

LA DEHESA. ESTUDIO ECOLÓGICO Y AGROGANADERO DE UN LEGADO HISTÓRICO.



ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. PORQUÉ LA ELECCIÓN DE ESTE PROYECTO.**
- 3. ANTECEDENTES.**
- 4. METODOLOGÍA UTILIZADA.**
- 5. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS Y APRENDIZAJES LOGRADOS. CARACTERIZACIÓN DE LA DEHESA.**
 - 5.1 ENCLAVE GEOLÓGICO.**
 - 5.2 ESTUDIO BOTÁNICO DE LA DEHESA.**
 - 5.3 REFORESTACIÓN DE LA DEHESA CON EL ALUMNADO.**
 - 5.4 HONGOS Y ESPECIES MICORRIZÓGENAS.**
 - 5.5 FAUNA.**
- 6. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y ESPECIES GANADERAS.**
 - 6.1 INTRODUCCIÓN.**
 - 6.2 BOVINO.**
 - 6.3 OVINO.**
 - 6.4 CAPRINO.**
 - 6.5 PORCINO IBÉRICO.**
- 7. APICULTURA.**
- 8. PROBLEMAS DE LA DEHESA.**
- 9. APRENDIZAJES CONSEGUIDOS. COMPROMISOS Y ACTITUDES AMBIENTALES ADQUIRIDAS POR EL ALUMNADO PARTICIPANTE.**
- 10. POSIBILIDAD DE REPLICABILIDAD DEL PROYECTO EN CONTEXTOS SIMILARES.**
- 11. BIBLIOGRAFÍA.**

El presente proyecto es inédito, no ha participado en ningún concurso y ha sido desarrollado íntegramente para participar en el concurso ECOINNOVACIÓN DE ENDESA

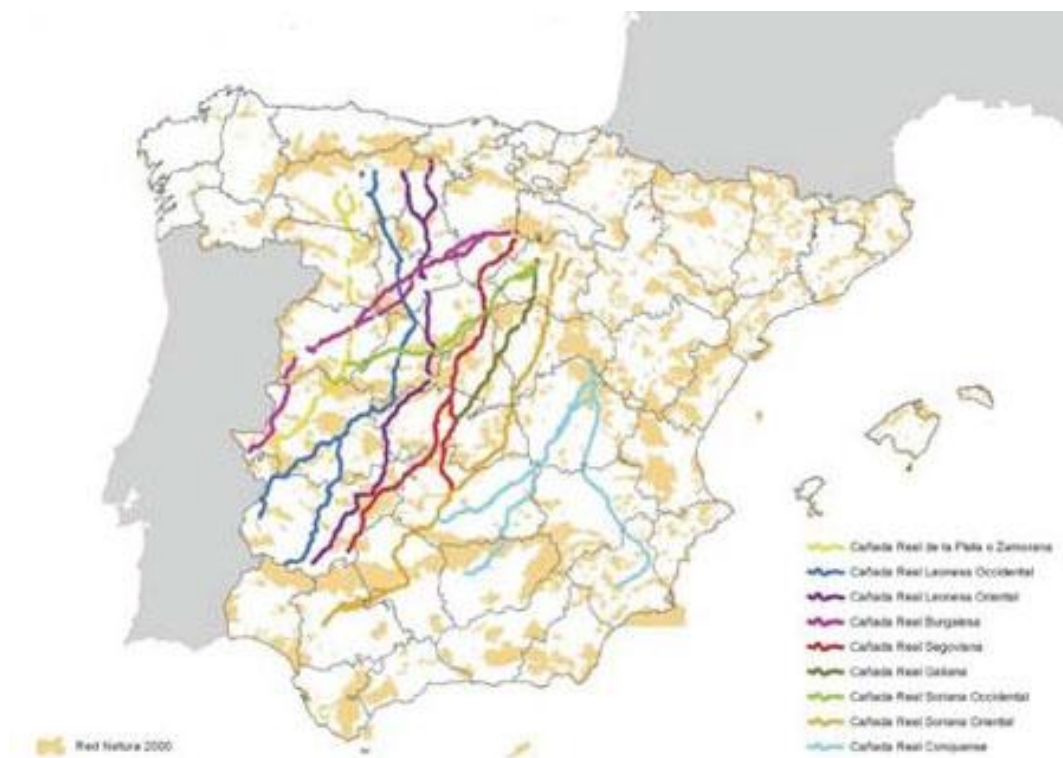
PROYECTO ECO-INNOVACIÓN ENDESA

“LA DEHESA. ESTUDIO ECOLÓGICO Y AGROGANADERO DE UN LEGADO HISTÓRICO”

1. Introducción.

España es un país de una Historia sorprendente y diversa. Gran parte de su legado histórico nos llega a través del arte, otro a través de sus fiestas, tradiciones, gastronomía, lenguas, pero hay uno que ha llegado vivo, sin hacer ruido, casi desapercibido, un auténtico fósil viviente entre los ecosistemas españoles. Eso sí, de origen antrópico, la Dehesa perdura en pleno siglo XXI como ejemplo de sostenibilidad, y auténtica reliquia ecológica, que tenemos el gusto de disfrutar y la obligación de proteger.

Ya en 1273 se creó el Honrado Concejo de la **Mesta** de Pastores, que otorgaba derechos de paso y pastoreo. No hay que olvidar, que el vellón de lana de oveja merina, era internacionalmente valorado por su calidad, y se creó para tratar de fomentar la comercialización de dicha materia prima. Este nuevo panorama, impulsaba la creación de las denominadas Cañadas Reales, para favorecer la trashumancia entre las dehesas de Andalucía y Extremadura, hacia Castilla y León. Como es lógico, el invierno más suave de Extremadura y Andalucía, permitía a los pastores pasar esta estación aquí hasta la retirada de las nieves más al norte ya en primavera.



