

Informe segundo trimestre del proyecto “Agua y Vida”

Universidad Pablo de Olavide



Jesús Díaz Rodríguez

*Campus de Excelencia Internacional de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Global
Hadiqa Servicios educativos para la sostenibilidad*

Informe del segundo trimestre de [Agua y vida](#) en la UPO

Taller de biología de la conservación

Campus de Excelencia Internacional de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Global (CEI CamBio) y Hadiqa, servicios educativos para la sostenibilidad.

“¿Que sería del hombre sin los animales? Si todos fueran exterminados, el hombre también moriría de una gran soledad espiritual; Porque lo que le sucede a los animales también le sucederá al hombre. Todo va enlazado...

Esto sabemos: la tierra no pertenece al ser humano; el ser humano pertenece a la tierra. Esto sabemos. Todo va enlazado, como la sangre que une a una familia. Todo va enlazado”

Carta de indio Noah Sealth “Seattle”, en respuesta a la oferta del presidente de Estados Unidos para vender las tierras de su tribu a los colonos blancos, a cambio de la creación de una reserva (los Suquamish dependían de la pesca en los ríos locales para su alimentación).

Índice

1. Resumen y objetivos generales del proyecto	3
2. Introducción	4
3. Metodología	5
4. Resumen detallado por actividades:	
Jornadas sobre ecosistemas acuáticos (31 de enero, 1, 2 y 3 de febrero).....	7
Sesiones de trabajo práctico (13, 20, 27 de febrero y 6 de marzo).....	8
Jornadas sobre herramientas divulgación científica (12 y 13 de marzo).....	10
5. Resultados preliminares de los análisis:	
a. Fauna	12
b. Flora	18
c. Parámetros físico-químicos	19
6. Valoración global del proyecto	20

Resumen y objetivos generales del proyecto

Los ecosistemas acuáticos de agua dulce son los ecosistemas terrestres más importantes para la biodiversidad. Fomentar su conservación es uno de los retos a los que se enfrenta el ser humano en una nueva era geológica que se ha venido en denominar *Antropoceno*. En este taller tratamos de acercarnos, a lo largo de diferentes sesiones, a la relación entre los agrosistemas y la biodiversidad asociada a las charcas mediterráneas y a otros recursos que la promueven (ej. refugios-nido, hotel de abejas, comunidad de plantas silvestres, etc.).

Aunque la región mediterránea es una de las principales áreas de diversidad del planeta, sus ecosistemas se muestran especialmente sensibles a los impactos del cambio global. Durante el último siglo, los cambios en el paisaje han ocasionado la degradación de muchos hábitats y una disminución de la calidad de los mismos. Un ejemplo son los recursos hídricos que vienen sufriendo desde hace décadas presiones provocadas por una demanda en continuo crecimiento, fundamentalmente debido a la expansión del regadío industrial.

Un tercio del territorio del Estado español es tierra de cultivo (alrededor de 17 millones de hectáreas) y Andalucía aparece como la primera comunidad en extensión de cultivos leñosos (viñedo, frutales, cítricos y olivar, entre otros). La mitad de la superficie dedicada a la agricultura ecológica en España está en Andalucía, ocupando el primer lugar de la Unión Europea. Dada la importancia que representa esta actividad socioeconómica en nuestra región, tratamos de centrarnos en los efectos que la biodiversidad genera sobre los agrosistemas.

Los servicios ecosistémicos que la biodiversidad presta a las explotaciones agropecuarias son fundamentales. Aproximadamente el 80% de las especies de plantas con flor son polinizadas por insectos y como mínimo una tercera parte de los cultivos agrícolas del mundo depende de esta polinización, que asegura la alimentación de muchos animales, incluidos los seres humanos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) el 90% de la diversificación y la conservación de la vegetación silvestre requiere del éxito de la reproducción sexual de muchas plantas. Sin este servicio, muchas de las especies y de los procesos naturales que las relacionan, desaparecerían. Lo que tratamos durante este proceso formativo es, precisamente, de introducir a las personas participantes en la identificación y comprensión de la naturaleza de esas interacciones y redes que nos rodean y nos tejen al entorno en el que vivimos.

La pérdida de biodiversidad a escala global no solo conlleva la desaparición de las especies de seres vivos, sino también de patrones y procesos naturales que son resultado de un largo proceso evolutivo. Conocerlos es el primer paso para poder gestionarlos y conservarlos (usar la lupa para entender el planeta). Más allá de una disección teórica, lo que pretendemos es contemplar la naturaleza como un todo y los seres humanos como parte de ella. A lo largo de este taller se pretende tomar conciencia del importante papel que juega la agroecología como herramienta de resiliencia. Cada vez hay un mayor número de iniciativas locales que promueven la agricultura ecológica en las ciudades y en zonas rurales antropizadas. En el contexto de cambio global y de crisis asociada a modelos de desarrollo insostenibles, nuestro proyecto quiere aportar soluciones concretas y poner un granito de arena.

Este proyecto es una iniciativa puesta en marcha por Hadiqa “Servicios educativos para la sostenibilidad” para *CEI CamBio* (Campus de Excelencia Internacional de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Global) que tiene lugar durante el curso 2017-2018 y está abierto a cualquier persona interesada. Uno de los objetivos propuestos es hacer una guía de buenas prácticas con mejoras que pueden aumentar el número de polinizadores y predadores de las huertas ecológicas. El objetivo final es que, partiendo de lo local, consigamos aportar una visión general movilizándolo a la acción con las herramientas que tenemos a nuestro alcance.

Introducción

En este segundo trimestre y, de nuevo, a lo largo de dos jornadas temáticas concretas (6 sesiones, 18 horas) y una serie de sesiones de trabajo (4 sesiones, 10 horas) hemos conseguido superar algunos de los obstáculos que encontramos en el primer trimestre, sobre todo aquellos relacionados con la motivación y la investigación participativa. Hemos continuado ampliando los conocimientos expuestos brevemente durante los primeros meses del taller, incluyendo enfoques totalmente nuevos y prácticos, que nos han permitido reflexionar sobre las cuestiones ambientales.

