

El Parque Agrícola de los Secanos del Jiloca. Una experiencia educativa

Chabier de Jaime Lorén
Isabel Herrero Mambrona
Loreto Riveira Vizoso

RESUMEN: Se describe un proyecto educativo realizado en el IES Valle del Jiloca (Calamocha, Aragón) con estudiantes de 4º de Educación Secundaria Obligatoria y 1º de Bachillerato consistente en cultivar en terrenos del colegio todos los cultivos agrícolas de plantas herbáceas de secano que son propios de este territorio con el fin de identificar las diferentes especies, seguir su desarrollo y aplicar técnicas agronómicas.

Palabras clave: Agricultura, Educación Secundaria, Aragón, Cultivos de secano

ABSTRACT: An educational project carried out in the IES Valle del Jiloca (Calamocha, Aragón) with fifteen and sixteen years old students is described, consisting of cultivating on school grounds all the agricultural crops of rainfed herbaceous plants that are typical of this territory. The main aim of the project consists in identifying the different plant species, their development and growth as well as how to apply agronomic techniques can be applied to cultivate them.

Key words: Agriculture, Secondary School, Aragon, Rainfed crops



Ilustr. 1: Cebada de dos carreras

Introducción

La actividad agrícola en la comarca del Jiloca ha experimentado profundos cambios en los últimos cincuenta años en los aspectos técnicos, socioeconómicos y ambientales. Las transformaciones agrarias han conducido a un proceso de intensificación orientado a optimizar la producción y a mejorar la rentabilidad de las explotaciones agrícolas y a reducir las limitaciones del medio físico. La mecanización generalizada, la elección de variedades muy productivas, las concentraciones parcelarias, el aporte de fertilizantes industriales y de biocidas, la desvinculación entre la ganadería extensiva y la agricultura, así como la especialización en unos pocos cultivos de acuerdo a las demandas globales.

Por otra parte, el peso social y económico del sector primario en el conjunto de este territorio ha sufrido una notable regresión. La actividad agrícola, aún siendo todavía importante, ya no es el centro de la vida de la mayor parte de su población. Son cada vez más las personas, que viviendo en un entorno rural, no son capaces de reconocer los cultivos y las prácticas que son necesarias para obtener los alimentos cotidianos. Esta distancia tiene, lógicamente, su repercusión en los niños y jóvenes, nuestros alumnos, que perciben el campo como un escenario vital de escasa significación. La imparable hegemonía de la sociedad urbana que transmiten eficazmente los medios de comunicación termina definitivamente por desincentivar la curiosidad por conocer este aspecto de su entorno rural.



Ilustr. 2: Cultivo de pipirigallo

El proceso de intensificación agrícola está generando impactos ambientales. La pérdida y degradación del suelo, la contaminación de las aguas superficiales y de los acuíferos, la simplificación de los ecosistemas, la desaparición de la vida silvestre y de la diversidad genética en las especies cultivadas y el cambio climático son problemas que están conociéndose y que necesitan ser resueltos en las próximas décadas.

Mientras tanto, en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de las Ciencias de la Vida se dedica la mayor parte del tiempo a la adquisición de conocimientos teóricos y, en el mejor de los casos, a la realización de prácticas en los laboratorios o en las esporádicas salidas al campo para confrontar la teoría con la realidad.

En las instalaciones del IES Valle del Jiloca existía un terreno de unos 3.500 m² carente de aprovechamiento educativo. En los cursos 2005-2006 y 2006-2007, se desarrolló la experiencia educativa “Valor ambiental del cultivo de pipirigallo (*Onobrychis viciifolia*)” con alumnado de 4º ESO, dentro de la asignatura Botánica Aplicada.

A lo largo del curso 2015-2016 fue madurando un proyecto educativo más ambicioso. Se trataba de que los alumnos crearan un gran jardín botánico en el que se cultivaran todas las especies herbáceas propias de la agricultura de secano en la comarca del Jiloca y en el que se realizaran algunas investigaciones de agroecología. Cultivos anuales o plurianuales, para ajustarlos, en lo posible, a los tiempos escolares de forma que los resultados pudieran obtenerse dentro de un mismo año lectivo. Una actividad educativa que abordara conocimientos relativos a las Ciencias de la Vida, la Agronomía y la Ecología integrándolos en los aspectos culturales de estos cultivos.

Un proyecto de Agrobiología

El proyecto educativo “Parque Agrícola de los Secanos del Jiloca” se desarrolló durante el curso 2016-2017 en el I.E.S. Valle del Jiloca de Calamocha (Teruel). Participaron cuarenta y dos alumnos de Biología y Geología y de Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional (4º ESO), once de Biología y Geología (1º Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud) y tres profesores que impartieron dichas áreas, si bien colaboraron otros pertenecientes a diferentes departamentos para llevar a cabo para actividades concretas. Los padres agricultores aportaron su experiencia y semillas para su siembra en las parcelas de cultivo.