Fuente: (vías pecuarias de trashumancia. Revista ambient@.José Francisco Aleaza García. “Vías pecuarias: un milagroso patrimonio en espera de una gestión sostenible”).

(<http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Vias.htm>)

La palabra dehesa **deriva** del castellano antiguo “deffesa”, y éste a su vez del latín “**defensa**” (acotada, defendida). Así surgió este ecosistema agrosilvopastoral, en el que existe una transformación del Bosque y Matorral mediterráneo con la intención de aprovechar los recursos que ofrece. Las labores de preparación de un terreno para “adhesarlo” se resumen en:

- Retirada de parte del estrato arbustivo con el fin de que la luz llegue al suelo y permita el crecimiento de los pastos.
- Respetar en todo momento el árbol, normalmente especies del género **Quercus** (*Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera* y *Quercus pyrenaica*),
- Respetar el **estrato arbustivo** al menos en las zonas de laderas y taludes con dos fines; evitar la erosión del suelo y aprovechar el monte para el aprovechamiento del néctar de las flores en aquellas dehesas con **explotaciones de apicultura**.
- Además , la dehesa necesita un cuidado continuo como es : la recolección de bellotas usando técnicas tradicionales como el vareo con **zanga**, vigilancia de la extensión de la enfermedad de “la seca”, cuidado y mejora del pastizal con resiembra de especies autóctonas, limpieza del encinar(poda sanitaria), y evitar la sobrecarga ganadera.



Dehesa de encinar típica. Obsérvese como en el talud se conserva todo el matorral mientras que en la zona llana se ha eliminado éste para conseguir plantas herbáceas.

Fotografía : equipo 4.

Existe una coincidencia espacio-temporal de las dehesas con grandes Parques Naturales españoles, algunos ejemplos de ello son el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla (visitado por nuestras alumnas y alumnos), el Parque Nacional de Cabañeros o el Parque Natural de Cardena-Montoro. Por lo tanto , la coexistencia entre dehesas y parques naturales y todas las especies que en ellas habitan es obligatoria. No hay sistema de explotación agroganadero que respete y conviva de forma tan **sostenible** con el medio natural como el ecosistema de Dehesa.

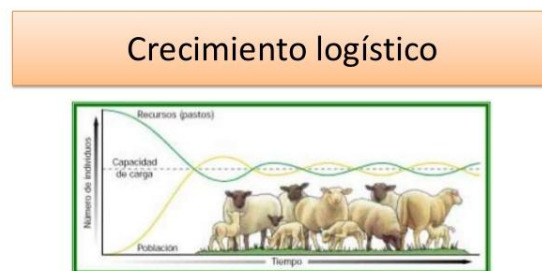
Desde un punto de vista más poético, podríamos decir, que pastores y dehesa, se quieren, se cuidan el uno al otro y , fruto de este binomio inseparable, hemos heredado multitud de términos y costumbres relacionados con el mundo ganadero y la dehesa como varear, zanga, guapero, bornizo, fusca, chusquero, borriquillo, zálamo, quintal, etc.... Todas ellas de uso cotidiano en su contexto , y muchas aceptadas por la RAE. Destacar, cómo muchos de los alumnos y alumnas, se interesaban por el lenguaje usado por las personas de las dehesas que visitamos, y entendían la riqueza del lenguaje y el valor de haberlo conservado hasta el presente.

A lo largo del tiempo dedicado a la dehesa y de nuestras consultas bibliográficas y por internet, hemos aprendido que existe un mundo olvidado desde la ciudad, con otras inquietudes, que vive el día a día de manera diferente, que es menos estresante, pero donde también existen preocupaciones como las largas sequías, el gasto consiguiente en piensos caros, la preocupación por las enfermedades y partos de los animales, el cuidado exquisito del árbol, del encinar, del alcornocal, corazón de estas dehesas . Todo ello, para llevar un producto de calidad para todos nosotros.

Involucra tanto esfuerzo el cuidado y mantenimiento de la dehesa, tantas variables a tener en cuenta, que es lo que vamos a contarles a continuación. Desde el análisis botánico, a los sistemas de explotación de las diferentes razas autóctonas, pasando por el cuidado de la arboleda, reforestación y distintos productos obtenidos en este legado que ha viajado por el tiempo hasta nosotros como **ejemplo de ecosistema sostenible en la Península Ibérica**.

2. PORQUÉ LA ELECCIÓN DE ESTE PROYECTO.

La creciente población mundial , ha reportado beneficios, se han hecho grandes avances en la producción de alimentos, en la provisión de calor, luz y abrigo, y el tratamiento y cura de algunas enfermedades. Sin embargo, cualquier ecólogo, entiende perfectamente que los ecosistemas tienen un límite, y si se sobrepasa la capacidad de carga de éste, empiezan los problemas para las distintas especies que lo habitan.



- En la naturaleza existen limitaciones al crecimiento de una población
- Conforme crece, se establece una competencia intraespecífica por los recursos disponibles, que irán disminuyendo
- El crecimiento de la población se estabiliza - **capacidad de carga (k)**
- Curva en forma de S

(Fuente: Rodrigo Vargas. Slide player. <http://slideplayer.es/slide/3246577/>)

A nadie escapa que los recursos que poseemos son **limitados**. Los recursos, a diferencia de lo que planteaban los modelos Keynesianos, no son infinitos. Este aumento de la población mundial ha hecho que aumente la demanda por los recursos naturales, y, por lo tanto, los sistemas de explotación intensivos, no han parado de prosperar para satisfacer a la creciente población mundial. Paralelamente, el mencionado estilo de vida, ha generado una situación de alta degradación de todos los ecosistemas terrestres. Bien por tala indiscriminada, incendios, contaminación química o física, en los distintos subsistemas de la Tierra (agua, atmósfera, suelo), y la consiguiente pérdida de biodiversidad, destrucción de cuencas hidrográficas, avances en la desertización y el calentamiento global. De hecho algunos científicos de prestigio como el tristemente fallecido Stephen Hawking, han hecho predicciones para que en un tiempo no lejano vayamos buscando otro hogar.