Las etapas han estado relacionadas básicamente con alguno de los siguientes puntos:

- a) un acercamiento desde distintas perspectivas a la gestión del territorio;
- b) la profundización en una cuestión transversal como es la desaparición de los humedales;
- c) las posibilidades que ofrece el estudio de la biodiversidad como pieza clave de gestión ambiental;
- d) un análisis crítico de las cuestiones ambientales a nivel mediático;
- e) y la intervención concreta, mediante el uso del lenguaje audiovisual en la divulgación científica.

La manera en la que se administra la gestión del territorio y los recursos naturales y el modo en el que se transmite el impacto que produce esta gestión en la sociedad, generalmente desconocedora de este tipo de cuestiones, han sido las últimas jornadas formativas sobre las que nos hemos detenido en el taller. De manera inherente, estas temáticas tienen que ver con las primeras, donde nos ocupábamos del efecto que produce la biodiversidad sobre la riqueza agroecológica. El impacto que generamos dentro de la red de relaciones naturales, es una cuestión implícita a la gestión del medio ambiente, especialmente en sistemas sensibles afectados a nivel global como los humedales.

Mientras que en las primeras jornadas formativas hemos tomado contacto en primera persona con diferentes actores (administraciones públicas, colectivos ecologistas e investigadores) que influyen en la toma de decisiones, en las segundas hemos obtenido herramientas para decodificar e interpretar el lenguaje audiovisual, presente siempre en la actualidad de este tipo de temáticas ambientales (calentamiento climático, sostenibilidad, desertificación, etc.). No hubiera tenido mucho sentido empezar la casa por el tejado, tratando de comprender las razones de las campañas de Greenwashing, sin aprender previamente los conceptos claves para la construcción de los discursos pro-sostenibles. La “ciencia ciudadana” nos sirve de herramienta para la interpretación, además de proporcionar un bagaje cultural muy útil para entender los procesos en los que estamos inmersos.

Entre ambas jornadas, hemos continuado trabajando en el desarrollo de la investigación participativa con el objetivo de sacar conclusiones sobre el manejo ambiental de la diversidad biológica, tanto cultivada como silvestre, aprendiendo métodos básicos de experimentación con plantas y aplicando, en definitiva, el método científico a la realidad cotidiana. Ver en su contexto la importancia que tiene la biodiversidad en la calidad hortícola es el mejor ejemplo y da sentido a todo lo que hemos visto hasta ahora. Y en cualquier caso, aunque los resultados observados no sean exactamente los esperados, aprenderemos a discutir los resultados siguiendo una explicación biológica (que es incluso más interesante) y usando además las referencias previas (no vamos a descubrir nada nuevo... o sí?).

Por último, dado que la mayoría de las personas implicadas en este proyecto (precisamente por su enfoque universitario) forman parte de la UPO destacamos que sería conveniente, puesto que han

adquirido competencias sobre metodologías, investigación y se han implicado en el trabajo en grupo tanto a nivel formativo como personal, que pudieran convalidar su trabajo y lo que han aprendido mediante créditos u otro tipo de mérito académico que además de servir para motivarles en el futuro, les compensara en cierta medida el tiempo que han restado de otras asignaturas.

Metodología

Como en el primer trimestre, la metodología que hemos seguido hasta el momento ha consistido en presentaciones, proyecciones, actividades prácticas en la huerta, salidas al campo y trabajos en grupo en los que hemos tratado que las personas participantes propusieran cuestiones en función de sus intereses. Esto no siempre ha sido posible, por lo que tras exponer una temática o plantear una problemática durante las jornadas, hemos tratado de situarnos personalmente y cuestionar determinados aspectos. Esta información ha sido fundamental para encarar el taller y dirigir las formaciones. Los debates han sido enriquecedores en todos los sentidos.

El experimento ha sido la tarea en la que más se ha implicado el grupo y hemos conseguido que asuman los compromisos y el funcionamiento del mismo, ajustando el ritmo del proyecto a su disponibilidad y necesidades. Atendiendo a los centros de interés de cada persona, hemos propuesto también la creación de un cartel/poster con la temática agroecológica de fondo. El proyecto, tratando de dirigir en cierta medida este proceso, ha contemplado una serie de materias diferentes en las sesiones de trabajo y las jornadas enfocadas en función de estas motivaciones. Las temáticas elegidas han sido las siguientes:

1. Polinizadores en la agricultura ecológica
2. Construcción de charcas para anfibios
3. Beneficios de una alimentación saludable
4. Beneficios de la presencia de animales insectívoros
5. Estructura y componentes del ecosistema acuático
6. Ventajas de la polinización
7. Papel de las abejas solitarias

Los contenidos de estos trabajos quedarán reflejados en una exposición sobre el tema agroecológico y la conservación de la biodiversidad asociada. Además se ha propuesto la posibilidad de mejorar, mediante experiencias concretas, la comunidad de fauna y flora de la UPO. Una de ellas es a través de la inclusión de las lagunas artificiales en el Listado Andaluz de Humedales (LHA), además de otras opciones basadas en herramientas técnicas: participación en el programa Andarríos de la Junta de Andalucía, elaboración de un inventario de abejas solitarias, la mejora de los hábitats en la upo mediante setos vivos y muros de piedra seca y la evaluación de poblaciones sometidas a impacto. Sumando, desde esta perspectiva metodológica, los conocimientos y el análisis empírico a las necesidades de los/las estudiantes, se propicia el aprendizaje desde la propia práctica, fomentando la participación y el intercambio de experiencias que es al fin y al cabo la mejor manera de aprender.

