

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

“ESTUDIANDO EL CIERVO VOLANTE”



**I.E.S. VALLE DEL JILOCA
CALAMOCHA (TERUEL)**

Coordinador: CHABIER DE JAIME LORÉN

**Autores: CHABIER DE JAIME LORÉN
EVA NAVAL SUBÍAS
RODRIGO PÉREZ GRIJALVO**

“Proyecto seleccionado en la convocatoria de ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en Centros Docentes de niveles no Universitarios para el curso 2010/2011, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón”

A.- PROYECTO

A.-1.- Datos de identificación

A.1.1.- Título del Proyecto

“Estudiando el ciervo volante”

A.1.2.- Datos del Centro

I.E.S. “Valle del Jiloca”
Avenida Zaragoza nº 42
44200- Calamocha (Teruel)
Tel. 978730137

A.1.3.- Coordinador y profesorado participante

Coordinador: De Jaime Lorén, Chabier

Biología y Geología

Profesores: De Jaime Lorén, Chabier

Biología y Geología

Pérez Grijalbo, Rodrigo

Biología y Geología

Naval Subías, Eva

Tecnología

A.1.4.- Etapa educativa en la que se va a desarrollar el proyecto y actividad

Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria. Si el desarrollo del proyecto tiene éxito, se plantea darle continuidad en Bachillerato y crear, simultáneamente, un equipo de trabajo entre el alumnado de Primer Curso.

A.1.5.- Tema del proyecto o ámbito del proyecto

Se plantea realizar con alumnos de la asignatura Biología y Geología y de Tecnología de Cuarto Curso de E.S.O. una investigación sobre la demografía y la fenología de la población de ciervo volante (*Lucanus cervus*) de Calamocha.

A.2.- Diseño del proyecto y actividad

A.2.1.- Planteamiento y justificación

El ciervo volante (*Lucanus cervus*) es uno de los insectos más populares por ser el mayor escarabajo europeo, por las enormes mandíbulas que ostentan los machos adultos y por su comportamiento durante el periodo reproductor, cuando se producen pugnanzas entre ellos.

Las larvas viven en el suelo. Allí se alimentan de madera muerta mientras completan su desarrollo en un periodo que varía entre uno y cuatro años. Los adultos eclosionan de las pupas al final de primavera y tienen una vida muy breve, falleciendo tras haber completado la reproducción y la puesta de huevos. Los machos buscan entre los árboles a las hembras durante la noche realizando vigorosos vuelos.

El ciervo volante es una especie poco común en España, por lo que está incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas dentro de la categoría “De Interés Especial”. En Europa, está incluido en el Anexo III del Convenio de Berna de 1979 y en el Anexo II de la Directiva Hábitats.

Es una especie propia de los bosques caducifolios atlánticos y centroeuropeos. En la península Ibérica está presente en la cordillera Cantábrica y en los Pirineos, descendiendo por la cordillera Ibérica y el Sistema Central.

Hace seis años fue descubierta una población de *Lucanus cervus* en Calamocha (Teruel). Era la tercera de las registradas en la provincia de Teruel y la correspondiente a un clima más seco, continentalizado y a un ambiente menos forestal.

Hay abundantes estudios sobre este escarabajo en territorios de la región Eurosiberiana aunque son muy escasos los realizados en ambientes mediterráneos.

El objeto del estudio es determinar la fenología del periodo reproductor y estimar el efectivo de la población de ciervo volante en un soto del Jiloca en Calamocha.

A.2.2.- Aspectos innovadores del proyecto

Este trabajo permite alcanzar diversos fines de interés educativo:

- Fomenta la observación de fenómenos biológicos en su entorno cotidiano.
- Favorece la obtención metódica y rigurosa de datos a partir de procesos naturales.
- Propicia la obtención de datos en el medio natural.
- Permite que los alumnos comprendan los problemas de conservación de especies amenazadas y la degradación de los ecosistemas.
- Hace patente el valor de los espacios naturales del entorno al estudiar una especie escasa.
- Propicia la difusión del trabajo en la sociedad a través de los medios de comunicación.

- Promueve el manejo de la Tecnologías de la Información y Comunicación mediante el desarrollo de una web y un blog.
- Valora el trabajo voluntario de las personas que aportan datos para la construcción del conocimiento.
- Permite conocer espacios naturales de otros lugares y compararlos con los del entorno del alumnado.
- Integra al alumnado en un proyecto científico colectivo haciéndose partícipe del mismo.
- Promueve la relación entre la Universidad y el alumnado de Secundaria del medio rural.
- Compromete al alumnado a desarrollar un estudio fuera del calendario escolar.
- Posibilita participar en congresos científicos y en certámenes de investigación para jóvenes.

Las actividades programadas en el proyecto “Estudiando el ciervo volante” promueven la adquisición de la competencia en el *conocimiento y la interacción con el mundo físico* mediante la capacidad de observar el entorno, de la de generar datos y extraer conclusiones. Así mismo, aunque en menor medida, puede favorecerse la adquisición de la competencia *matemática* al expresar e interpretar los datos obtenidos de la observación. La difusión del estudio y sus conclusiones a través de diversos medios y técnicas también ayuda a conseguir la competencia en el *tratamiento de la información y la competencia digital*. La comprensión de la incidencia humana en el medio natural, el colaborar en un proyecto colectivo y el propio desarrollo del método científico contribuyen a la adquisición de la competencia *social y ciudadana*. La elaboración de informes y artículos, la participación en jornadas, así como la exposición del trabajo favorecen la consecución de la competencia en *comunicación lingüística*. La construcción y transmisión del conocimiento científico ofrecen oportunidades para desarrollar la competencia de *aprender a aprender*.