Entre tanto ruido apocalíptico, se hace canto de sirena, poder escuchar aún los pájaros, pisar la hierba fresca, o sentir la caricia de la brisa de la dehesa en primavera, al tiempo que fotografiamos la polinización de las jaras, observamos puestas de anfibios en el remanso de un arroyo sin perder la ocasión para ver corretear algún lechón detrás de su madre.

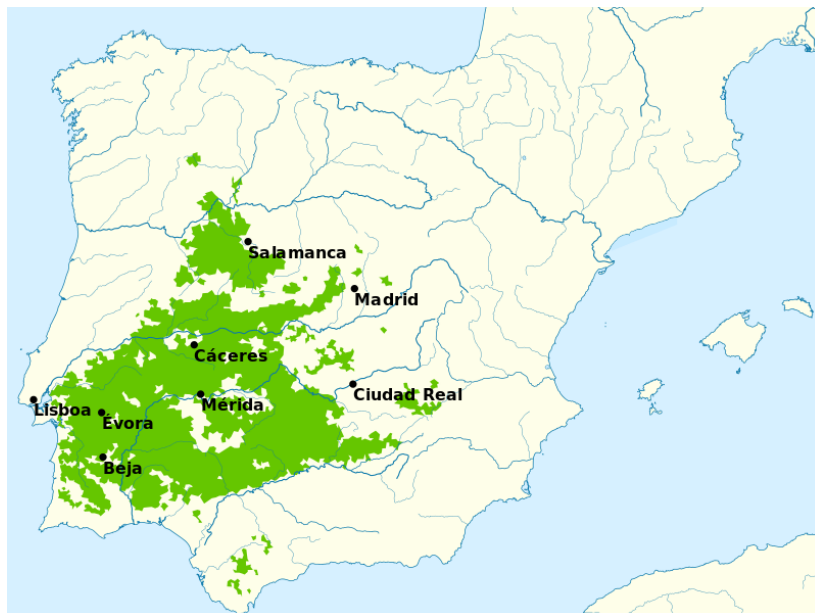
Ha sido la Dehesa española, ejemplo de ecosistema sostenible de un arraigo profundo en la **historia de España**, el que ha motivado el desarrollo de este proyecto. Podríamos resumir las ventajas que reporta al alumnado en las siguientes:

1. Porque pueden dar fe de cómo puede vivirse de la naturaleza sin destruirla, transformándola mínimamente, pero cuidándola al mismo tiempo.
2. Porque es un ecosistema de una biodiversidad altísima.
3. Porque la dehesa no soportaría un sistema de explotación intensivo, ya que sus habitantes tendrían que emigrar al mismo tiempo que desaparecerían muchísimas especies vegetales y animales.
4. Porque es un modelo sostenible y eficaz a lo largo del tiempo como así se ha demostrado. Se habla, de que tendría sus orígenes en épocas muy anteriores a la creación de la Mesta.
5. Porque fomenta hábitos de respeto hacia el medio ambiente.
6. Porque enseña al alumnado cómo debe actuarse en el campo perturbándolo lo mínimo.
7. Porque aprenden conceptos relacionados con el manejo de las razas españolas autóctonas, razas más rústicas, de menor rendimiento, pero menos exigentes y más resistentes a las condiciones adversas.
8. Porque se pretende sensibilizarlos sobre los problemas ambientales globales o locales.
9. Porque se incentiva el interés de la comunidad escolar por la biodiversidad y los usos tradicionales de la dehesa.

10. Porque promueve actitudes proactivas en los alumnos , alumnas y sus familias para que vean los problemas medioambientales como suyos y así poder defenderlos.
11. Porque invita a la formación del alumnado de una manera amena, a manejar mapas topográficos, diferentes escalas, medidas de pendientes del terreno, interpretación de mapas geológicos, el concepto de bioindicador, y el manejo de guías para la determinación de especímenes.

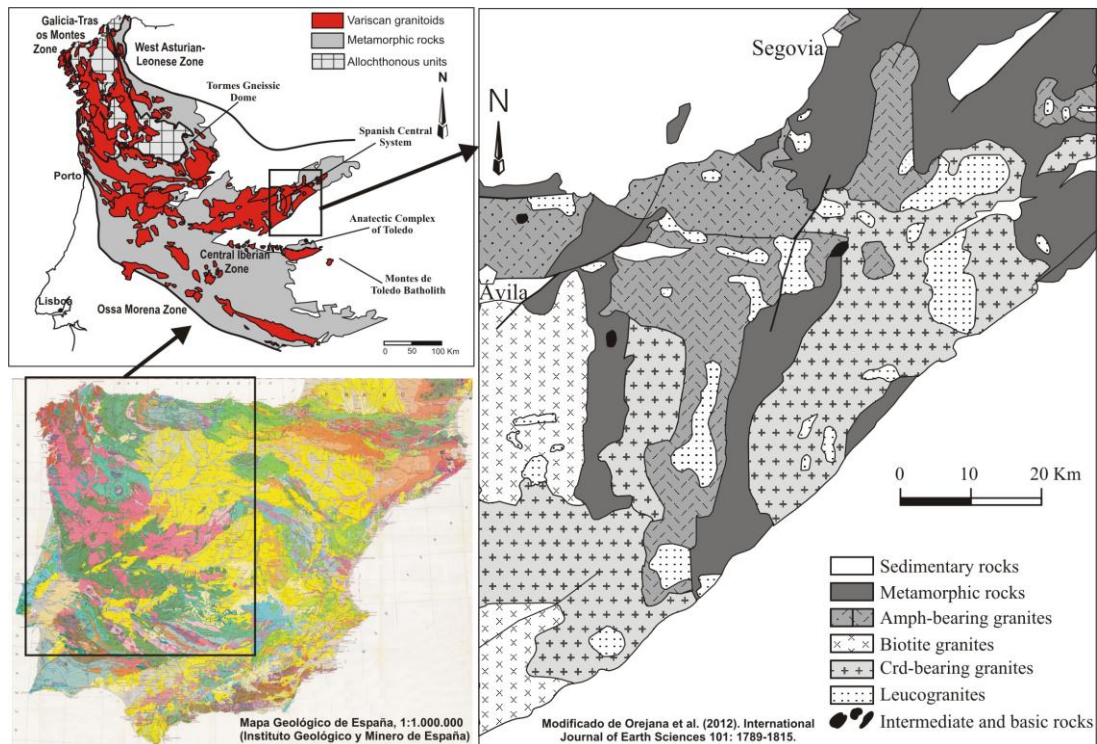
3. ANTECEDENTES. (Equipo 2).