El proyecto se inició con una motivación muy alta entre la mayor parte del alumnado por suponer una actividad que implicaba ejercicio físico, se desarrollaba al aire libre y dentro de un entorno cotidiano, así como por tratarse de una actividad manipulativa. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el alumnado carecía de experiencia previa en las técnicas agrícolas y resultó necesario dedicar más tiempo para realizar las tareas.

En muchos casos, los alumnos pusieron en práctica tareas similares a las que realizaban sus abuelos o sus padres, aunque con técnicas más artesanales, lo que favoreció una intensa vinculación de algunas familias en el proyecto.

Nuestros objetivos

Este proyecto educativo abordaba varios de los objetivos generales recogidos en las programaciones de las asignaturas Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional

(Departamento de Física y Química) y de las asignaturas Biología y Geología de 4º ESO y 1º de Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud (Departamento de Biología y Geología).

Conectaba también con varios de los objetivos recogidos en la Programación General Anual del IES Valle del Jiloca durante ese curso. En concreto, uno de los más novedosos era el aplicar una metodología activa mediante el trabajo por proyectos, preferentemente entre diferentes profesores y de distintos departamentos, como fue el caso. Igualmente, otro objetivo prioritario era el empleo de los recursos educativos del entorno inmediato del alumnado para que el aprendizaje tuviera una mayor significación. Por otra parte, la mejora en la coordinación entre el profesorado se favorecería al obligar a una permanente interacción en la planificación, desarrollo y evaluación de esta experiencia didáctica. Crear un clima de convivencia entre los alumnos sería posible por la necesidad de un permanente trabajo en equipo, tanto en red como en el propio campo, entorno en el que la cooperación es algo imprescindible y que ofrece un marco, el aire libre, que lo propicia. Y, por último, la reflexión sobre el modelo productivo del sector primario vigente en nuestros días y que se caracteriza por el elevado consumo de energía y de otros bienes, favorecería la reflexión sobre otro de los objetivos general del centro, el ahorro de recursos naturales para mitigar el impacto ambiental originado por el ser humano.

Este proyecto, por último, permitiría impulsar la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje al abordar contenidos relativos a la Botánica, la Geografía, la Ecología, la Salud y el Medio Ambiente desde una misma investigación que requeriría trabajar con metodologías tan variadas como activas. Igualmente, fomentaría la innovación en el ámbito de la organización escolar por necesitar espacios y tiempos que trascienden del aula-clase, así como dejaría su impronta en el propio instituto, ofreciendo un recurso educativo (el Parque Agrícola) a otros alumnos y profesores.



Ilustr. 3: Alumnos de 4º ESO preparando la parcela para la siembra

Y, finalmente, la necesaria formación del profesorado en un tema tan específico como es la Agronomía y la Agroecología, y la relación con investigadores y profesionales en dichas ramas, propiciaría la innovación en el ámbito del desarrollo profesional de los docentes.

Por otra parte se abordaron diversos objetivos específicos y contenidos que podemos agrupar en tres tipos de categorías: los relativos a conceptos propios de las asignaturas trabajadas, los que hacen referencia a procedimientos de tipo práctico y aquellos que buscan mejorar la actitud del alumnado hacia todo lo relacionado con el tema del proyecto. En concreto, enumeramos a continuación los más relevantes.

Relativos a los conceptos:

- Conocer los principales rasgos morfológicos de las angiospermas herbáceas.
- Identificar las especies vegetales cultivadas en las tierras de secano de la comarca del Jiloca.
- Reconocer las diferentes etapas del desarrollo de una planta anual.
- Aplicar los conocimientos de Fisiología Vegetal al seguimiento de las plantas cultivadas.
- Reconocer la influencia de los factores abióticos (climáticos y edáficos) y de los factores bióticos, tanto intraespecíficos como interespecíficos en las plantas, como organismos que forman parte de un ecosistema.
- Identificar especies silvestres propias de los cultivos de secano en el Jiloca.
- Comprender que los cultivos son unos ecosistemas con una dinámica especial y con unas comunidades biológicas muy singulares.
- Conocer los principales usos de las plantas cultivadas en el Jiloca.
- Comprender la incidencia de la agricultura intensiva en las aguas, el aire, el suelo y la vida silvestre.
- Conocer el impacto de la agricultura intensiva en la salud de las personas.
- Comprender las transformaciones acaecidas en el medio agrícola comarcal en las últimas décadas y sus consecuencias en la sociedad, economía y el medio ambiente.

Relativos a los procedimientos:

- Conocer y aplicar las prácticas agrícolas necesarias para cultivar con éxito las diferentes especies vegetales tradicionales o potenciales en los secanos de la comarca del Jiloca.
- Aplicar técnicas de seguimiento del desarrollo vegetativo de poblaciones vegetales.
- Desarrollar un programa de multiplicación de variedades locales de plantas de cultivo favoreciendo su conservación.
- Conocer el funcionamiento de un centro de investigación agronómico.
- Buscar información en fuentes orales (profesionales de la agricultura y de la investigación) y en fuentes bibliográficas (web, revistas y libros).
- Fomentar la comunicación oral explicando lo aprendido a sus compañeros y a otros miembros de la comunidad educativa.
- Fomentar la comunicación escrita mediante la elaboración de artículos e informes.