Para trabajar todas estas temáticas, les hemos presentado varios proyectos en las líneas anteriormente mencionadas, a través de los cuales hacer uso de una serie de herramientas *on-line*. Aquí indicamos algunas de ellas:

EPMAC <http://www.epmac-europe.com/wordpress/> Educative and Participative Monitoring for Amphibian Conservation

REDIAM <http://laboratoriolediam.cica.es/ContenidosRediam/Matriz.do> Red de Información Ambiental de Andalucía

AEMET http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/AEMET_OpenData AEMET OpenData API Application Programming Interface de la Asociación Española de Meteorología

AHE <http://siare.herpetologica.es/bdh/especiesxutm10> Asociación Herpetológica Española

Anfibios <https://amphibiaweb.org/>

"Charcos com vida" (Portugal) <http://www.charcoscomvida.org/>

SEO/Birdlife <http://www.aitorgaston.com/seo.php#2>
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TbMTPGVxsr3xyiHa1eLPPfVbOQotPaVU_9G1XP9Wyzc/edit?usp=sharing

Observado <https://observation.org/>

<http://www.biodiversidadvirtual.org/>

<http://www.iucnredlist.org/>

Artrópodos:

<http://www.libelulas.org/>

<http://guillaume.doucet.free.fr/>

<http://www.cbroadard.com/>

<http://www.habitas.org.uk/>

Y portales para comunicación/divulgación científica con repositorios de imágenes de dominio público y/o licenciadas bajo creative commons:

Proyecto Flickr "The commons" <https://www.flickr.com/commons> Repositorio colectivo de más de 100 instituciones y bibliotecas del mundo.

Europeana <https://www.europeana.eu/portal/es> Agregador de contenidos digitales de bibliotecas y archivos europeos.

Pixabay <https://pixabay.com/> Repositorio de imágenes y vídeos licenciados bajo Creative Commons.

Resumen detallado por actividades:

Jornadas de estudio sobre humedales y ecosistemas acuáticos (31 de enero, 1, 2 y 3 de febrero de 2018)

1) Título: “Conservar los ecosistemas acuáticos”

Asistencia media: 15 personas (9 hombres y 6 mujeres)

A. Metodología: dinámica de presentaciones, debates y salidas al campus (observación de aves y muestreos de macroinvertebrados acuáticos)

B. Objetivos propuestos:

Aptitudes-

- Participar de la dinámica formativa proponiendo tareas (andarríos, muestreo de anfibios, inclusión de las lagunas artificiales de la UPO en el LHA)
- mejorar la predisposición frente a los temas técnicos
- interactuar con personal de gestión del territorio desde una visión práctica
- motivar a la participación a lo largo del taller
- seguir profundizando en las inquietudes y centros de interés propios y del resto de compañeras
- exponer las dudas con claridad y proponer sugerencias

Conocimientos-

- familiarizarse con algunos de las características propias de los humedales: normativa, estudio, gestión, repercusión económica, etc.
- familiarizarse con herramientas útiles en el estudio: censo y manejo de especies de aves, anfibios e insectos predadores asociados a los ecosistemas acuáticos
- contextualizar la diversidad biológica y su relación con los servicios ecosistémicos que presta
- comprender el impacto de los cambios de uso del suelo en las comunidades naturales
- obtener nociones sobre algunas de las familias habituales en los humedales
- aprender técnicas prácticas para la determinación de las mismas
- profundizar en el censo y muestreo y conocer su importancia de los estudios de campo para la gestión
- reconocer algunos de los indicadores clave de los ecosistemas alterados

C. Evaluación de la actividad-

- Estas jornadas, más orientadas hacia la gestión que a la propia investigación, suponen el mayor grado de profundización en la temática agua-territorio. La conservación de los humedales es una temática transversal que nos permite hablar de legislación, gestión histórica, situación actual y centrarnos en el hábitat de varias de las comunidades de animales (anfibios, aves, mamíferos y odonatos). Aunque se trataba de adquirir algunas nociones acerca de los problema de gestión de los humedales y el trabajo técnico-científico que se realiza para su conservación, lo que consideramos más importante es tener la ocasión de tomar contacto de primera mano con personas que trabajan desde estas distintas perspectivas: desde la gestión tradicional de los humedales por parte de las administraciones (Junta de Andalucía), a los programas de “ciencia ciudadana” (Andarríos, EPMAC- “Educative and Participative Monitoring for Amphibian Conservation”) y otras labores de asociaciones sin ánimo de lucros (Linde Verde, Ecotono, ROLA- “Red de Observadores de Libélulas de Andalucía”) y colectivos ecologistas que velan desinteresadamente por el buen estado de las masas de agua. Cada uno de los ponentes aportó desde su visión los problemas más importantes a los que se enfrentan los humedales que acogen los hábitats reproductivos de distintas especies. No hubo que salir de la UPO para comprobar cuáles son las problemáticas de las que hablamos (como vimos en el trimestre pasado las actividades fuera de la UPO suelen tener menos asistencia). Sin embargo, la participación fue disminuyendo desde el primer día, al contrario que los contenidos. Una verdadera lástima porque los últimos días fueron muy prácticos. Achacamos la pérdida de interés a la extensión de las jornadas (4 días) y a que coincidió con el fin de semana (el sábado era el único día disponible para uno de los ponentes). Se propusieron varias tareas al grupo: incluir las lagunas artificiales de la UPO en el Listado de Humedales de Andalucía, participar en la recogida de datos del censo anual de anfibios en la Sierra Norte de Sevilla y en el programa Andarríos de la Junta de Andalucía.