Las dehesas constituyen un ecosistema agrosilvopastoral del Oeste y Suroeste peninsular. Abarca desde aproximadamente León hasta el oeste y centro de Andalucía y Castilla La Mancha, especialmente Toledo y Ciudad Real.



(Fuente: web <http://www.dehasibericas.es/noticias/2016>)

Su supervivencia en el tiempo es reflejo de su eficacia, al saber manejarse con éxito y de forma equilibrada los factores productivos (ganadería, corcho, leña, miel) con los recursos naturales de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. En la dehesa nunca se ha orientado la estrategia productiva hacia la consecución de grandes cantidades de producto. En primer lugar se ha respetado un factor importantísimo denominado **carga ganadera**, es decir, número de animales que puede soportar la dehesa por hectárea. Hay que tener en cuenta, que partimos de suelos en su mayor parte ácidos, muy pobres, impensables para instalar agricultura. De hecho, buena parte de la dehesa se encuentra sobre un inmenso **batolito granítico** que abarca la Sierra Norte de Sevilla, el Valle de los Pedroches (Córdoba) y que va extendiéndose luego hacia Extremadura.



(Fuente: Universidad Complutense de Madrid. Atlas de Rocas ígneas. Instituto geológico y minero. <https://petroigne.wordpress.com/formas-de-yacimiento/formas-plutonicas-y-filonianas/plutones/batolitos/>)

Destacar que la dehesa es, además de un sistema agrario, un **sistema forestal**. Son múltiples los productos obtenidos de la dehesa: cisco, leña, lana, carne, leche, miel, plantas para fórmulas magistrales en farmacología, retama para hornos de pan, y bellota como alimento base, siendo el cerdo ibérico el que mejor aprovecha este recurso. En definitiva, la dehesa es un sistema económico totalmente diversificado y con una **huella ecológica** muy reducida, de lo contrario, no hubiese llegado a nuestros días después de varios cientos de años de existencia.

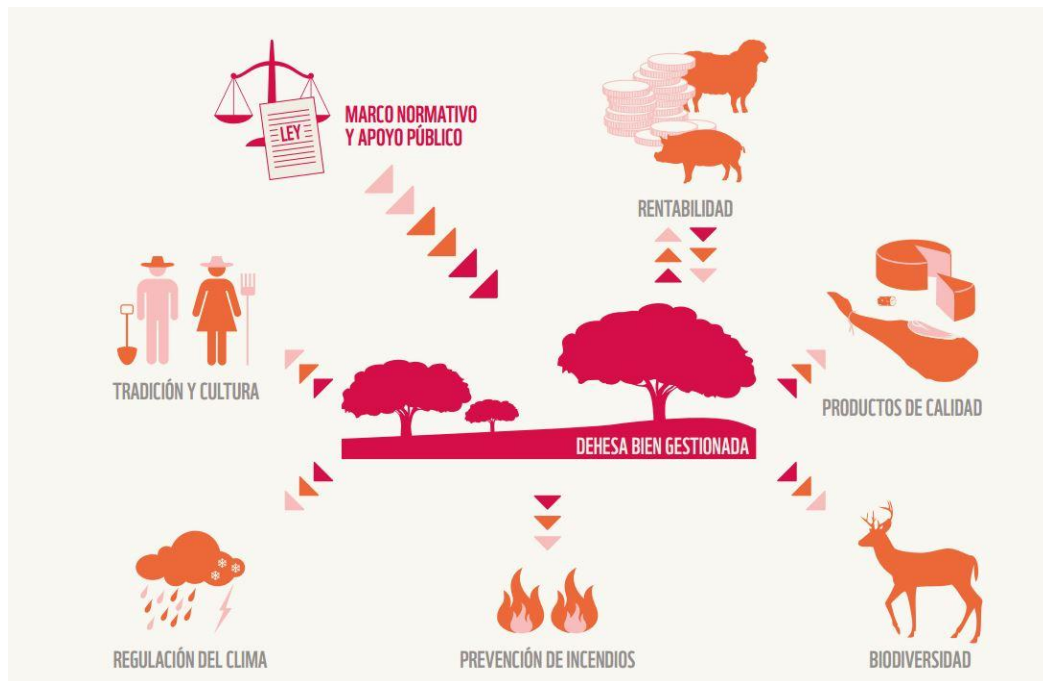
A mediados del siglo XX, la dehesa entra en un periodo de crisis debido a varios factores; pérdida del valor de la lana, un sistema arcaico de producción y el éxodo rural masivo hacia las grandes ciudades. Estos factores, dejaban el campo y los pueblos despoblados y abandonados a su suerte. La dehesa sufría una invasión rápida por matorral (preferentemente jaras) en un fenómeno que en ecología se denomina **sucesión secundaria**. Al mismo tiempo, las dehesas que aún subsistían, se transformaban en sistemas de explotación intensivos, cometiendo el error de cortar el arbolado. Tenían que adaptarse, la lana había perdido su esplendor, los costes de producción eran altos y los salarios también, se vieron obligados a producir más cantidad. Muchas dehesas se vieron abandonadas y el matorral en su evolución natural, las invadió. Algunas, se transformaron en modelos de producción intensivos, reduciendo el arbolado, para lamentarlo más tarde, pero es comprensible, había que subsistir.