Ilustr. 4: Azafrán en flor

- Manejar un blog como herramienta técnica para difundir los trabajos realizados y sus conclusiones.
- Participar en proyectos de ciencia ciudadana de conservación de la biodiversidad.
- Relacionar la producción de alimentos de proximidad y de alimentos ecológicos como un beneficio para el medio ambiente y como una fórmula de desarrollo económico en territorios económicamente deprimidos como son las comarcas del sur de Aragón.

Relativos a las actitudes:

- Valorar la importancia de la actividad realizada por los agricultores, su esfuerzo y conocimiento y la influencia en la salud y el medio ambiente.
- Reconocer el conocimiento de las generaciones mayores como depositarias de un saber hacer obtenido tras su experiencia.
- Favorecer el interés por la ciencia y por aplicar el método experimental como herramienta para construir el conocimiento.
- Valorar las prácticas agrícolas menos perjudiciales para el medio ambiente como una apuesta por la economía sostenible.
- Comprender lo que cuesta producir alimentos (trabajo, recursos, contaminación, pérdida de biodiversidad, etc.) para erradicar el despilfarro de comida y para reducir el consumo de alimentos de origen animal.

Plan de trabajo y metodología

Para llevar a cabo este proyecto se desarrolló un plan de trabajo que contemplaba tres tipos de acciones:

- Confección del proyecto, preparación de las parcelas experimentales y diseño del calendario de siembra.
- Desarrollo de los trabajos de campo, obtención de información, conferencias, excursiones, etc.
- Elaboración de las conclusiones, transmisión del conocimiento y difusión de la actividad en la comunidad educativa.

El desarrollo del proyecto se realizó con dos niveles educativos. Con 4º ESO participaron tres grupos-clase con sus tres profesores. Con 1º de Bachillerato, solamente el alumnado de Biología y Geología. Se estableció una interacción comunicativa entre los diferentes grupos de un mismo nivel, como entre el alumnado de los dos niveles.

Como hay veintiún cultivos de especies o variedades diferentes, cada aula-grupo se encargó de la siembra y del cuidado de siete de ellas. El seguimiento y las investigaciones agroecológicas en cada uno de ellos se asignó a un pequeño equipo de alumnos dentro de un grupo-aula.

El blog <http://parqueagricola.blogspot.com.es> fue una herramienta para que los diferentes alumnos conocieran las características de las plantas que no son motivo directo de estudio de su equipo y el trabajo de los otros grupos. Así mismo, también sirvió para comunicar al resto de la comunidad educativa sus avances.

La coordinación presencial entre el profesorado tuvo lugar en tiempos de Actividades Complementarias o durante los recreos. Se empleó el correo electrónico como herramienta de comunicación y de envío de materiales. Las dudas técnicas concretas,



Ilustr. 5: Alumnos de 1º de Bachillerato preparando una parcela

así como la organización de tiempos, espacios y de empleo de herramientas entre los profesores se plantearon en cualquier momento.

Como el desarrollo del proyecto exigió el uso de espacios comunes y de medios especiales existió una coordinación específica con el equipo directivo. También se estableció coordinación con los Departamentos de Innovación y de Extraescolares.

El desarrollo del proyecto educativo procuró incluir los siguientes aspectos:

- Realización de las actividades en horario lectivo, salvo excepciones inevitables.
- Evaluación de las actividades, con calificación sumativa.
- Combinación de trabajos individuales, en pequeño grupo y en grupo-clase.
- Enfoque motivador con una intensa vinculación al entorno comarcal.

La metodología empleada para llevar a cabo dicho desarrollo fue activa, variada y dinámica incluyendo:

- Trabajos agrícolas de siembra y cuidados.
- Búsqueda de información en fuentes orales y escritas.
- Trabajos de Biología de campo.
- Elaboración de informes.
- Manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Comunicación de las experiencias a otros alumnos, padres y profesores.

El proyecto fue concebido para ser desarrollado a lo largo de un año y medio. Comenzó en abril de 2016 y concluyó en septiembre de 2017.

Desarrollo del proyecto educativo

El desarrollo práctico del proyecto se basó en un conjunto de actividades en distintas fases. Algunas, de carácter preparatorio, fueron realizadas por el profesorado. Cada nivel participante (4º de ESO y 1º Bachillerato) desarrolló un conjunto específico de actividades. Y por último, señalaremos otras que ejecutaron igualmente el alumnado de ambos niveles.