A.2.3.- Objetivos y contenidos que se pretenden

A.2.3.1.- Objetivos

- Aplicar el método científico en un estudio de campo.
- Conocer la biología del ciervo volante a partir de la consulta de documentación y las observaciones propias.
- Identificar el hábitat del ciervo volante.
- Comparar ecosistemas de ámbito eurosiberiano y mediterráneo en los que está presente este coleóptero.
- Estimar una población de una especie de insecto amenazado.
- Conocer la fenología reproductora de los adultos de ciervo volante.
- Contribuir a conocer la biología del ciervo volante en ambientes mediterráneos.
- Conocer la influencia del tiempo atmosférico en la actividad de los insectos.
- Introducirse en la biología de otras especies de insectos saproxílicos (lucánidos y otras familias de coleópteros xilófagos).
- Propiciar el contacto directo con investigadores de universidades y de otras entidades científicas.
- Visitar museos y centros de interpretación que aporten información sobre la especie y su hábitat.

- Favorecer la conservación del bosque de la ribera del Jiloca.
- Difundir los valores de los espacios naturales del Jiloca entre la población local.
- Participar en jornadas y en congresos científicos.
- Aplicar las nuevas tecnologías de la comunicación para expresar los resultados del trabajo de campo mediante la creación de un blog y una página web.
- Difundir el estudio entre la propia comunidad escolar propiciando la transmisión del conocimiento y la expresión oral.

A.2.3.2.- Contenidos

- Taxonomía y la nomenclatura del ciervo volante.
- Morfología del ciervo volante y diferenciación de otras especies similares.
- Ecología de la especie: alimentación y reproducción. Hábitat y área de distribución.
- Ecología de un bosque de ribera en un entorno antropizado.
- El ciclo biológico de la especie. Significado de la metamorfosis.
- Fenología: influencia de los factores físicos y biológicos en la actividad del insecto.
- Importancia de los árboles viejos y de la madera muerta en los ecosistemas.
- Aplicar el método científico en un trabajo de biología de campo.
- Evaluar el efectivo de una población de coleópteros.
- Manejar diversas fuentes bibliográficas.
- Elaborar una bitácora y una página Web en la que publicar artículos a partir de los datos de campo, la historia natural de la especie y aspectos relativos a la conservación.
- Emplear recursos de las T.I.C. para obtener información o expresar los resultados.
- Comprender los problemas ambientales que afectan a los ecosistemas ribereños en el medio rural.
- Valorar la importancia de la biodiversidad.

A.2.4.- Plan de trabajo y metodología

A.2.4.1.- Plan de trabajo

Este trabajo pretende conocer algunas características de la biología del ciervo volante en un entorno mediterráneo como es el valle del Jiloca.

La primera fase se inició durante el curso pasado estando los alumnos en 3º E.S.O. Consistió en la búsqueda de información sobre la especie y sobre el método de trabajo de campo en publicaciones, guías de campo, revistas y páginas Web, así como a través de consultas a especialistas. Fue realizada en abril y mayo de 2010.

El trabajo de campo coincide con el periodo de actividad de los adultos, es decir, a final de primavera y principio de verano. En su primera temporada tuvo lugar en los meses de junio y julio de 2010.

La información recogida de las fuentes y los datos del propio trabajo de campo comenzaron a ser publicadas en el blog “Estudiando el ciervo volante” alojado en el portal Arablogs del Centro Aragonés de las Tecnologías desde julio de 2010.

Durante el otoño de 2010 los alumnos han ido consultando más trabajos en nuevas fuentes, han asistido a jornadas sobre el valor ambiental de los árboles viejos, han participado en un congreso científico para escolares, han mantenido contacto con investigadores, han analizado provisionalmente los resultados y renovado los contenidos del blog.

En febrero y marzo de 2011 se va a confeccionar una Web sobre este estudio. Además se editará un tríptico y se confeccionará una exposición sobre el ciervo volante en Calamocha.

En abril y mayo del presente año se programa una visita con los alumnos al Señorío de Bértiz (Pirineo Navarro) donde hay un bosque que presenta una elevada biodiversidad asociada a árboles viejos, muertos y trasmochos, así como una importante población de ciervo volante y otros insectos saproxílicos. Se pretende seleccionar los emplazamientos en los que realizar un muestreo que permita aplicar la metodología en un entorno ambiental muy diferente al de la ribera del Jiloca.

Durante el mismo mes de mayo los alumnos que realizan el trabajo lo expondrán a los alumnos de 1º de E.S.O. para darlo a conocer, animarles a proporcionar información y conseguir un relevo.

En junio de 2011 comenzará la segunda fase del trabajo de campo que continuará hasta finales de julio o principios de agosto. Finalizado el curso se programa realizar la segunda visita a Bértiz haciéndola coincidir con el periodo de actividad de los adultos del ciervo volante y así aplicar la metodología puesta en práctica en el estudio.

Con los resultados de dos campañas se analizarán los resultados y se extraerán conclusiones que serán presentadas al Certamen de Jóvenes Investigadores (INJUVE) organizado por el Ministerio de Educación y el de Sanidad e Igualdad en primavera de 2012.

A.2.4.2.- Metodología

Los profesores expusieron el descubrimiento hace unos años de una población de ciervo volante en Calamocha y propusieron al alumnado de 3º E.S.O. la posibilidad de realizar un estudio para conocer sus características demográficas y fenológicas. Se trataría de un trabajo extraescolar, voluntario y sin calificación.

De ahí surgió un grupo de alumnos interesados en realizar una investigación de campo.

Las reuniones para planificar, organizar y distribuir el trabajo tienen lugar durante los recreos en el Instituto.

El papel de los profesores será el de coordinar y orientar las actividades, secuenciándolas y organizando el trabajo, tanto individual como colectivo, contactar

con otras entidades que puedan colaborar u orientar y evaluar el trabajo del alumno y del propio proyecto con ayuda de los alumnos y alumnas.

Búsqueda de información

Los profesores van proponiendo los temas sobre los que recabar información y los alumnos emplean diversas fuentes para elaborar informes y breves artículos, sobre la especie o sobre el método de trabajo.