Afortunadamente, la dehesa volvió a ganar fuerza. Se aprobaron medidas como la **PAC**(Política Agraria Común), que junto con , la **Directiva de Hábitats**(92/43/CEE), establece la **Red Natura 2000**, la cual incluye como lugares de interés comunitario los bosques esclerófilos de dehesas con especies del género **Quercus**.

En España se crea en 2005 una **Comisión Nacional de la Dehesa**, y en Andalucía el **“Acuerdo Marco Para la Defensa de la Dehesa”**.

Todos estos instrumentos normativos, junto con Asociaciones por la defensa de la Dehesa, han revalorizado y puesto en el lugar que se merece el ecosistema sostenible más antiguo, rústico y agroganadero que tenemos en España. Un auténtico **ecosistema de leyenda**, herencia del pasado que llega con todo su esplendor al presente como un legado histórico que hemos de disfrutar y proteger.

Que mejor manera de enseñar a los alumnos y alumnas a valorar, respetar y estudiar el medioambiente, nuestro patrimonio natural, que haciendo un estudio de la Dehesa.



(fuente Adena. WWF España. “Dehesas para el futuro”, pág. 3. 2014 <http://awsassets.wwf.es>)

4. **METODOLOGÍA UTILIZADA.**

- Elección de una temática de que se adapte al nivel de los alumnos y alumnas, como es la Dehesa, que los puede impregnar de cosas muy positivas, no solamente desde el punto de vista del conocimiento y el respeto al medio ambiente, sino también valores como son el trabajo en grupo, la coeducación, valorar la opinión de los demás, el apoyo a tus compañeros cuando sea necesario, impulsar la creatividad, la curiosidad, el respeto a las demás formas de vida, y las personas que se mueven en otros entornos lejos de la urbe.

- Impacto del proyecto en más de un ámbito. Se ha involucrado tanto a profesores del ámbito científico-tecnológico como al de humanidades y ciencias sociales.
- Planteamiento de soluciones con objeto de mejorar el problema objeto de estudio.
- Descentralización del proceso enseñanza-aprendizaje para que el alumnado tome un papel más destacado, plantee sus iniciativas sin temor, y, previo análisis, participe en la resolución de errores que se vayan cometiendo.
- Reparto de tareas y diseño de grupos mixtos fomentando la coeducación y las relaciones interculturales. Fomento de la educación en valores con gran éxito, como se observó en una encuesta realizada antes y después de la ejecución del proyecto. Hemos organizado cuatro grupos:
 1. **Equipo 1.** Responsable: Carlos Bárcena Aguilar. Se ha dedicado a estudios de Botánica y biodiversidad.
 2. **Equipo 2.** Responsable: Eduardo González González. Su labor ha sido el estudio de la Geología y Geomorfología del lugar de estudio.
 3. **Equipo 3.** Responsable: María Llanes Beltrán .Estudio de las razas autóctonas de la Dehesa y su método de explotación.
 4. **Equipo 4.** Responsable: Cecilia Delgado Salguero. Redacción del trabajo, fauna y realizar fotografías. Han sido 19 los alumnos y alumnas que se han repartido en los cuatro grupos formados. No obstante, semanalmente, se ha hecho una **puesta en común** del trabajo de cada equipo para cruzar información, resolver problemas, y tener una visión completa del trabajo.
- Estimular al alumnado reduciendo las explicaciones teóricas y ahondando en la práctica.
- Valoración de la Responsabilidad, Puntualidad, Orden en el trabajo, Respeto .
- Integración del proyecto en toda la Comunidad Educativa (dirección, profesores de distintas áreas, padres, madres y alumnado).
- Uso de las TIC. Empleo casi constante del Inglés y español para la lectura de artículos científicos.
- Cooperación con otras entidades y profesionales del ámbito de estudio, para Formación del Profesorado y del Alumnado en aquellos casos que era necesario.
- Elaboración de un calendario y horario de trabajo, con “puesta en común obligatoria”, dentro de cada grupo y posterior “coordinación” en los demás grupos con objeto de detectar errores, corregirlos, adición de nuevos elementos enriquecedores.

- Elaboración de Tablas de resultados para su análisis posterior. Autoevaluación, Reflexión y Autocrítica constante. El protagonismo que se da al alumnado, hace que vean el proyecto como “algo suyo” y nos ayuda muchísimo tanto en la convivencia, como en el intercambio de datos, en las relaciones con sus familias que pasan también a involucrarse, y la adquisición de nuevas destrezas y herramientas, extrapolables en el futuro a otro tipo de proyectos que tengan que realizar.
- Cálculo de la **biodiversidad** mediante el método de **transectos** y posterior aplicación del Índices de Simpson y Shannon-Weaver. Para facilitar el cálculo de dicho índice se ha utilizado una herramienta online en la siguiente dirección web <https://bpmsg.com>



Grupo de alumnos y alumnas del IES Gustavo Adolfo Bécquer.