Tareas previas al trabajo del alumnado

El terreno sobre el que tenía que realizarse este proyecto educativo era un solar perteneciente al Ayuntamiento de Calamocha situado en la avenida Zaragoza, justo enfrente del IES Valle del Jiloca. Desde la creación de este centro educativo en 1978 este espacio careció de utilidad y, salvo la plantación de una arboleda de chopos canadienses, no recibió cuidado alguno desarrollándose un herbazal de plantas silvestres. En los años 1994-1996 sobre una parte de este terreno se construyó el edificio dedicado a los estudios Ciclo Formativo de Industrias Alimentarias cercándose, tiempo después, el extenso solar que quedaba en su parte posterior.

En 2005 se laboreó y se puso en cultivo una parte de unos 1.000 m² para realizar los trabajos de campo del proyecto educativo “Valor ambiental del cultivo de pipirigallo (*Onobrychis viciifolia*)”. Estos terminaron en 2007, quedando abandonado esta parte del terreno.

En marzo de 2016 se retiraron los troncos y las ramas caídas de la chopera. Estos materiales fueron troceados y apilados en la periferia de la parcela sirviendo para la construcción de refugios de fauna silvestre.

En abril del mismo año fue laboreado el terreno con arado de vertedera para envolver el herbazal existente en los 3.500 m² del terreno a cultivar. Para este trabajo y para los siguientes que precisaron uso de tractor se contó con la colaboración del Ayuntamiento de Calamocha.

En mayo se le dio una labor con cultivador para preparar las parcelas en las que sembraron esparceta (pipirigallo) y alfalfa (alfaz), dos leguminosas plurianuales de siembra primaveral, que comenzaron a germinar en junio. La siembra fue a voleo y el terreno fue rastrillado inmediatamente para favorecer que la semilla quedara cubierta. Estas labores las realizaron un grupo de alumnos de 1º ESO y de 2º de Bachillerato. Como los dos primeros meses de verano fueron muy secos se regaron las parcelas con un aspersor. En ambos la germinación fue exitosa.

En agosto se sembró nabo y colza, para que las plantas ya estuvieran desarrolladas con las primeras heladas. En dos pequeñas parcelas, se sembraron a chorrillo y se ayudó con un pequeño riego.

En el mes de septiembre se realizó el laboreo del resto de los terrenos. Entonces se procedió al despedregado superficial y a la eliminación de los cepellones de las hierbas. Las piedras sobrantes se acumularon en majanos, nuevos refugios para la fauna silvestre. Tras ello, se diseñó y construyó un conjunto de parcelas rectangulares y de extensión variable, comprendida entre los 20 y los 250 m². Los vértices se marcaron con estacas de madera y sus límites se definieron con cuerda, dejándose pasillos entre ellas para desplazarse evitando el pisoteo de los cultivos. Mientras tanto se obtuvieron semillas y bulbos de variedades cultivadas que fueron proporcionadas por agricultores de Bañón, Cosa, Calamocha, Tornos, La Portellada y Villanueva del Rebollar.



Ilustr. 6: Laboreo previo de los terrenos



Ilustr. 7: Las semillas de nabo germinaron con éxito

Actividades de los grupos de 4º ESO

Una vez repartidas las parcelas y las especies o variedades a cultivar, cada equipo de alumnos terminó de preparar el terreno mediante rastrillado y la retirada de las piedras mayores y de los cepellones de hierbas preexistentes.

Cada equipo de alumnos se fue documentando, conforme llegaba el momento de su siembra o plantación, sobre las características morfológicas de la planta a sembrar o ya sembradas. Alfalfa (o alfaz), esparceta (o pipirigallo), nabo, colza, azafrán (o zafrán), centeno, trigo (de las variedades duro y panificable), cebada (de dos y de seis carreras), trigo espelta, triticale, avena, guisante, guija (o almorta), yeros, veza (de las variedades grano y villosa), lenteja, garbanzo, girasol (o pipas), lino y cártamo (o alazor) fueron las especies de interés. Tras ello fueron redactando un informe por especie que sería publicado en el blog de este proyecto educativo. En paralelo, los profesores hicieron lo propio con las características culturales de cada una de ellas elaborándose otras tantas fichas que fueron proporcionadas a los alumnos.

Antes de realizar la siembra o plantación se calculaba el peso de las semillas o de los bulbos, restando tras ello, el de las sobrantes para conocer exactamente cuánta se había utilizado.

El azafrán fue la primera especie plantada. Fue el cultivo más costoso pues hubo que hacer surcos de 20 cm de profundidad en los que introducir los bulbos. Necesitó dos clases.

La siembra de las dos variedades de trigo y de cebada, avena, triticale, espelta, centeno híbrido se realizó a voleo. Es decir, repartiendo homogéneamente a mano las semillas por la superficie del terreno. Posteriormente, se daba una doble pasada con el rastrillo, perpendiculares entre sí, para enterrarlas.

La siembra de las dos variedades de cebada y veza, centeno tradicional, guisante, lenteja común, lino y cártamo se realizó a chorrillo. Para ello, se hacían surcos en los que, también a mano, se depositaban las semillas en hilera. Para mantener la distancia entre los surcos y para que salieran rectos, primero se clavaban dos varillas de hierro en los extremos y se unían con hilo palomar, abriéndose el surco después. En paralelo, se ponían otros tantos cordeles como surcos. Igual se hizo con el azafrán. Después de la siembra se cubría con la tierra de abrir el surco.