Trabajo de campo

Para realizar el trabajo de campo se han seleccionado dos lugares diferentes para tener más datos. Estos sitios deben tener el hábitat del ciervo volante (bosque de ribera). Si era posible debían estar cerca del pueblo para evitar desplazamientos, ya que hay numerosas jornadas de campo.

El trabajo se ha realizado en dos parcelas de Calamocha:

1. El parque municipal de la Huerta Grande.
2. Camino del Puente Romano a la Fuente del Bosque

Durante las primeras jornadas los profesores de Biología y Geología acompañaron a los alumnos para practicar con el método de censo, pero las últimas jornadas fueron realizadas por ellos solos, al igual que en las de la próxima temporada.

Difusión de los resultados

En el proceso de difundir el trabajo está colaborando la profesora de Tecnología.

a) Bitácora

Aunque la experiencia no ha terminado, los datos obtenidos en las jornadas de campo han sido difundidos desde el blog:

ESTUDIANDO EL CIERVO VOLANTE UN TRABAJO SOBRE LA POBLACIÓN DE LUCANUS CERVUS EN CALAMOCHA

En el blog se recogen los artículos realizados sobre esta especie y otras próximas. El blog está alojado en el portal de Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU). Los alumnos disponen de contraseñas de acceso y los profesores los revisan y acompañan las imágenes.

El blog tiene varias categorías:

- Nuestro trabajo
- Historia Natural
- Investigación y conservación
- En los medios

– Otros insectos saproxílicos

b) Difusión dentro del Instituto.

Se ha proyectado que los alumnos den charlas sobre el proyecto a los grupos de 1º E.S.O. de nuestro Instituto para darles información y para invitarles a que nos aporten datos con sus observaciones.

También se ha pensado elaborar un reportaje sobre la experiencia en un número próximo de “Carpe Diem”, la revista editada por los alumnos de 1º Bachillerato.

c) Medios de comunicación

Los alumnos participaron en la elaboración de un programa de radio de la emisora de Onda Cero Calamocha que fue dedicado a explicar el estudio sobre el ciervo volante.

También fue publicado un artículo en el suplemento de Educación del Diario de Teruel sobre la participación en el III Congreso Científico para Escolares organizado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

d) WEB

Conforme avance el curso se ha proyectado construir una página web con los artículos del blog para facilitar la lectura de las páginas.

e) Participación en jornadas científicas

Se está promoviendo la asistencia del alumnado a congresos y jornadas científicas. En octubre los alumnos participaron en la jornada “La cultura de los árboles trasmochos en Europa. El chopo cabecero” que tuvo lugar en Calamocha. En diciembre fueron invitados al III Congreso Científico para Escolares que organizó el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y en el que pudieron presentar un avance de su estudio sobre el ciervo volante.

f) Materiales editados

Se ha previsto que los alumnos elaboren folletos con información básica de la especie y los datos obtenidos en el trabajo durante el primer año.

Así mismo, si se dispone de medios, también se ha proyectado que un equipo confeccione una exposición monográfica para difundir el estudio entre la comunidad escolar.

A.2.5.- Duración y fases previstas

El desarrollo de esta actividad empezó en primavera de 2010 y concluirá en primavera de 2012 extendiéndose desde 3º E.S.O. (curso 2009-2010) hasta 1º Bachillerato (curso 2011-2012).

En el curso 2009-2010 se establecieron las bases del estudio tras una etapa previa de documentación. En el final de ese curso y las siguientes vacaciones de verano se realizó la primera fase del trabajo de campo.

Durante el curso 2010-2011 se continúan los trabajos de documentación, la elaboración de la bitácora, la participación en jornadas, la visita al Parque Natural de Bértiz, la confección de la Web, de los folletos y de la exposición.

A finales de este curso se realizará la segunda fase del trabajo de campo.

A lo largo del curso 2011-2012 se analizarán los resultados de las dos campañas y se extraerán conclusiones correspondientes.

B.- DESARROLLO

B.1.- Descripción de las actividades desarrolladas

B.1.1.- Conocer la especie

Se ha realizado una búsqueda de información bibliográfica y en la red sobre el ciervo volante (*Lucanus cervus*), el coleóptero motivo del estudio. Las guías de campo han resultado esenciales. Diversas guías de insectos y otros libros de invertebrados del Departamento de Instituto han sido útiles. En Internet se pudo encontrar una página muy útil: la del Grupo de Trabajo de Lucánidos Ibéricos. Para ello se ha efectuado un reparto del trabajo y se han realizado una serie de artículos que tratan de la Historia Natural del escarabajo. Estos conocimientos son necesarios antes de comenzar el trabajo de campo para reconocer bien a la especie:

El inicial trataba de su anatomía (cabeza, tórax, abdomen y prolongaciones), profundizando en la diferenciación entre machos y hembras, pero también con otras especies de insectos similares.

A continuación había que conocer su ciclo vital, es decir, las fases que presenta a lo largo de su vida, desde que nacen de huevo hasta que se reproducen. Precisamente, esta última etapa es la única que puede observarse con facilidad.

También había que conocer su Ecología: sus necesidades alimenticias, el tipo de ambiente que necesita (hábitat), la reproducción, la distribución geográfica en el mundo y en la península Ibérica.

Por último, y para conocer las especies emparentadas, se estudió la Taxonomía y la Sistemática. Esto es, los grupos en los que se clasifica y las relaciones de parentesco que mantiene con otras similares.

B.1.2.- Qué queremos conseguir

Una vez bien documentados sobre cómo es y dónde vive el ciervo volante, pasamos a definir los objetivos de la investigación. Se partía de varias observaciones previas realizadas otros años en la ribera del Jiloca durante el mes de junio.