Sesiones de trabajo práctico en grupo (13, 20, 27 de febrero y 6 de marzo)

2) Título: “Diseño experimental”

Área de Recursos Agroecológicos de Origen Americano UPO

Asistencia media: 12 personas (6 mujeres y 6 hombres)

A. Metodología: diseño de la investigación y realización del experimento mediante trabajo colaborativo en grupo (en el huerto). Usamos dos herramientas de coordinación: whatsapp y el correo electrónico. También proponemos una pequeña autoevaluación mediante un video divertido que les sirva de autoevaluación.

B. Objetivos propuestos:

Aptitudes-

- Fomentar el trabajo en equipo, el compañerismo y el reparto de tareas

- Fomentar la aplicación de la teoría al diseño experimental mediante el uso de la imaginación y herramientas analíticas sencillas (evaluación práctica de la productividad y riqueza biológica)
- Motivar la curiosidad mediante un acercamiento práctico a un diseño experimental
- Trabajar en grupo reconociendo e identificando mejores y peores prácticas
- Sacar primeras conclusiones propias del trabajo experimental
- Y por supuesto, conectar de nuevo con los beneficios que nos aporta el entorno de la huerta desde un punto de vista más emocional (y un ritmo distinto de las clases)

Conocimientos-

- aprender las fases del cultivo de leguminosas reconociendo los distintos estadios de la planta y su importancia en agricultura ecológica
- aprender herramientas de experimentación con plantas (emasculación y marcaje)
- distinguir algunas familias de insectos voladores asociadas al cultivo de leguminosas (auxiliares y plagas)
- reconocer la importancia de la flora arvense (malas hierbas) y los márgenes multifuncionales atractivos para insectos polinizadores y auxiliares
- reconocer problemática ligada al uso de los recursos (fertilización y agua) en el caso específico de las leguminosas
- conocer y aplicar la rigurosidad a un estudio de manera práctica (¿qué nos interesa? ¿en qué nos debemos fijar en el futuro? ¿cómo se puede producir un sesgo en los datos?)
- Y de nuevo aprender a plantear un diseño experimental desde la base: ¿qué cuestiones queremos responder? ¿qué datos necesitamos para ello? ¿cómo los conseguimos?
- interpretar en base a los datos el estado y la calidad agrosistémica. Es decir, extrapolar, en una primera aproximación a los datos, la realidad de la huerta
- comparar resultados y plantear interrogantes: ¿por qué es más abundante la presencia de una u otra especie de auxiliar o plaga? ¿cómo influyen las diferencias abióticas en el análisis de la riqueza de la comunidad biológica?
- Situar nuestra perspectiva de la “ciencia ciudadana” frente a un problema complejo para contribuir a la mejora desde nuestro entorno inmediato

C. Evaluación de la actividad-

- Durante esta actividad, que aún continúa en desarrollo, hemos diseñado y puesto en marcha una investigación participativa. Se trata en aprender a pensar. Los objetivos están explicados pero, más allá de realizar una investigación en grupo de

forma más o menos rigurosa, hemos conseguido que las personas participantes entren fácilmente en la dinámica de un análisis experimental básico. Para saber cómo se investiga y comprender qué nos interesa observar, discriminando el “ruido” de los parámetros medidos, los primeros pasos del diseño fueron fundamentales. Este trabajo se ha ido realizando a través de distintas sesiones, enfrentándonos a los problemas típicos, resolviendo dudas, sugiriendo alternativas... Durante la actividad se organizaron medianamente bien, participando en las tareas activamente y aportando soluciones. Al final serán quienes asuman completamente el control de las dos huertas. Hemos conseguido que, de forma sencilla, consideren el experimento como propio y la huerta como el resultado de un trabajo en grupo del taller. Además, nos resulta una extensión útil de lo que hemos venido aprendiendo poco a poco a lo largo del curso y que se verá plasmado en unos resultados concretos donde extrapolar la teoría.

También realizamos en la primera sesión, un pequeño “control” para que las mismas personas participantes autoevaluaran los conocimientos aprendidos de forma divertida. Aunque los resultados, en general, fueron más bajos de lo que esperábamos, se han sentido motivados para resolver las dudas y reconocerse hasta qué punto estaban o no entendiendo las cosas.

Jornadas sobre herramientas divulgación científica (12 y 13 de marzo)

3) Título: COMUNICAR LA CIENCIA AMBIENTAL

Asistencia media: 14 personas (7 mujeres y 7 hombres)

A. Metodología: videos, debates y trabajo en grupos para diseñar carteles divulgativos

B. Objetivos propuestos:

Aptitudes-

- Resituar nuestro papel de espectadores y futuros productores de ideas
- Suscitar el interés por las temáticas ambientales a través de la imagen (no me lo cuenten, enséñamelo)
- Adquirir destrezas para hablar en público y desarrollar contenidos partiendo de la lluvia de ideas (brainstorming)
- mejorar la predisposición ante temas científicos y problemas complejos creando vínculos (lo complicado no es exponer, sino enganchar)
- conocer las inquietudes o centros de interés propios y del resto de compañeras
- Plantear una lectura ambiental, social y sobre todo vital de las relaciones del ser humano con el mundo

Conocimientos-

- Identificar las distintas fases de producción de un montaje audiovisual (no vale con tener una idea y subirla a youtube)

- Reconocer conceptos como la “contaminación del imaginario”, la “bulimia audiovisual” y el “greenwashing” en el desarrollo narrativo de una forma crítica
- Conocer las herramientas audiovisuales más comunes para una campaña divulgativa
- aprender a tomar decisiones para poner en marcha una campaña (¿a quién va dirigida? ¿cuál será el tono? ¿qué recursos narrativos utilizaremos?)
- conocer iniciativas que van en la línea de lo que proponemos (y de las premisas de la educación ambiental)
- Redefinir los principios básicos de este modelo de desarrollo y su relación con la naturaleza a través de la imagen