La siembra de la guija común y del girasol se hizo a golpes. En este caso, utilizando el método anterior de alineación, se cavaban pequeños hoyos (en lugar de hacer un surco) en los que depositar las semillas.

Las parcelas no resultaron ser exactamente rectangulares. Para conocer su superficie, después de haber medido la longitud de cada uno de los lados de cada parcela, se aplicó la fórmula de Herón que permite calcular el área de cuadriláteros irregulares, en coordinación con sus profesores de Matemáticas.

Conociendo la superficie de cada parcela y la cantidad de semilla se calculaba la densidad de siembra expresándola en g/m^2 y en kg/ha .

Al fin, cada equipo redactaba un detallado informe de las distintas fases del trabajo que era publicado en el blog del proyecto.

Aprovechando la existencia de una pequeña arboleda de chopos en el interior del terreno en cultivo se quiso estudiar la influencia del sombreado en el desarrollo de la planta de cebada. Así, se establecieron cuatro parcelas con este tipo de cultivo, dos bajo los árboles y dos al descubierto. Y, en cada caso, una se sembró a voleo y la otra a chorrillo.



Ilustr. 8: Sembrando la veza grano a chorrillo

Los alumnos diseñaron una imagen que contuviera una imagen alusiva al proyecto y el texto “Parque Agrícola de los Secanos del Jiloca” para que sirviera de logotipo. Fueron presentadas dieciocho propuestas. La elección fue realizada por cuatro profesoras de las asignaturas de Educación Plástica y Visual, de Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional y de Biología y Geología decidiendo que el logo contuviera imágenes de las presentadas por Carmen Sebastián y por John Colorado siendo integradas por una de ellas.



Ilustr. 9: Logotipo seleccionado para el proyecto

Actividades del grupo de 1º Bachillerato

Los estudiantes de la asignatura de Biología y Geología de 1º de Bachillerato incluyeron un proyecto educativo dedicado a la caracterización, estudio y multiplicación del garbanzo de Luco de Jiloca, lenteja de San Martín del Río y de guija de Daroca, tres leguminosas tradicionales y casi perdidas propias del valle del Jiloca. En este caso, el centro de interés era la conservación de la biodiversidad genética de plantas de uso agrícola bien adaptadas a las condiciones ambientales locales. Las variedades locales tienden a estar amenazadas por el modelo agrícola vigente que persigue la máxima producción a partir de variedades de alto rendimiento exigiendo habitualmente el aporte de biocidas y de fertilizantes de origen industrial.



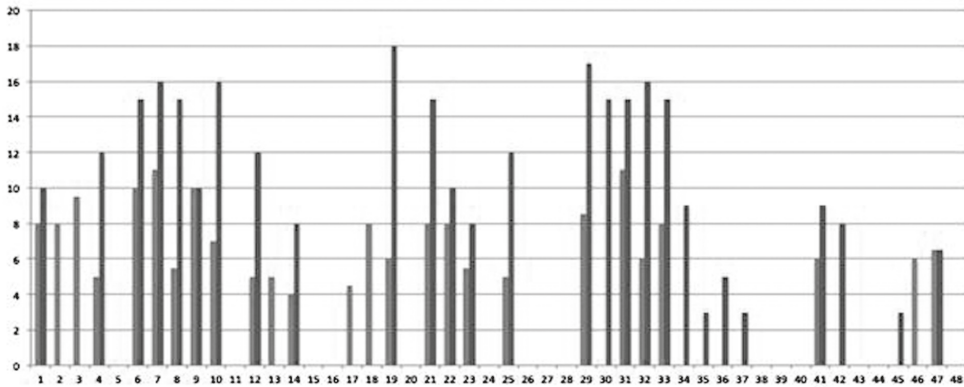
Ilustr. 10: Semillas de garbanzo de Luco de Jiloca

Se solicitaron al Banco de Semillas del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón muestras de semillas de cada una de las tres especies de legumbres de variedades locales amenazadas de desaparición.

Como hicieron sus compañeros de 4º ESO, los estudiantes de Bachillerato elaboraron informes sobre las características morfológicas de cada una de las tres especies vegetales cultivadas para su presentación en el blog mientras que el profesor hizo lo propio con las características culturales.

Se prepararon las parcelas mediante rastrillado, retirando piedras y cepellones. A final del invierno se sembraron el garbanzo de Luco de Jiloca, la lenteja de San Martín del Río y la guija de Daroca en tres parcelas, en líneas y con una semilla por hoyo (a golpes). La sequedad del ambiente exigió un riego para mejorar la nascencia.

Se calculó también el área de las parcelas mediante la fórmula de Heron y la densidad de siembra a partir de la masa de semilla empleada. Se redactaron otros tantos informes sobre las labores de la siembra que fueron publicados en el blog del proyecto educativo.