A continuación se puso en marcha una nueva búsqueda bibliográfica sobre los métodos de estudio en la Web, en revistas especializadas (Quercus) y en bibliografía técnica. Esto nos llevó a establecer contacto con Marcos Méndez, un investigador especializado en la familia Lucánidos que trabaja en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

Definimos lo que se deseaba conocer. El ciervo volante es característico de los ambientes forestales del ámbito eurosiberiano. En concreto, de los robledales, hayedos y otros bosques caducifolios de las regiones atlánticas y centroeuropeas, aunque se extiende hacia las zonas mediterráneas menos secas con bosques maduros. En la península Ibérica está presente en la vertiente cantábrica y en los Pirineos, bajo condiciones climáticas húmedas y atemperadas, hay algunas poblaciones en cordilleras mediterráneas como el Sistema Central y la Ibérica. La población de *Lucanus cervus* conocida en Calamocha está aislada de las más próximas y se halla en un clima especialmente seco, frío y de acusada continentalidad. Es decir, estamos en la frontera sur del área de distribución de la especie y bajo unas condiciones climáticas que pueden ser limitantes. El estudio se propuso estimar el efectivo de esta población y conocer la fenología reproductora. Es decir, la abundancia y la época del año en que se pueden ver adultos en Calamocha.

B.1.3.- Cómo conseguirlo

La documentación consultada y la orientación del profesor Méndez nos dirigieron hacia un método de muestreo en el campo que se había experimentado en los bosques del litoral asturiano y que estaba en fase de prueba. Se trataba de realizar un recorrido de longitud predeterminada (100 m.) situado en una determinada zona que resulte hábitat apropiado para el ciervo volante y que estuviese dividido en diez tramos iguales (10 m.). Esta distancia era recorrida durante diez minutos empleándose uno de ellos en contar los escarabajos que atravesaban volando el la banda formada por cada tramo de diez metros. Es decir, se trataba de censar los adultos en vuelo. Como el ciervo volante es un coleóptero de costumbres nocturnas pero que comienza su actividad a la caída de la tarde, estos recuentos debían realizarse en el crepúsculo.

¿Y cuándo? Pues cuando los adultos abandonaban sus refugios subterráneos. Esto es, al final de la primavera. Por ello diseñamos un plan para comenzar la primera semana de junio y aplicaríamos una frecuencia semanal en los censos. ¿Hasta cuándo? Hasta que durante tres semanas consecutivas no observáramos ningún ejemplar en los censos. Esto nos haría considerar que había terminado la época de reproducción.

¿Y dónde? En donde ya sabíamos que habitaba. En la ribera del Jiloca a su paso por

Calamocha, para no tener que desplazarnos demasiado de nuestros hogares ya que podían ser muchas semanas.

Para mejorar la calidad de los resultados aplicamos este método a dos zonas del río Jiloca. Un tramo situado próximo a la Fuente del Bosque y otro en el parque de la Huerta Grande. Era duplicar el esfuerzo pero nos permitiría tener más datos.

B.1.4.- Jornadas de campo

Tras conocer a fondo la especie a estudiar, tener claro lo que queríamos conseguir y establecer el procedimiento de trabajo, comenzamos las jornadas de campo.

Esto comenzó en la primera semana de junio. Las semanas anteriores fueron muy frescas y lluviosas. Casi no se vieron insectos, lo que nos hizo pensar que la actividad de los adultos de ciervo volante estaría detenida.

Al comenzar el primer recorrido para censar escarabajos estábamos un poco inquietos. Temíamos no ser capaces de observarlos. Marcos, el profesor de la Universidad Rey Juan Carlos, nos previno de que en entornos mediterráneos (como Calamocha) las poblaciones pueden ser escasas e incierto el poder observar a los insectos en las parcelas en estudio.

La primera jornada nos permitió tres ejemplares en los dos transectos. Fue muy emocionante, ya que aunque habíamos visto antes otros ciervos volantes, estas observaciones eran los primeros datos en nuestro estudio. Lo negativo fue obtener resultados en la primera jornada, ya que necesitábamos que durante alguna no se viese ningún ciervo volante para poder conocer cuándo comienza la actividad de los adultos.

Un temporal de lluvia y frío redujo el número de observaciones en las jornadas siguientes. Pero esta tendencia se invirtió a mediados de junio. En la semana del solsticio de verano se alcanzaron unos resultados espectaculares. El máximo. Un jornada resultó espectacular pues llegábamos a ver a la vez varios escarabajos sobrevolando nuestras parcelas. Lo mismo que ocurría en las mejores zonas de Asturias.

B.1.5.- Difusión en el blog

En paralelo al trabajo de campo en las parcelas de la Huerta Grande y la Fuente del Bosque, los alumnos comenzaron a elaborar breves artículos sobre las características morfológicas del ciervo volante, sus hábitos y sus necesidades ecológicas. Así, se prepararon artículos sobre la vida de las larvas, la de los adultos, la diferencia entre machos y hembras, el hábitat en el que viven, sus depredadores y otros muchos temas.

Así mismo, se elaboraron otros artículos sobre el método de trabajo y empezaron a organizarse los datos, tanto de las observaciones realizadas en el campo, como de los propios registros meteorológicos.

Todos ellos fueron publicados en el blog *“Estudiando el ciervo volante. Un trabajo*

sobre la población de *Lucanus cervus* en Calamocha” que fue alojado en el portal Arablogs del Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU).

http://www.catedu.es/arablogs/blog.php?id_blog=1556

Los datos valiosos para el estudio eran los obtenidos siguiendo el método de trabajo consultado ya que permitirían comparar con los conseguidos en otros territorios en donde se han experimentado. Sin embargo resultaba interesante conseguir el mayor número de observaciones, para lo que dimos a conocer entre nuestros amigos y vecinos el estudio que estábamos realizando y les animamos a que ayudaran.

A los pocos días. Un niño nos trajo un ejemplar vivo. Al poco, el mismo trajo dos más. Unos y otros los fuimos devolviendo al medio natural. Pero nos ayudó a verlos de cerca, con más detalle. Y a tomar fotografías. Unos días después encontramos otro atropellado en una calle. Lo recogimos para enviarlo a la Universidad para que analizaran sus características genéticas.