C. Evaluación de la actividad-

- Todo un éxito. Hasta ahora las jornadas que han suscitado mayor interés, asistencia y participación. Desde un punto de vista muy práctico, con ejemplos concretos y un debate ameno, hemos repasado conceptos narrativos clave y contenidos que vienen apareciendo desde el principio del taller, esta vez desde la óptica del narrador y el espectador crítico. Hemos conocido ideas y proyectos que nos ayudan a pensar que, además de que no estamos solas, podemos aprender a contarlo de forma divertida. En actividades pasadas decíamos que el taller tiene una función básica de ordenar ideas, se trata precisamente de eso: analizar desde un pensamiento crítico, las relaciones que establecemos con el entorno, el papel que jugamos en ellas y si somos más actores o personal de producción en esta película. En estas jornadas tratamos de convertirnos en lo segundo, aprendiendo herramientas del lenguaje narrativo audiovisual. En cuanto a la actividad práctica, el diseño del poster es una aplicación sencilla que nos ayudará a reflejar nuestro trabajo, inquietudes y mostrar sus resultados. Se formaron siete grupos con las temáticas expuestas en la introducción. Si usamos los carteles junto con el poster y el material gráfico que disponemos (fauna beneficiosa y agroecología) tenemos la exposición montada.

Resultados preliminares de los análisis

Dado que el experimento sigue en marcha y probablemente no se completará hasta que se midan los efectos de la calidad de las semillas de guisantes el año próximo (F1), hemos realizado independientemente unas estimas sobre la biodiversidad. En base a los análisis del suelo, el seguimiento de la charca y los muestreos, podemos estimar de forma preliminar el estado de la diversidad biológica relativa dentro del ARAOA (Área de Recursos Agroecológicos de Origen Americano). En este segundo tramo del taller y después de realizar visitas constantes al huerto, a las lagunas artificiales y realizar censos en las zonas limítrofes de la UPO, podemos destacar que, en general, la biodiversidad del campus universitario se encuentra en un estado de conservación aceptable, considerando que se trata de una zona periurbana bastante alterada. La búsqueda de información bibliográfica y los muestreos realizados durante las jornadas de ecosistemas acuáticos, reiterando que el presente trabajo no consiste en un análisis exhaustivo encaminado a la gestión sino únicamente en un proyecto formativo, nos permite de forma comparativa arrojar información sobre la biodiversidad relativa en estos resultados preliminares del seguimiento de las comunidades del ARAOA. Existe un excelente trabajo previo de censo de avifauna que se realiza desde SEO/BirdLife en el campus, donde se registran en un listado todas las especies de aves. También en las plataformas *observation.org* y *Biodiversidad virtual* (en los enlaces que incluimos al inicio de este informe) se puede encontrar información sobre citas de diferentes especies de vertebrados y plantas en el campus de la UPO.

1. Fauna. Entre la comunidad de invertebrados más comunes en el huerto experimental encontramos las siguientes especies:

Hymenópteros- Abejorros: hay varios tipos terrestres, *Bombus terrestris* (ver fotografía) y de la madera, *Xylocopa violácea*, auténticos ladrones de néctar; Abejas- *Andrena cinerea* que es parasitada por el escarabajo *Meloe proscarabaeus* (ver más abajo), encontramos varios machos del gen. *Eucera* y de gen. *Anthophora* (ver fotografías) y colmenas cercanas de abeja melífera *Apis mellifera*. Dada la importancia que tiene este grupo como polinizadores, sería muy interesante elaborar una guía sobre las especies que podemos encontrar en el campus, muchas de las cuales utilizarán nuestro hotel de abejas solitarias en el futuro.

Coleópteros- Gorgojos: es común el gorgojo carretero o de las malvas, peloso y de vistoso color amarillo, *Lixus angustatus* (ver foto), o el gorgojo de las leguminosas, *Acanthoscelides obtectus*, que constituye una plaga para nuestro experimento. Entre las conocidas usualmente como mariquitas, familia Coccinellidae, encontramos la de siete puntos, *Coccinella septempunctata* una voraz predadora de pulgones y su prima de veintidós puntos y color amarillo, *Psyllobora vigintiduopunctata* (ver foto), depredadora y probablemente dispersora de hongos parásitos de plantas; de la familia de los escarabajos Scarabaeidae, encontramos polinizadores como *Oxythyrea funesta* (ver foto) y *Tropinota hirta* o dentro de la familia Cantharidae, Cantáridos y escarabajos soldados o coraceros, polinizadores de flores como el coracero pardo, *Rhagonycha fulva* (las larvas también se alimentan de insectos de cuerpo blando, caracolitos, larvas y huevos de otros insectos) o la mosca española, *Lytta vesicatoria*, verde metálico conocida históricamente por sus usos medicinales en entomología aplicada (ver foto); de la familia Cerambycidae, *Agapanthia annularis*, escarabajos de antenas largas, longicornios o longicornes, provistos de llamativas antenas por lo general más largas que el cuerpo (ver foto). Carábidos o escarabajos del suelo, como *Carabus dufouri* (ver foto), beneficiosos para la huerta como depredadores; de la familia Cleridae, *Trichodes apiarius*, escarabajo ajedrezado de color rojo; y de la familia Meloidae, *Meloe proscarabaeus*, que parasita abejas solitarias.

Ortópteros- el saltamontes común en el sur de la Península Ibérica *Sphingonotus azureus*, el grillo topo o alacrán cebollero, *Gryllotalpa gryllotalpa* (ver fotos), y el *Gryllus campestris*, uno de los muchos grillos conocidos como grillos de campo.

Lepidóteros- *Ocnogyna baetica*, la oruga de los prados, este año en particular alcanzó el estatus de plaga en el campus (y otras como la procesionaria, también presente). Existen muchos predadores naturales de los adultos y las larvas de esta especie. Los más efectivos son los murciélagos y algunas aves insectívoras, como el carbonero. La colocación de cajas nido que sean bien aceptadas por ambos (como las que nos mostró Francisco Volante), sería una solución eficaz a medio-largo plazo contra estas plagas.