Desarrollo. Investigación y diseño de las actividades. Descripción. Se invitó al alumnado de tercero de la ESO a que participasen voluntariamente, exponiéndoles que les compensaría el esfuerzo, aunque ello supusiera un trabajo extra. Se detectó un mayor número de mujeres participantes. Se formaron grupos heterogéneos que les ha ayudado a apreciar el **valor del trabajo en grupo** y el rechazo a todo tipo de discriminación racial, por género o condición social. Contábamos con alumnos de varias nacionalidades. Esto suponía un enriquecimiento grandísimo para el alumnado. Información a los tutores y del Departamento de Orientación. Entrevistas con alumnos-as y familias interesadas. Materiales: aula TIC del centro, vehículo del profesor coordinador para búsqueda de material,autobús,guías de determinación de plantas, guías de determinación de rocas y minerales, guías de setas, guías de reptiles y anfibios, mapas topográficos, programa de Edición de Vídeos, Power Point, máquina fotográfica etc (el resto se describe con mayor precisión en el trabajo). Recursos humanos: destacar la colaboración de las familias en el proyecto y del personal que amablemente nos atendió en las dehesas.

Planificación Colaborativa. El trabajo se realizó distribuyendo al alumnado en grupos de trabajo heterogéneos de distinto sexo(coeducación), con resultados muy positivos. Ha existido un reparto de roles para realizar las distintas partes del proyecto, pero eso sí, con una puesta en común semanal para detectar aciertos y corregir fallos. Esta puesta en común resultó de gran utilidad para desbloquear aquellas fases del proyecto que estaban un poco atascadas.

Preparativos antes de salir al lugar de estudio. Consultas en internet, webgrafía, bibliografía sobre la Dehesa. Resumen de los Roles a asumir por cada grupo. Cuaderno de Campo para anotaciones. Mapas topográficos. Información previa sobre la geología del terreno. Bolsas para la toma de muestras ejemplares que legalmente puedan tomarse para su posterior análisis. Cámara fotográfica y de video.

Puesta en común al llegar al laboratorio. Uso de guías de determinación de ejemplares. Puesta en común de datos de los diferentes grupos. Preparar material para análisis de datos obtenidos.

5. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS Y APRENDIZAJES LOGRADOS.

CARACTERIZACIÓN DE LA DEHESA.

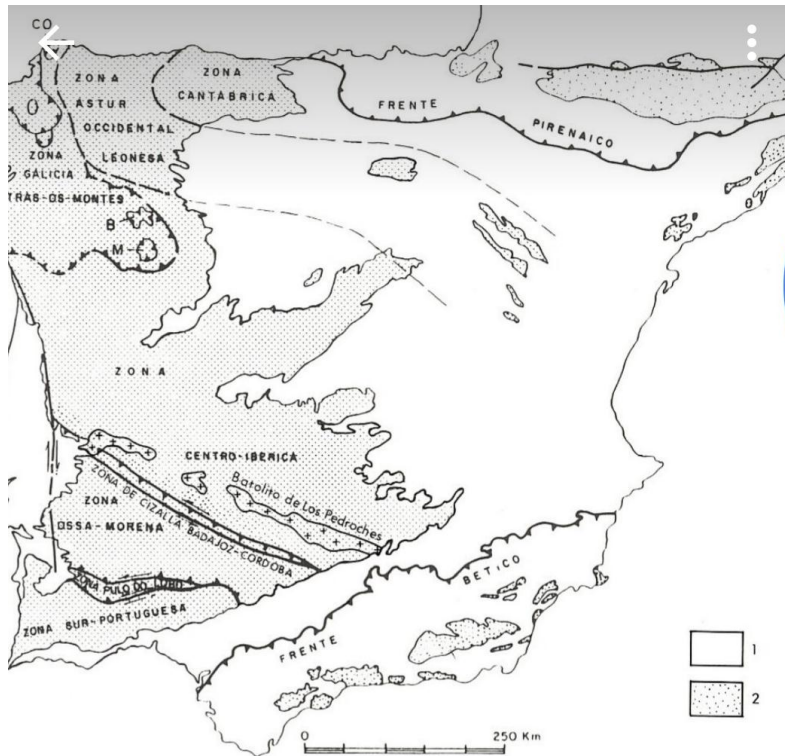
5.1. ENCLAVE GEOLÓGICO. Equipo 2.

Las dehesas visitadas por nuestros alumnos y alumnas han sido dos. En la primavera de 2017 y 2018, primero Dehesas de Villanueva de Córdoba , Torrecampo (Los Pedroches. Córdoba) y posteriormente las Dehesas de El Pedroso (Sevilla).

Ambas dehesas presentan muchas similitudes dado que edafológicamente son similares , atravesado por el gran batolito granítico, los suelos presentan marcada acidez, lo que es ideal para el desarrollo de ejemplares arbóreos de Encinar (*Quercus rotundifolia*) y Alcornocal(*Quercus suber*). Observándose mayor densidad de este último quizás por la mayor altitud y pluviometría en la zona de la Sierra Norte de Sevilla.

Un rasgo geológico de la relevancia del Batolito de Los Pedroches es , el que existe además una notable abundancia de indicios y labores mineras, y que ha sido objeto de numerosos estudios de diversa índole, remontándose las primeras referencias publicadas al último cuarto del siglo XIX.

Internamente, el Batolito de Los Pedroches está constituido en el sector que nos ocupa por dos grupos litológicos principales: - Grupo Granodiorítico y Grupo Granítico.