Incluso empezamos a recoger otros datos de observaciones realizadas por amigos y conocidos nuestros en otras localidades. Esta información es de interés para mejorar en conocimiento del área de distribución de la especie ya que se conoce poco sobre ella en esta parte de la península Ibérica.

B.1.6.- Final de la toma de datos y Jornada Cultural

Durante el mes de julio continuaron realizándose los recorridos en las parcelas situadas en la ribera del Jiloca en los que se fueron censando los machos de ciervo volante durante el crepúsculo.

A finales de mes, y tras tres resultados semanales negativos, se dio por terminada la temporada ya que se considera que ha cesado la actividad reproductora y los adultos han concluido el ciclo anual.

Con estos datos los alumnos continuaron elaborando artículos a lo largo de agosto.

En septiembre se comenzó la búsqueda de documentación sobre el hábitat del ciervo volante. El hallazgo de un documento sobre el valor ecológico de la madera muerta permitió iniciar una serie de artículos acerca del ciclo vital del árbol y el interés ambiental de los árboles viejos, los árboles muertos en pie y caídos.

En octubre tuvo lugar en Calamocha la jornada “La cultura de los árboles trasmochos en Europa”. Los estudiantes se matricularon y asistieron como participantes a las conferencias y exposiciones tomando ideas para elaborar nuevos artículos sobre el valor ecológico de los árboles trasmochos, especialmente por su interés para la biodiversidad de insectos.

B.1.7.- Ampliación a otros saproxílicos

El ciervo volante (*Lucanus cervus*) es la especie que se estudia en este trabajo. Sin embargo, hay otras muchas especies de invertebrados que comparten los mismos

requerimientos ecológicos. Y algunos también se encuentran amenazados. Por eso, los estudiantes comenzaron a documentarse sobre los insectos que dependen de la madera muerta o en descomposición. Es decir, sobre los insectos saproxílicos.

E iniciaron una serie de artículos sobre familias de coleópteros que viven en estos ambientes. Sobre algunas especies comunes en la zona, de aspectos semejante al ciervo volante o que son endemismos ibéricos, les dedicaron artículos específicos. Esto les ofreció una visión más amplia de la ecología de *Lucanus cervus*.

Para entonces ya se había terminado la organización de los datos de campo y se expusieron mediante tablas y gráficas.

B.1.8.- Congreso en Madrid

En diciembre fuimos invitados a través de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología a participar en el III Congreso Científico para Escolares que organizó el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

Los alumnos elaboraron una presentación y expusieron su trabajo ante un tribunal formado por investigadores y educadores del propio museo, y ante los profesores y estudiantes del resto de los equipos participantes.

Dentro de las actividades organizadas para el congreso tuvieron la oportunidad de visitar el propio Museo de Ciencias Naturales y, en particular, las colecciones de insectos donde encontraron piezas de algunas de las especies que estaban estudiando.

Aprovechando la estancia en Madrid se pusieron en contacto con Marcos Méndez, profesor de Ecología en la Universidad Rey Juan Carlos y uno de los mayores especialistas en Europa en la familia de los lucánidos. Ellos habían preparado una encuesta para conocer sus antecedentes y motivos hacia el estudio de los insectos, su forma de trabajar, consejos para su investigación y, sobre todo, tener una visión real de un científico especializado en un tema del interés de los alumnos.

Sobre toda esta experiencia fueron elaborando artículos para el blog.

Les sirvió también para exponerla en un programa de radio que fue emitido en “Onda Cero” y para elaborar un artículo que fue publicado en la sección de educación del Diario de Teruel.

B.1.9.- Elaboración de la web

Desde el segundo trimestre se encomendaron trabajos a los alumnos de informática que versaran sobre distintas materias educativas. Los alumnos que desarrollaban el proyecto del Ciervo Volante aprovecharon para crear el soporte de su web con los resultados.

A lo largo del segundo y tercer trimestre del curso se han ido explicando en clase distintos recursos multimedia para incluir en la web y enriquecer el resultado.

El producto ha sido la confección de la página:

<https://sites.google.com/site/ciervovolanteeneljiloca/>

B.1.10.- Exposición del proyecto a sus compañeros

En el mes de abril tuvo lugar una de las actividades educativas más interesantes del proyecto. Los estudiantes realizaron una exposición de su estudio sobre el ciervo volante con ayuda de una presentación a los alumnos de 1º de E.S.O. y de 2º de Bachillerato (Biología) en el salón de actos de su propio Instituto.

En la misma les explicaron los objetivos, la metodología y los resultados de su investigación resolviendo las numerosas cuestiones que sus compañeros y otros profesores les plantearon. Les invitaron a participar a aquellos que lo desearan y les pidieron que les comunicaran las observaciones (mejor fotografías) que vayan realizando en sus pueblos, lo que contribuirá a conocer mejor la fenología, la abundancia y la distribución geográfica.

Por esos días, fueron entrevistados por la Televisión Local de Calamocha exponiendo a sus vecinos las características del ciervo volante, su estudio en la ribera del Jiloca, el interés medio ambiental y pidiendo, de nuevo, toda la información que puedan proporcionarles.

B.1.11.- Entrevistando a nuevos investigadores

Se confeccionó un cuestionario para entrevistar a nuevos especialistas con los que ha establecido contacto el equipo de trabajo. A continuación los alumnos se dirigieron por correo electrónico al entomólogo guipuzcoano Xanti Pagola y al naturalista palentino Tino García que amablemente informaron sobre las condiciones ecológicas de la especie en las montañas cantábricas de Guipúzcoa y de Palencia, los métodos y técnicas de estudio que llevan a cabo, la fenología y abundancia de las poblaciones, el estado de conservación, las medidas protectoras existentes en esos territorios y las perspectivas que se prevén a corto plazo.