Ilustr. 11: Altura en centímetros de la guija de Daroca en 03.05.2017 y en 25.05.2017 sobre población de 48 semillas

Se calculó la germinabilidad de los tres cultivos a partir del número de plántulas obtenidas a partir de las semillas sembradas. Se realizó un seguimiento con periodicidad mensual del desarrollo vegetativo, floración y fructificación de los cultivos de las tres legumbres, tomando datos estadísticos del número de hojas, longitud del tallo, número de flores por planta, número de frutos por planta y número de semillas por fruto, en su caso, y expresión como un informe en el blog.



Ilustr. 12: Parcela sembrada con lenteja de San Martín del Río

Actividades comunes de ambos niveles

La germinación, desarrollo vegetativo, floración y fructificación de los cultivos de secano está muy influenciada por la meteorología. Sobre todo son muy importantes las precipitaciones y la temperatura. Los datos aportados por “La garita del Jiloca”, una estación meteorológica de un aficionado que está situada muy próxima, fue aportando información que se recogía de forma resumida en el blog.

Septiembre y la primera mitad de octubre fueron secos. La segunda de octubre y noviembre trajeron lluvias, lo que limitó el trabajo de siembra pero favoreció la germinación. En el invierno, las nevadas fueron muy escasas. En marzo llegaron unas lluvias moderadas mientras que abril y mayo, meses clave para estos cultivos, fueron extraordinariamente secos, lo que determinó, en gran medida, el crecimiento de las plantas y los resultados del proyecto, sobre todo en aquellos con resultados cuantitativos.

Se elaboraron unas fichas con el nombre científico, castellano, aragonés, francés e inglés de las plantas, los usos y la producción mundial (indicando los principales países), en España, en Aragón y en la provincia de Teruel, acompañada de una ilustración. Se imprimieron en A3, plastificaron e instalaron como carteles en cada parcela.

En abril todos los estudiantes visitaron el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria en Montañana (Zaragoza). Recibieron tres conferencias. Fernando Escríu explicó la importancia de la producción vegetal sostenible, la económicamente viable y con el menor impacto ambiental posible, así como la innovación e investigación de la producción agraria, desde las seis líneas de trabajo: hortofruticultura, sanidad vegetal, suelo y riego, genética, economía agraria y recursos forestales. Cristina Mallor habló de la pérdida en la diversidad de variedades agrícolas propias de cada



Ilustr. 13: Toma de datos del crecimiento de la cebada

zona debido a la revolución verde, ya que sustituyen a dichas variedades por otras más comerciales, lo que se intenta evitar mediante la conservación de los recursos fitogenéticos en bancos de germoplasma. Alicia Cirujeda caracterizó a las plantas arvenses valorando los efectos negativos (competencia) sobre los cultivos y los positivos en cuanto a la mejora y protección de suelos y a la conservación de la biodiversidad. Conocieron algunas de las instalaciones, como el jardín botánico de plantas arvenses y el banco de germoplasma.

El mes siguiente Elena Marcos, del Comité Aragonés de Agricultura Ecológica, impartió una conferencia sobre la agricultura ecológica y la agricultura convencional que fue solicitada al Departamento de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón, dentro del programa “Fruta en los colegios”.

En ambas actividades los alumnos realizaron sendos informes que fueron publicados en el blog.

Durante el mismo mes de mayo visitaron las instalaciones del IES valle del Jiloca estudiantes y profesores procedentes del Lycée François Mitterrand de Soustons (Francia). Fue una oportunidad para enseñar el parque agrícola dando un paseo por las parcelas, observando la morfología y el estado de desarrollo de los distintos cultivos. También explicaron las distintas fases de este proyecto: preparación del terreno, limpieza de parcelas, siembra, eliminación de plantas arvenses y todo el trabajo de información agroecológica, organización y divulgación. Y una ocasión de practicar con el francés.

A primeros de junio, ocho estudiantes de 4º de ESO y de 1º de Bachillerato lo dieron a conocer al alumnado de dos grupos de 3º ESO, dentro de la asignatura de Geografía e Historia. Fue un ejercicio de aprendizaje entre iguales.

En paralelo, esta experiencia fue difundida por el alumnado entre el resto de la comunidad educativa y de la población a través de los medios de comunicación. Una entrevista en la emisora local Onda Cero Jiloca, dos reportajes en el Diario de Teruel y varias entrevistas en Calamocha TV.

El proceso de evaluación

La evaluación de este proyecto se planificó atendiendo a dos puntos de vista bien diferenciados. Por un lado el del profesorado, que valoró aspectos como el interés y el nivel de participación del alumnado, así como la participación del centro educativo en su conjunto. Por otra parte se evaluó también el proyecto desde el punto de vista del alumnado que, mediante una encuesta, hizo una valoración de los aprendizajes adquiridos, los aspectos positivos del proyecto y aquellos que, a su entender, podrían mejorarse.