Libélulas y caballitos del diablo- entre las larvas de odonatos encontramos especies de la Familia Libellulidae que está representada en la charca con larvas de dos especies, *Sympetrum fonscolombii* y *Orthetrum* sp. y adultos de la familia Aeshnidae, *Anax parthenope* y Lestidae, *Sympetma fusca* (ver fotos). Otros insectos predadores muy útiles en la huerta que hemos encontrado durante este periodo son las crisopas, *Crisoperla carnea*, y los sirfidos o moscas de las flores, *Sirphus* sp.

Entre las familias más comunes de chinches o heterópteros encontramos la chinche de la malva arbórea, *Pyrrhocoris apterus*, la chinche verde, *Palomena prasina* (ver fotos). En la comunidad de macroinvertebrados acuáticos aparecen larvas de coleópteros adéfagos pertenecientes a la Familia Dytiscidae, *Colymbetes fuscus* y *Eretes griseus*; Notonectidae, *Notonecta glauca*, y Corixidae, *Corixa punctata* y dípteros más comunes (moscas y mosquitos) como Fam. Culicidae y Chironomidae.









Como indicamos en el primer informe, usando como medida de la calidad del agua el índice de diversidad biológica, comparativamente dentro de la diversidad del campus, confirmamos que un año después de su construcción (abril 2017), la charca acoge a una comunidad moderadamente diversa de macroinvertebrados acuáticos similar a la que encontramos en las lagunas artificiales naturalizadas con crustáceos planctónicos, ephemeropteros, odonatos, coleópteros, heterópteros y dípteros.

Unido a estos primeros datos de diversidad biológica de invertebrados, también encontramos una comunidad de vertebrados bien representada. Incluimos aquí algunos detectados en el ARAOA.



En el caso de los vertebrados ibéricos, encontramos los siguientes grupos de predadores de insectos (ver fotografías sobre estas líneas)- Anfibios, Rana común (*Pelophylax perezi*) y Reptiles como la lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*), culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*) y la salamanguera (*Tarentola mauritanica*).

Teniendo en cuenta las citas existentes en la base de datos de la Asociación Española de Herpetología (AHE), el portal de observation.org y los datos de observación recogidos por SEO/BirdLife para la cuadrícula de las lagunas (30STG43), podemos indicar que en general en el campus aparecen las siguientes especies de anfibios, reptiles y aves, además de algunas especies exóticas invasoras (p. ej. el pico de coral, *Estrilda astrild* o la cotorra de Kramer, *Psittacula krameri*).

Anfibios	<i>Psammmodromus algerus</i>	<i>Athene noctua</i>	<i>Linaria cannabina</i>
<i>Epidalea calamita</i>	<i>Rhinechis scalaris</i>	<i>Strix aluco</i>	<i>Sylvia borin</i>
<i>Discoglossus galganoi</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Picus sharpei</i>
<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Timon lepidus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Luscinia svecica</i>
<i>Pelodytes ibericus</i>	Aves	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Cettia cetti</i>
<i>Pelophylax perezi</i>	<i>Upupa epops</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Lanius senator</i>
Reptiles	<i>Merops apiaster</i>	<i>Parus major</i>	<i>Cecropis daurica</i>
<i>Blanus cinereus</i>	<i>Emberiza calandra</i>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	<i>Delichon urbicum</i>
<i>Chalcides striatus</i>	<i>Passer hispaniolensis</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Falco naumanni</i>
<i>Coronella girondica</i>	<i>Spinus spinus</i>	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Hirundo rustica</i>
<i>Hemorrhais hipocrepis</i>	<i>Saxicola rubetra</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Passer domesticus</i>
<i>Hemidactylus turcicus</i>	<i>Saxicola rubicola</i>	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>
<i>Malpolon monspessulanus</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<i>Muscicapa striata</i>
<i>Mauremys leprosa</i>	<i>Galerida cristata</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Apus apus</i>
<i>Natrix maura</i>	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Hippolais polyglotta</i>
<i>Podarcis vaucheri</i>	<i>Sturnus unicolor</i>	<i>Serinus serinus</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i>
<i>Podarcis vaucheri</i>	<i>Serinus serinus</i>	<i>Chloris chloris</i>	<i>Apus pallidus</i>
<i>Podarcis hispanica</i>	<i>Sylvia communis</i>	<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>

En el futuro nos hemos propuesto incluir las lagunas naturalizadas dentro del Listado de Humedales de Andalucía. El seguimiento realizado sobre la cuadrícula UTM (30STG33) que ocupa el ARAOA nos será muy útil para comparar los datos entre estas dos cuadrículas, favoreciendo incluso el tránsito entre ellas mediante el trazado de setos vivos que sirvan de “corredor ecológico” a las especies de insectos con variedades vegetales autóctonas.

2. Flora. Aunque la ocupación del hotel de abejas aún no ha contado con el tiempo suficiente para ser efectiva, en general sí que hemos tenido disponibles otros recursos atractivos para una abundante población de polinizadores silvestres y auxiliares de las huertas. Se trata de la flora arvense y plantas aromáticas disponibles para una amplia comunidad de insectos polívoros, abejorros y abejas a los que provee de néctar y polen.