Dichas entrevistas han sido publicadas como artículos en el blog.

B.1.12.- Las excursiones

Durante el mes de mayo se han realizado dos excursiones a sendos espacios naturales con hábitat apropiado para el ciervo volante con el fin de caracterizar su ambiente ecológico y, con suerte, localizar su presencia.

La primera fue la visita al Rebollar de Bea (Teruel) y se realizó con los alumnos de 1º de Secundaria dentro de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. Se desconoce la presencia de este coleóptero en la sierra de Pelarda aunque es probable que pueda estar presente pues es una zona muy poco estudiada. Tuvo lugar en el mes de abril, época en la que en muchas zonas todavía no ha comenzado su actividad, en un día fresco y a una hora que no resultan las más idóneas para su observación. En cualquier caso, se trataba de mostrar un ambiente natural propio del ciervo volante y que resulta complementario a los bosques de ribera del Jiloca.

La segunda excursión fue un recorrido por la sierra de Albarracín con los alumnos de Biología y Geología de 4º de Secundaria. En este espacio natural hay una población conocida en los rebollares y marojales de los Montes Universales. Tuvo lugar también durante el mes de mayo y también durante horas diurnas. Cumplió los mismos objetivos que en el caso anterior.

B.1.13.- Segunda temporada del trabajo de campo

El estudio tiene una duración de dos años. Es decir, de dos temporadas de primavera-verano, ya que es la época en la que resultan visibles los adultos de ciervo volante en su periodo reproductor.

Uno de los objetivos es conocer la fenología de este insecto en el Jiloca. Para establecer el inicio de la actividad se decidió adelantar las jornadas de campo en la segunda temporada comenzando en la segunda semana de mayo. Esto permitió integrar mejor el proyecto en el calendario escolar de cara a incorporar noveles participantes al proyecto entre el alumnado de Primer curso de Secundaria.

Los transectos en las parcelas de estudio van a continuar durante los meses de junio y de julio hasta que cese la actividad reproductora del coleóptero.

C.- MEMORIA

C.-1.- Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto

El proyecto “Estudiando el ciervo volante” es una investigación que emplea una metodología propia de los trabajos de Biología de Campo en la que se persigue conocer la fenología de la fase adulta y estimar la población de este coleóptero en el Jiloca.

La difusión de sus resultados incluye además de los medios habituales de la Ciencia (revistas, congresos, etc.) las Tecnologías de la Información y Comunicación, como son un blog y una web, lo que ha integrado al Área de Tecnología en su desarrollo.

Una de sus particularidades es la de dar inicio en primavera de 2010, mucho antes de hacerse pública la convocatoria del Departamento de Educación, Cultura y Deportes. Otra singularidad es la de tener su fase más intensa durante los meses de verano, para ajustarse a la fenología de los adultos de ciervo volante.

C.2.- Consecución de los objetivos del Proyecto

C.2.1.- Propuestas inicialmente

- Aplicar el método científico en un estudio de campo.
- Conocer la biología del ciervo volante a partir de la consulta de documentación y las observaciones propias.
- Identificar el hábitat del ciervo volante.

- Comparar ecosistemas de ámbito eurosiberiano y mediterráneo en los que está presente este coleóptero.
- Estimar una población de una especie de insecto amenazado.
- Conocer la fenología reproductora de los adultos de ciervo volante.
- Contribuir a conocer la biología del ciervo volante en ambientes mediterráneos.
- Conocer la influencia del tiempo atmosférico en la actividad de los insectos.
- Introducirse en la biología de otras especies de insectos saproxílicos (lucánidos y otras familias de coleópteros xilófagos).
- Propiciar el contacto directo con investigadores de universidades y de otras entidades científicas.
- Visitar museos y centros de interpretación que aporten información sobre la especie y su hábitat.
- Favorecer la conservación del bosque de la ribera del Jiloca.
- Difundir los valores de los espacios naturales del Jiloca entre la población local.
- Participar en jornadas y en congresos científicos.
- Aplicar las nuevas tecnologías de la comunicación para expresar los resultados del trabajo de campo mediante la creación de un blog y una página web.
- Difundir el estudio entre la propia comunidad escolar propiciando la transmisión del conocimiento y la expresión oral.

C.2.2.- Alcanzados finalmente

Todos los objetivos propuestos inicialmente han sido conseguidos salvo el siguiente:

- Comparar ecosistemas de ámbito eurosiberiano y mediterráneo en los que está presente este coleóptero.

Esto es debido a que no ha podido realizarse la excursión al Parque Natural de Bértiz (Navarra) por cuestiones de organización lo que hubiera permitido conocer un ecosistema forestal de la región biogeográfica eurosiberiana. Los robledales de la sierra de Pelarda y de Albarracín no pueden ser considerados sino mediterráneos de piso alto.

C.3.- Cambios realizados en el Proyecto a lo largo de su puesta en marcha en cuanto a:

C.3.1.- Objetivos

No ha habido cambios

C.3.2.- Metodología

Por problemas de falta de tiempo no se han podido confeccionar los materiales divulgativos (folletos y carteles) sobre el ciervo volante y su conservación.

Tampoco se realizó la excursión a los hayedos del Señorío de Bértiz (Navarra), aunque en su lugar se han visitado los robledales de la sierra de Pelarda y de Albarracín (Teruel) integrando a más alumnos y conociendo espacios naturales aragoneses.

C.3.3.- Organización

No ha habido cambios.

C.3.4.- Calendario

Se han adelantado las jornadas de campo en la segunda temporada de estudio del ciervo volante. En los demás aspectos, no ha habido otros cambios.

C.4.- Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del proyecto

C.4.1.- Sobre los objetivos

El proyecto inicial contemplaba una amplia lista de objetivos que en su mayor parte han sido alcanzados durante el desarrollo de la actividad.