- Mapa zonal del Macizo Ibérico con la localización del Batolito de Los Pedroches entre Mesozoica y Cenozoica. 2- Sustrato Paleozoico. Basada en JULIVERT et al (1976) modificada por ROBARDET (1976) y FARIAS et al (1987)

(Fuente: mapa geológico de España. 881/16-35. Villanueva de Córdoba. Página 10. E 1:50000)

Puede observarse la extensión de dicho batolito hacia la Sierra Norte de Sevilla, Toledo, Provincia de Madrid, Segovia, Extremadura. Obviamente el afloramiento del granito y granodioritas van a jugar un papel fundamental en el tipo de flora que va a tener el Ecosistema de Dehesa. Pueden observar ustedes, como igualmente, existe una coincidencia bastante aproximada a lo que es la extensión de las Dehesas Españolas y Portuguesas. Suelos ácidos, indican plantas acidófilas, encinar, alcornoque, cistáceas, etc. Como demostraremos en nuestro análisis posterior. Observen la coincidencia entre la distribución del batolito y dehesas.



(fuente ya indicada <http://www.dehesasibericas.es/noticias/2016>)

No obstante, en la Localidad de El Pedroso (Sierra Norte de Sevilla), flanqueado hacia el norte existe una formación geomorfológica de extraordinario valor que no podíamos obviar en nuestra visita, se trata del “ Cerro del Hierro”, una formación de margas y calizas impregnadas con óxido de hierro de una antigua actividad minera. Dicha formación, se encuentra dentro del denominado Geoparque de la Sierra Norte de Sevilla, lo incluimos aquí para que se aprecie la diversidad del lugar, obviamente , en este caso , no tiene relación con la dehesa, simplemente ofrecemos una breve mención.



(Monumento Natural: cerro del Hierro. Fuente: andalucia.org)

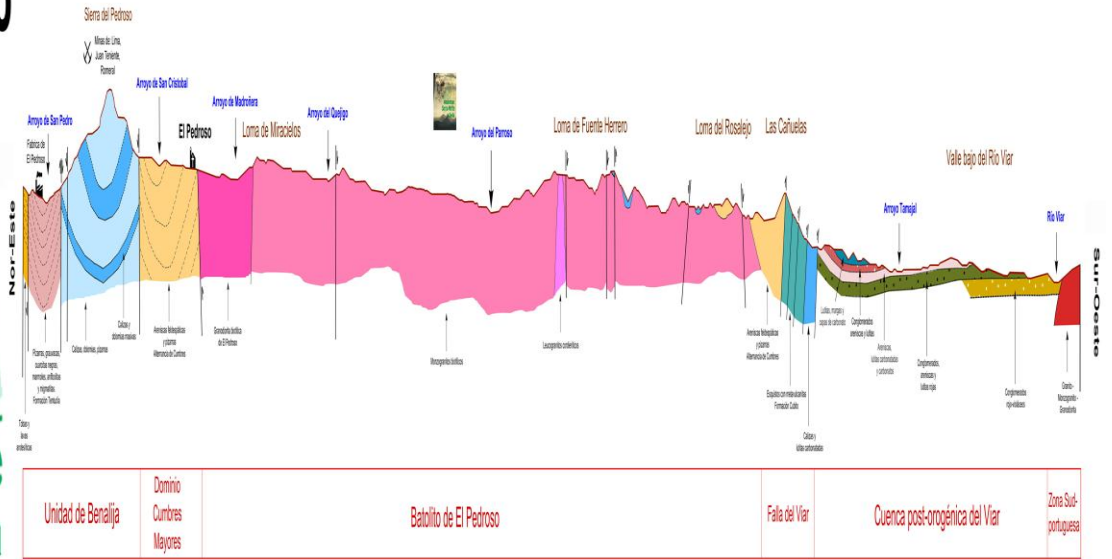
<http://www.andalucia.org/es/espacios-naturales/monumento-natural/cerro-del-hierro/>

Geomorfología Granítica.

La meteorización del granito (química y física). Da lugar al resquebrajamiento de las grandes masas plutónicas. La meteorización química, provoca un acúmulo de material arcilloso a los pies de las bolas de granito, mientras que la meteorización física, mediante procesos de gelifracción, por congelación del agua acumulada en las rocas da lugar a que los grandes bloques de granito se vayan desmembrando poco a poco. Al final, resulta un paisaje caótico, con grandes bolas dispersas por el suelo, que se le conoce como **Berrocal , Paisaje en Bolas o Rocas caballeras**. A veces, de forma caprichosa , varios bloques de granito pueden acumularse unos sobre otros dando lugar a un Torr o **Torre Granítica**.

EL PEDROSO

CORTE GEOLÓGICO DE



(corte geológico de El Pedroso. Fuente: web junta de Andalucía El Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla)

- Obsérvese la gran extensión del batolito granítico que se conecta con el de Los Pedroches y Extremadura.



Bloque de Granito de Los Pedroches. Foto: equipo cuatro.



Bloques caóticos de granito formando un berrocal. El Pedroso. Foto: equipo cuatro.

5.2 ESTUDIO BOTÁNICO DE LA DEHESA.

Como se ha comentado previamente, la Dehesa tiene su origen en el Bosque y matorral mediterráneo que ha sido “humanizado”, con objeto de aclarar el estrato arbustivo en determinadas zonas para permitir la llegada de la luz al suelo, y con ello facilitar el crecimiento del pasto. El estrato arbóreo en todo momento se respeta, pues además, produce un alimento básico para “la joya” ganadera de este ecosistema, el **cerdo ibérico**, le hablamos de la **bellota**.



Nuestro alumnado en la Dehesa de El Pedroso(Sierra Norte de Sevilla). Foto : equipo 4.