Detallamos a continuación los resultados de estas evaluaciones:

Evaluación por parte del profesorado

a) Interés del alumnado

A lo largo del desarrollo del proyecto, la mayoría de los alumnos solicitaron dedicar más sesiones de clase al trabajo de campo. En ocasiones, fue necesario dedicar tiempo de la tarde (de su tiempo libre) de manera voluntaria, siendo numerosa su asistencia y participación.



Ilustr. 14: Cálculo de la superficie de las parcelas



Ilustr. 15: Desarrollo de la planta de guija



Ilustr. 16: Desarrollo de la veza de grano

El trabajo de campo se realizó de forma animosa y con aplicación. Muchas tareas requerían un alto grado de coordinación para llevarse a cabo con éxito, además de una cierta eficacia para optimizar los escasos tiempos disponibles para la gran cantidad de trabajo.

Los informes realizados en el blog fueron numerosos (80 artículos) y fueron realizados como tarea de casa. Muchos de ellos eran trabajos en equipo lo que se resolvió con éxito, aunque también se crearon situaciones con problemas de coordinación entre personas con menos afinidad personal o con diferente grado de responsabilidad. Enfrentarse a este tipo de situaciones fue un aprendizaje importante en el desarrollo personal de los alumnos.

b) Aprendizaje del alumnado y desarrollo de las actividades

Los alumnos fueron ganando autonomía en el trabajo de campo, en la organización de las tareas y en la gestión del tiempo. Las primeras sesiones sirvieron para adquirir las bases de su utilización (eficacia, seguridad, etc.), exigieron una mayor intervención del profesorado y fueron de menor rendimiento. En los últimos meses, el avance fue notable requiriendo poco tutelaje siendo la labor del profesor la supervisión del trabajo.

La calidad de los artículos publicados en el blog, así como los informes escritos, fue aceptable durante las primeras etapas y buena al cabo del proyecto. En algunas pruebas escritas se incluyó alguna cuestión relativa a los conocimientos adquiridos en el desarrollo del Parque Agrícola de los Secanos del Jiloca.

c) Participación de los padres

La participación de los padres no fue la deseada en el momento de diseñar el proyecto. Esto fue debido a la falta de tiempo para poder realizar actividades que permitieran integrar a este sector de la comunidad educativa. Por consiguiente, este ítem no sirvió como herramienta de evaluación del progreso en el aprendizaje del alumno.

d) Participación del centro

A lo largo del curso y principalmente en la primavera, cuando los diferentes cultivos ya estaban desarrollados, el parque agrícola ha sido objeto de divulgación y difusión entre los distintos grupos del centro, siendo los propios alumnos los que explicaban a otros grupos el proyecto realizado.

Cuadro 1. Indicadores e instrumentos de evaluación:

Aspectos a evaluar	Indicadores	Cuándo se evaluó	Instrumentos
Interés del alumnado	Nº de horas de dedicación expresa fuera del horario escolar. Calidad y frecuencia de las entradas en el blog. Implicación en el trabajo en equipo. Implicación en los trabajos de campo.	A lo largo del desarrollo del proyecto y al final.	Blog del proyecto y memoria final. Observación directa del profesorado.
Aprendizaje del alumnado	Autonomía en el trabajo en el parque. Resultados en los exámenes. Calidad de los trabajos escritos. Calidad de las entradas del blog.	A lo largo del desarrollo del proyecto y al final.	Observación directa del profesorado. Memorias de los trabajos entregadas.
Desarrollo de las actividades	Labores agrícolas Trabajos de biología de campo Artículos en el blog Informes sobre conferencias y excursiones Explicaciones sobre el trabajo realizado	A lo largo del proyecto y al final.	Trabajos realizados para la jornada final. Memorias del profesorado. Memoria del proyecto.

Evaluación por parte del alumnado

En una encuesta de tipo formulario on-line que fue cumplimentada por 41 alumnos de 4º ESO, se plantearon diversas cuestiones relacionadas con lo aprendido, la identificación y valoración de los diversos aspectos del mismo y la valoración global del proyecto. Estos fueron los resultados:

Principales conocimientos aprendidos:

- Diferenciar las especies de cereales, leguminosas y otras plantas de cultivo de secano.
- Conocer las técnicas manuales del trabajo agrícola, incluyendo el manejo de herramientas.
- Determinar los factores que influyen en el desarrollo de la planta.
- Comprender la dificultad del trabajo del agricultor.
- Conocer los usos de las plantas cultivadas.
- Establecer el calendario de los trabajos agrícolas.
- Comprender que los campos de cultivo son ecosistemas.
- Conocer las bases de la agricultura ecológica.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas.

Aspectos más valorados de la experiencia:

- Se trata de una actividad nueva y diferente a las hasta entonces realizadas.
- Es una tarea a realizar en equipo y con sus compañeros de clase.
- Un trabajo que pocos alumnos pueden realizar.
- Una actividad realizada en contacto con la Naturaleza.
- Les ha permitido observar el fruto de su trabajo personal.
- Les ha permitido valorar el esfuerzo y el mérito de los agricultores.
- Diferenciar los cultivos de su entorno.
- Observar los cambios morfológicos en las plantas cultivadas.