El empleo del método científico ha sido necesario para alcanzar los fines de la investigación. Establecer la fenología y la variación del efectivo de la población de ciervo volante en Calamocha exigió diseñar una experiencia, aplicarla en el campo, recoger los datos, interpretarlos y extraer conclusiones.

Previamente fue necesaria una etapa de profunda documentación sobre la biología de la especie y sobre el método de trabajo de campo más adecuado para poder alcanzar los fines. Su identificación se ha conseguido con éxito para los machos, aunque no se ha resuelto con el mismo éxito para las hembras que pueden confundirse con otras especies de coleópteros saproxílicos similares.

El método de transectos de longitud y duración prefijados realizados durante el crepúsculo permite censar con cierta facilidad a los adultos durante sus vuelos nupciales. Así mismo, se ha establecido un calendario de trabajo que proporcione información sobre su periodo de actividad. El inicio de actividades en la primera semana de junio de 2010 nos ofreció resultados positivos lo que no ofrece luces sobre el verdadero momento en el que los adultos eclosionan de las crisálidas y comienzan los primeros vuelos. Esto es, este objetivo no ha sido alcanzado.

Se ha comprobado que la actividad de estos coleópteros se incrementa en los días soleados, apacibles y cálidos. Por debajo de 14 °C se reducen los vuelos, al igual que los días muy venteados y tras la lluvia. Es decir, se aprecia una cierta influencia meteorológica.

Al introducirse en la ecología de *Lucanus cervus* se caracteriza su hábitat, se establece su nicho y se comprenden sus requerimientos. Otras especies de coleópteros saproxílicos trazan una convergencia evolutiva para resolver problemas similares a partir de un diseño diferente. La lectura de documentación sobre estas especies les ha ofrecido una visión más amplia sobre estos organismos y sus funciones en los sistemas ecológicos.

Los estudiantes han establecido contacto directo con entomólogos procedentes de la Universidad y de otras instituciones científicas. La visita al Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid les permitió comprender la triple función de este tipo de instalaciones: la exposición, la investigación y la conservación. Durante su visita

podieron observar ejemplares naturalizados y recibir información sobre el estatus de la especie en el Sistema Central.

La información obtenida por el equipo de estudiantes ha sido aportada al Ayuntamiento de Calamocha y ha contribuido a alcanzar un premio en el III Concurso de Incremento de la Biodiversidad promovido por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino con el proyecto “Incremento de la biodiversidad en la Ribera del Jiloca (Teruel): El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y los chopos trasnochos (*Populus nigra*)”. Es decir, que indirectamente está favoreciendo la conservación del bosque de ribera del Jiloca, otro de los objetivos.

Los estudiantes han asistido a unas jornadas sobre los árboles que conforman el hábitat del ciervo volante y a un congreso científico donde expusieron su trabajo ante investigadores veteranos y jóvenes investigadores. Este era otro de los objetivos.

La elaboración de un blog sirvió desde el principio para exponer los datos de forma abierta, a la vez que de medio de publicación de una serie de artículos relativa a la especie y de otros aspectos relativos a la historia natural, la conservación y la investigación. Ha servido, además de otros fines divulgativos, de medio para aplicar las tecnologías de información y comunicación entre el alumnado.

La difusión en medios de comunicación (prensa, radio y televisión) del estudio está sirviendo para mejorar el conocimiento del bosque de ribera del Jiloca entre la población local.

Por último, la exposición realizada entre alumnado de 1º de Secundaria del I.E.S. Valle del Jiloca les ha concedido el papel de profesores de sus propios compañeros, obligándoles a sintetizar y explicar su trabajo, además de contagiarse su entusiasmo invitándoles a sumarse al proyecto lo que le dará continuidad en el tiempo.

Un solo objetivo no ha podido alcanzarse. Es el que persigue la comparación entre los ecosistemas eurosiberianos y mediterráneos en los que está presente el ciervo volante. Esto requiere disponer de un tiempo para visitar ambientes naturales diferenciados, aunque las visitas a los robledales de la sierra de Cucalón (Bea) y de la de Albarracín (Montes Universales) ha iniciado esta caracterización.

C.4.2.- Contenidos

Durante el desarrollo del trabajo se han abordado todos los contenidos previstos, tanto los conceptuales, como los procedimentales y actitudinales.

Otros que no habían sido explícitamente incluidos en el proyecto, como Congreso de Ciencias o Museo Científico, también se han podido tratar por la propia evolución del mismo, que ha creado oportunidades de aprendizaje inesperadas.

C.4.3.- Plan de trabajo

El calendario de trabajo se ha cumplido en buena medida.

La fase de documentación previa sobre la biología de la especie y el método en el trabajo de campo se realizó en primavera de 2010, aunque continuó a lo largo de todo el curso siguiente.

La toma de datos mediante transectos se inició a primeros de junio y concluyó a finales de julio de 2010. En paralelo comenzó la confección del blog “Estudiando el ciervo volante” que sigue –y seguirá- activo hasta el final del proyecto.

En octubre se asistió a la jornada científica “La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el Chopo Cabecero” celebrada en Calamocha por ser el hábitat del ciervo volante y de otros organismos. En diciembre el equipo fue invitado a participar en el III Congreso Científico para Escolares organizado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid donde se defendió el trabajo realizado. Estas actividades no estaban programadas.

En marzo comenzó la confección de la web “Estudiando el ciervo volante” dentro del área de Tecnología donde han colaborado compañeros de 4º E.S.O.

La excursión programada al Señorío de Bértiz (Pirineo Navarro) no pudo llevarse a cabo. En su lugar se realizaron dos visitas a sendos robledales con hábitat apropiado para el ciervo volante aunque las fechas y el horario no resultaban los idóneos para aplicar el método de trabajo en un entorno diferente al de la ribera del Jiloca. Durante el mes de mayo se recorrió el Rebollar de Bea, una densa masas de robles marojo y rebollo procedentes de rebrote de cepa en la Sierra de Cucalón, y los marojales y rebollares de los Montes Universales (Sierra de Albarracín) con otros compañeros del Instituto. Para ello se adelantó a abril la exposición del proyecto a los grupos de 1º de Secundaria.