Hemos realizado sendos inventarios de la flora silvestre: dentro de la parcela del ARAOA y en la huerta experimental en San Jerónimo. Listamos a continuación las especies de vegetación herbácea que hemos encontrado hasta el momento. En general, la diversidad de flora arvense (fanerógamas) es bastante alta en el ARAOA. Esta variedad floral constituye un atractivo nutritivo para una comunidad rica y diversa de polinizadores. En principio, sin la necesidad de realizar ningún tipo de siembra o plantación de variedades foráneas, la vegetación local proporciona una floración muy conveniente que aporta polen y néctar continuado desde marzo hasta junio. Nuestra experiencia, incrementó aún más si cabe, la disponibilidad de estos nutrientes. Leguminosas y crucíferas, mejoraron la disponibilidad de alimento para la comunidad de polinizadores con néctar y polen en abundancia durante el experimento. Esta es una de las razones del aumento de la presencia de insectos y en consecuencia de aves insectívoras, que utilizan el ARAOA. Si a ello unimos la existencia de un punto de agua limpia, podemos deducir que la variedad de insectos que encontramos estaba garantizada.

No obstante, también en San Jerónimo encontramos una variedad, aunque algo menor, de especies de plantas con flores e insectos. Sería conveniente realizar un muestreo específico (himenópteros) en el ARAOA que nos permitiera contabilizar con números reales la biodiversidad y abundancia relativa de este tipo de especies dentro del campus universitario de la UPO.

San Jerónimo	ARAOA	
		<i>Centaurea pullata</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Chrysantemun coronarium</i>	<i>Fedia cornucopiae</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Bellis annua</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Cidonia oblonga</i>	<i>Anagalis arvensis</i>	<i>Cerastium lomeratum</i>
<i>Papaver dubium</i>	<i>Silene colorata</i>	<i>Gallium aparine</i>
<i>Fumaria capreolata</i>	<i>Papaver dubium</i>	<i>Sanguisorba verrucosa</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Mentha suaveolens</i>	<i>Erodium malacoides</i>
<i>Euphorbia helioscópica</i>	<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Heripnois cretica</i>
<i>Diplotaxis catolica</i>	<i>Euphorbia helioscópica</i>	<i>Geranium molle</i>
<i>Diplotaxis virgata</i>	<i>Stacchis arvensis</i>	<i>Beta vulgaris</i>
<i>Chrysantemun coronarium</i>	<i>Diplotaxis catolica</i>	<i>Chamaellum fuscata</i>
<i>Borago officinalis</i>	<i>Diplotaxis virgata</i>	<i>Chenopodium sp.</i>
<i>Cynara humilis</i>	<i>Platicapnos espigata</i>	<i>Galactites tomentosa</i>
<i>Beta vulgaris var. cicla</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Muscari neglectum</i>
<i>Pelargorium x hortorum</i>	<i>Fumaria parviflora</i>	<i>Allium ampeloprasum</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Arisarum symorrynum</i>	<i>Nonea vesicaria</i>
<i>Phragmites australis</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Scolimus sp.</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Coleopstefus rufus</i>	<i>Mandragora automnalis</i>
<i>Arbustus unedo</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Cyperus involucratus</i>
	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	<i>Cunila aster</i>

3. Parámetros físico-químicos del biotopo. En cuanto a los resultados de los análisis físico-químicos del agua y el suelo dentro del ARAOA, se realizaron medidas del pH y de la conductividad eléctrica del agua de la charca antes y después de las primeras lluvias de otoño y primavera. En general, los valores de pH así como de conductividad estaban dentro de los parámetros normales aunque ligeramente elevados. La dureza es debida posiblemente al uso de agua de riego de elevada alcalinidad. Por el contrario, los valores de conductividad son debidos a la salinidad del agua probablemente a causa de evaporación. En cualquier caso, y como decíamos anteriormente, estas medidas se corresponden con variables más dinámicas y relacionadas con los ciclos circadianos y estacionales. Son necesarias mediciones diarias durante un periodo más o menos prolongado que nos permita extraer conclusiones acerca de la evaporación de la charca y los rangos de salinidad/alcalinidad.

Por otra parte, en cuanto a la disponibilidad de nutrientes en el suelo, se ha realizado un análisis exhaustivo de los parámetros principales: pH, salinidad, materia orgánica NPK disponible, carbonato y cationes: calcio y magnesio. Las parcelas que se analizaron fueron en la huerta experimental del ARAOA (UPO-guisantes), la parcela adyacente junto a la charca como medida de control (UPO-Control) y la huerta experimental de San Jerónimo (EA).

Los resultados apuntan a que es necesaria una corrección en los suelos de la parcela de la UPO (especialmente en UPO-C) puesto que, en general, acusan valores muy bajos de nutrientes y carencias en carbonatos y magnesio. En estos casos se hacen necesarias enmiendas de corrección para obtener valores óptimos de materia orgánica recomendados en los suelos agrícolas.

Estos resultados cuadran ampliamente con la evolución de los cultivos del experimento. Como discutiremos en su momento más adelante, las huertas experimentales, aunque hayan recibido el mismo tratamiento y abonado mínimo (estamos hablando de leguminosas que están asociadas a micorrizas de rhizobium), han sufrido una respuesta diferente a las condiciones del sustrato. En San Jerónimo, con más disponibilidad de nutrientes, el crecimiento ha sido desmesurado, especialmente en alguno de los bancales y la cosecha por tanto será mayor. Estas condiciones abióticas influirán, sin duda, en la calidad de las semillas por lo que solo podremos comparar los efectos de la polinización dentro de la misma parcela. Por el contrario, los efectos de la presencia de una comunidad más o menos diversa de polinizadores e insectos auxiliares si podrán ser comparados entre parcelas en base al conjunto de flores marcadas, emasculadas y embolsadas. Estos resultados no hubieran sido posibles sin contar con la ayuda de una serie de personas, tanto en San Jerónimo como en la UPO, a las que agradecemos el tiempo y la dedicación generosamente brindados:

- Juan de Mata
- Juan Cuesta
- Susana Cuadros
- Eduardo Gutiérrez
- Pablo Viveros
- José Ignacio Vargas
- Santiago Martín

Los análisis del suelo han sido realizados desinteresadamente por parte de Eduardo Gutiérrez (IRNAS), para tener una aproximación a la calidad del sustrato. No obstante, sería muy conveniente realizar un análisis detallado de otros parámetros como el agua de riego o la presencia de metales pesados en el suelo para saber la calidad de los productos hortícolas, especialmente cuando están dirigidos al consumo humano.