Aspectos menos valorados de la experiencia:

- La falta de tiempo para dedicar más sesiones a estudiar el desarrollo de las plantas y hacer otras experiencias.
- El cansancio físico, el frío, el calor, el ensuciarse con polvo y barro preparando las parcelas o eliminando malas hierbas.
- La desigual implicación en el trabajo de los miembros de algunos equipos.
- La lectura de las fichas de documentación.
- Algunas de las charlas recibidas.

Sugerencias:

- Dar continuidad a la experiencia en el siguiente curso escolar.
- Dedicar más horas de clase.
- Introducir cultivos de regadío (horticultura).

¿Continuarías otro curso escolar con esta experiencia educativa?

- Si: 65,0 %
- No: 7,5 %
- Tal vez: 27,5 %

Cuadro 2. Valoración de diferentes aspectos de la experiencia educativa entre un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 5. Se expresa el valor medio (n = 41) sobre una escala de 1-5 y sobre una escala de 0-10:

Aspecto a valorar	Valoración media (0-10)
Contribución sobre el conocimiento de los principales tipos de cultivos de secano	7,2
Temporalización de las distintas labores de campo y su dependencia de los factores abióticos cambiantes	6,9
Identificación y diferenciación morfológica de distintos tipos de cereales y leguminosas	7,8
Conocimiento sobre las distintas etapas de desarrollo por las que pasan las plantas de cultivo	7,5
Utilidad de las fichas informativas de los diferentes cultivos	6,3
Utilidad de los carteles expuestos en las parcelas	8,0
Participación activa del trabajo en equipo en el desarrollo del proyecto del parque agrícola	7,9
Tiempo dedicado al desarrollo del parque agrícola	6,9
Uso de plataformas web, como el blog	6,6
Conexión de la formación recibida en el CITA con el proyecto desarrollado	6,6
Aportación de contenidos recibida en la charla sobre agricultura ecológica	7,3
Tu interés y actitud ante la actividad	8,3
El valor ecológico del parque agrícola como lugar donde conviven diversas especies vegetales y animales	7,5



Ilustr. 17: Organizándose el trabajo para optimizar el uso del tiempo

Aspectos innovadores del proyecto

Desde que se planteó este proyecto como idea a desarrollar, la intención del profesorado participante fue la de llevar a cabo una experiencia que abordara la enseñanza de una manera diferente. Completado su desarrollo, podemos afirmar que este proyecto consiguió reunir en su desarrollo muchos aspectos innovadores, como los siguientes:

- Se trabajaron contenidos curriculares con el formato de proyecto, siguiendo una metodología alejada de la clase magistral y más cercana al desarrollo de competencias.
- Se desarrollaron actividades en equipos dentro del aula-grupo y, a su vez, integrando a cuatro grupos de diversos niveles (4º ESO y 1º Bachillerato) educativos.
- Aunque el desarrollo del proyecto tuvo lugar desde unas asignaturas concretas: Biología y Geología y Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional fue necesario trabajar contenidos de otras áreas (Matemáticas, Plástica, Idiomas, etc.) y con el asesoramiento de otros profesores para realizar ciertas tareas. De hecho, algunas actividades fueron desarrolladas desde varias asignaturas a la vez.
- El proyecto planteó varias actividades finales que sirvieron de difusión del trabajo realizado y en las que se ofreció a la participación de otros miembros de la comunidad educativa.
- Integró a centros de investigación, empresas y profesionales de la agricultura y el medio ambiente.
- El alumnado transformó un gran espacio común, un terreno yermo ocupado por un herbazal, en un lugar de investigación y de recreo, un verdadero jardín botánico de perfil agronómico.
- Las tecnologías de la información y comunicación estuvieron presentes de forma transversal en todas las actividades, incluyendo la difusión en redes sociales y la web del instituto, además de crear un blog propio del proyecto.
- Introdujo al alumnado en una experiencia de ciencia ciudadana permitiendo integrarse en un proyecto de conservación de variedades agrícolas locales amenazadas.

Conclusiones

El desarrollo del proyecto “El Parque Agrícola de los Secanos del Jiloca” llevó al conjunto de la comunidad educativa a la creación de un jardín botánico con veintiuna especies de cultivos herbáceos propios de los secanos de esta comarca y tres variedades locales de legumbres. Sobre un terreno yermo de 3.500 m² situado dentro del Instituto fue una oportunidad para que el alumnado de 4º ESO y de 1º Bachillerato adquiriera diversas competencias, aplicando conocimientos de Biología y Geología, Geografía, Matemáticas, Tecnología de la Información o Lengua al tiempo que valoriza el trabajo agrícola y le facilita la comprensión de los paisajes del entorno contribuyendo al desarrollo integral del alumnado.

Bibliografía

Hojas Divulgadoras. Ministerio de Agricultura.