Esta investigación va a realizarse durante al menos dos años. En estos momentos ya ha comenzado el trabajo de campo de la segunda temporada de reproducción y vuelo del ciervo volante, habiéndose adelantado en dos semanas para mejorar el conocimiento de su fenología.

No se ha dispuesto de tiempo suficiente para elaborar materiales impresos sobre la biología de la especie y la conservación de sus hábitats.

C.4.4.- Metodología y organización

Los alumnos han conformado un equipo de cuatro personas que ha sido coordinado por los profesores de Biología y Geología en lo tocante a las Ciencias de la Naturaleza y por su profesora de Tecnología en lo concerniente a la confección de la página Web.

Los profesores ha ido organizando y repartiendo las tareas entre los componentes del equipo, así como corrigiendo los artículos y trabajos confeccionados antes de su publicación.

Los alumnos han realizado buena parte de las tareas (documentación, elaboración de artículos, etc.) de forma individual, otras en parejas o tríos (jornadas de campo) y otras tantas de forma conjunta (exposición en el congreso, confección de presentaciones, etc.). Todos han ido revisando los documentos elaborados por el resto de sus compañeros. Han funcionado como un equipo.

Fuera de los periodos lectivos, como en los periodos de vacaciones veraniegas, las reuniones se han realizado en la Biblioteca Municipal de Calamocha. Durante el curso, la mayor parte de las reuniones han tenido lugar en el Departamento de Ciencias durante los recreos.

Para elaborar el blog en el mes de julio de 2010 se habilitó un espacio en el portal Arablogs, del Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU).

Los alumnos han trabajado con mucho interés y voluntariedad, no dudando en emplear el tiempo de vacaciones en realizar el trabajo de campo y sacando adelante el proyecto a partir de su tiempo libre durante el curso escolar.

La edad de los estudiantes y la complejidad de algunas tareas les han obligado a realizar un esfuerzo de madurez para sacarlas adelante, así como a graduar su desarrollo en el tiempo.

C.4.5.- Herramientas para la evaluación

Para conocer el grado de cumplimiento de los objetivos, el desarrollo de los contenidos, la organización del trabajo y la metodología los profesores han realizado un seguimiento de las tareas desempeñadas por los alumnos, tanto en lo que corresponde al trabajo sobre el ciervo volante como a la confección de la página web.

El cumplimiento del calendario de trabajo de campo, la elaboración de artículos y de presentaciones, la asistencia a jornadas, la exposición oral, la participación en las reuniones, la aportación de ideas, el análisis e interpretación de los datos o la capacidad de comunicación en los medios han servido para evaluar esta actividad didáctica.

El estudio sobre el ciervo volante es una actividad voluntaria y tiene un carácter extraescolar. Carece por tanto de calificación académica.

C.4.6.- La evaluación en el tiempo

El proceso de evaluación ha tenido lugar en las distintas fases del trabajo y ha servido para que los estudiantes y profesores reflexionen sobre su desarrollo, modificando o incluyendo aquellas actividades que pudieran mejorarlo.

Al cabo del primer año los alumnos confeccionaron un cuestionario de autoevaluación y lo cumplimentaron individualmente. Se adjunta una síntesis de todos ellos.

C.5.- Conclusiones

C.5.1.- Logros del proyecto

- Investigar aplicando la metodología de trabajo de los científicos en un estudio de Biología de campo.
- Aportar información sobre la fenología y la población del ciervo volante en Calamocha (Teruel).
- Integrar un equipo de estudiantes en un grupo de investigación entomológico (Grupo de Trabajo de Lucánidos Ibéricos)
- Establecer contactos entre un Instituto de Secundaria y centros de investigación (Universidad Juan Carlos I).
- Asistir a un Congreso de Ciencias para Estudiantes.
- Fomentar la transmisión de conocimientos y el entusiasmo por la investigación a alumnos de diferentes edades del propio Instituto.
- Difundir los valores naturales de la comarca del Jiloca en la sociedad a partir de la divulgación del estudio en los medios de comunicación.
- Crear un blog y una web sobre el proyecto de investigación.
- Conocer mejor los espacios naturales de Aragón.
- Aportar información al Ayuntamiento de Calamocha que ha contribuido a la consecución del Premio “Incremento de Biodiversidad” organizado por la Federación Española de Municipios y Provincias y la Fundación Biodiversidad.
- Establecer relación con naturalistas y científicos de la comarca.
- Interesar a la población de Calamocha por la especie consiguiendo que aporten datos que mejoren el conocimiento de la especie en la zona.

C.5.2.- Incidencia en el centro docente

El proyecto ha integrado la actividad de dos departamentos: Biología-Geología y Tecnología con los alumnos de 4º de Secundaria exigiendo una organización y coordinación en el trabajo.

Haber sido seleccionado para representar a los institutos de la provincia de Teruel en el III Congreso Científico para Escolares ha supuesto un reconocimiento del esfuerzo del alumnado y un aval ante la comunidad escolar.

Los alumnos de Primer Curso de Secundaria han aprendido de sus propios compañeros beneficiándose de su experiencia. La exposición oral y la información aportada en la plataforma educativa ha servido para difundir entre otros profesores la actividad.

Los padres y madres están muy satisfechos de la experiencia y valoran positivamente la participación en este tipo de programas educativos en los que se favorece la relación del centro con el entorno.

C.6.- Listado de profesores/as participantes

Coordinador: De Jaime Lorén, Chabier

Biología y Geología

Profesores: De Jaime Lorén, Chabier

Biología y Geología

Pérez Grijalbo, Rodrigo

Biología y Geología

Naval Subías, Eva

Tecnología