Valoración global del proyecto

En este segundo trimestre y en líneas generales, la valoración que corresponde a las sesiones prácticas y a las jornadas, es positiva con un grado de motivación y participación que se ha mantenido en el tiempo e incluso, ha aumentado en algunas sesiones concretas. La evolución del proyecto, ha tenido un ritmo escalonado con sesiones que han despertado el interés de las personas participantes, ofreciendo nuevas actividades fuera de los objetivos contemplados estrictamente en el taller, por ej. la participación en el seguimiento de anfibios en la Sierra Norte de Sevilla o el proyecto andarríos. Podemos valorar de positiva la participación en el seguimiento del experimento y muy positivas las tareas que han surgido de algunas jornadas, como la producción de materiales para una exposición itinerante al término del taller (mediante poster, carteles y fotografías) o la inclusión de las lagunas artificiales en el listado de los humedales de Andalucía.

La asistencia se ha mantenido aceptablemente: en torno a 10-15 estudiantes de primer y segundo curso de ciencias ambientales y otras personas 4 o 5 personas que puntualmente han mostrado interés por alguna de las temáticas. Lo que significa que el trabajo de difusión ha sido más eficaz que en el primer trimestre, que se ha traducido en una mejora en la participación final.

Siguiendo el esquema propuesto en el primer informe, de las tres patas fundamentales que vienen a componer nuestro proyecto, la primera, relacionada con su carácter formativo, ha cumplido básicamente su objetivo con el seguimiento de la diversidad biológica en las huertas, el estudio de los humedales y la realización de las actividades. Todas ellas tienen un componente formativo indudable y más allá de los contenidos teóricos, conocimientos y aptitudes que se consigan, uno de los objetivos que se ha visto satisfecho ha sido despertar el pensamiento crítico y la sensibilidad respecto a las temáticas ambientales. El segundo bloque, que relaciona la investigación sobre el efecto de la comunidad silvestre en la huerta agroecológica bajo los parámetros observados en el experimento, aún está en marcha y probablemente no será completa hasta que se comprueben los efectos de la calidad de las semillas de guisantes el año próximo, independientemente de las estimas sobre la presencia de polinización. En tercer lugar, la devolución de los resultados está teniendo lugar con la preparación de los materiales de la exposición y, en última instancia se plasmará en toda una serie de medidas atractivas para la biodiversidad que hemos puesto en marcha o figuran en la bibliografía consultada sobre este tema, y otras que hemos compartido con el personal que trabaja las huertas sociales y que nos han servido para entender mejor la relación entre la huerta y la comunidad silvestre. Desde esta perspectiva, durante el segundo trimestre del proyecto podemos asegurar que se satisface la primera parte formativa y, parcialmente, la tercera de estas patas fundamentales que solo estará completa cuando devolvamos a la comunidad interesada los contenidos estudiados.

Así que los objetivos parciales que se habían propuesto se han ido logrando y, en líneas generales, los resultados seguirán su curso en las siguientes fases con el montaje de la exposición itinerante, con los carteles elaborados por las participantes y con la guía de buenas prácticas. Además, el proyecto se ha enriquecido con la participación en congresos donde paralelamente hemos venido presentado los resultados preliminares de esta experiencia: “I Congreso de conservación activa y ornitología” celebrado en memoria de Félix Rodríguez de la Fuente los días 14 al 17 de marzo en Almadén de la Plata (Sevilla) <http://www.dipusevilla.es/comunicacion/noticias/El-I-Congreso-Internacional-de-Conservacion-Activa-y-Ornitologia-reunira-en-Almaden-a-los-mejores-cientificos-en-un-homenaje-a-Felix-Rodriguez-de-la-Fuente/> o el próximo “Congreso Internacional de Agroecología” en Córdoba <http://www.osala-agroecologia.org/vii-congreso-internacional-de-agroecologia/> donde se presentarán los resultados de esta experiencia de investigación participativa.

En todas y cada una de las actividades, las cuestiones metodológicas a las que nos referíamos en el primer informe del taller, relacionadas con la investigación y la gestión agroecológica, han conseguido huir del enfoque “académico” buscando una comunicación cercana y horizontal. Esto en parte es lógico, puesto que seis meses después del comienzo, las personas participantes han establecido vínculos con el proyecto y con el resto de participantes (incluido los “monitores”). Una de las utilidades que nos ha servido para este propósito fue el grupo de WhatsApp. Aunque ha sido necesaria una dedicación bastante mayor, la cercanía que esta herramienta nos ha brindado, ha sido muy útil. Hemos procurado buscar, durante el taller, actividades atractivas y dinámicas participativas en un ambiente que permitiera aprender de manera amena. No cabe duda de que también esto se podría haber mejorado: p. ej. las actividades que fueron más prácticas durante las jornadas de ecosistemas acuáticos, fueron las que contaron con menor participación. No obstante, durante el desarrollo del experimento hemos conseguido que, a través de esta metodología, las personas hayan asumido como propias las tareas participativas del grupo y se hayan responsabilizado del funcionamiento de la investigación y el mantenimiento del huerto. Quizás no

hayamos conseguido adquirir esa conciencia “ecosocial” de la que hablábamos en el primer informe en todas y cada una de las personas. Pero más allá de eso, hemos tratado de crear ese ambiente constructivo, en un entorno colaborativo, que nos mueva hacia un objetivo común y nos haga sentir que, finalmente, todo el proyecto tiene una utilidad.

Informe realizado por Jesús Díaz Rodríguez

Coordinador del proyecto “Agua y Vida”