Para realizar el muestreo, hemos aplicado la técnica de **transectos**. Es decir, se divide el terreno en una serie de cuadrantes donde se van determinando las especies que longitudinalmente va tocando una cuerda que extendemos. Posteriormente, se aplican ecuaciones para medir el índice de diversidad. Dado que los alumnos y alumnas son de 3º ESO, hemos adaptado el estudio a , primero determinar las especies en transectos con distintas características para extraer conclusiones (por ejemplo con sobrecarga y sin sobrecarga ganadera, en llano o en talud), segundo se ha calculado las frecuencias absolutas y posterior aplicación de una herramienta informática online, que facilita el cálculo, se han obtenido los índices de Simpson y Shannon.

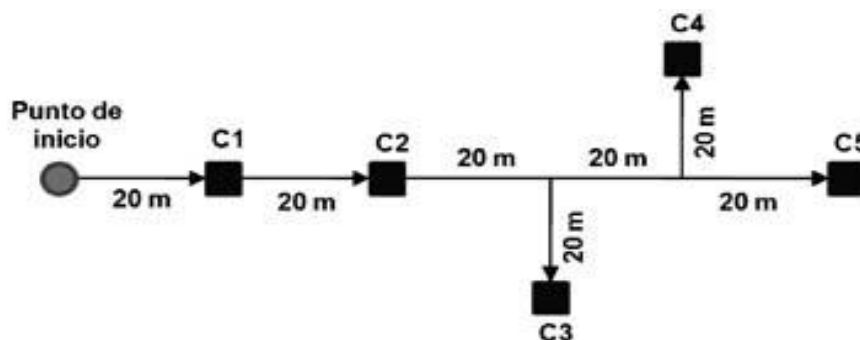


Figura 1. Plan de muestreo de 5 cuadrantes (C1, C2, C3, C4 y C5) en 100 m de transecto.

(Fuente: Ecol. apl. v.10 n.1 Lima ene./agos. 2011. Plantas alimenticias, medicinales y biocidas de las comunidades de Muñani y Suatia, provincia de Lampa (Puno – Perú) Juan J. Pauro R.1 ; Florencio Gonzáles M.2 ; Brenda M. Gamarra C.3 ; Joissy R. Pauro R.4 ; Fredy Mamani M.5 y Ricardo B. Huerta6)

Para cada parcela se ha calculado los índices de biodiversidad de Simpson y Shannon. Para facilitar los cálculos se ha usado un programa online cuya dirección web es <https://bpmsg.com>

(**BPMSG BIODIVERSITY ONLINE CALCULATOR**) (cálculo de la biodiversidad online). Que propone una manera muy sencilla para alumnos y alumnas de introducir datos y obtener los índices que buscamos.

DATOS RECOGIDOS POR NUESTROS ALUMNOS Y ALUMNAS. TODAS LAS FOTOGRAFÍAS DE ESPECIES DE PLANTAS HAN SIDO REALIZADAS POR EL ALUMNADO(Equipo 4).

PARCELA NÚMERO 1. SIN SOBRECARGA GANADERA. ZONA LLANA.

Cálculos de la biodiversidad usando los índices de **Simpson** y **Shannon**

<i>especie</i>	<i>n</i>	
Cistus ladanifer	4	arbustiva
Cistus crispus	3	arbustiva
Cistus salvifolius	1	arbustiva
Rosmarinus officinale	2	arbustiva
Thymus zygis subs mastichina	4	arbustiva
Lavandula stoechas	5	arbustiva
Salvia verbenaca	8	herbácea
Spergularia rubra	7	herbácea
Trifolium angustifolium	20	herbácea
Trifolium repens	25	herbácea
Trifolium stellatum	30	herbácea
Trisetaria panicea	20	herbácea
Poa annua	30	herbácea
Lolium strictum	33	herbácea
Bromus mollis	25	herbácea
Bromus giganteum	20	herbácea

Nº Especie	f	Porcentaje %			
No	Category	Value	x	x ²	-x ln(x)
1	Cat-1	4	1.7%	0.000	0.069
2	Cat-2	3	1.3%	0.000	0.055
3	Cat-3	1	0.4%	0.000	0.023
4	Cat-4	2	0.8%	0.000	0.040
5	Cat-5	4	1.7%	0.000	0.069
6	Cat-6	5	2.1%	0.000	0.081
7	Cat-7	8	3.4%	0.001	0.114
8	Cat-8	7	3.0%	0.001	0.104
9	Cat-9	20	8.4%	0.007	0.209
10	Cat-10	25	10.5%	0.011	0.237
11	Cat-11	30	12.7%	0.016	0.262
12	Cat-12	20	8.4%	0.007	0.209
13	Cat-13	30	12.7%	0.016	0.262
14	Cat-14	33	13.9%	0.019	0.275
15	Cat-15	25	10.5%	0.011	0.237
16	Cat-16	20	8.4%	0.007	0.209
R1	Simpson Dominance			0.0983	
R2	Shannon Entropy				2.4545

ÍNDICE DE SIMPSON=0.0983

ÍNDICE DE SHANNON=2.4545



Una profesora colaboradora observando la especie *Senecio vulgaris*. Foto Equipo 4.

PARCELA 2

ESTADO SOBRECARGA GANADERA. ZONA LLANA

ESPECIE	FRECUENCIA	
<i>Asparragus albus</i>	2	arbustiva
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	arbustiva
<i>Cistus ladanifer</i>	4	arbustiva
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylv.</i>	2	arbustiva
<i>Poa bulbosa</i>	10	herbácea
<i>Cynodon dactylon</i>	40	herbácea
<i>Digitaria paspalodes</i>	38	herbácea
<i>Diploaxis muralis</i>	30	herbácea
<i>Echium plantagineum</i>	10	herbácea

9 Categories/Classes					
No	Category	Value	x	x ²	-x ln(x)
1	Cat-1	2	1.4%	0.000	0.061
2	Cat-2	2	1.4%	0.000	0.061
3	Cat-3	4	2.9%	0.001	0.103
4	Cat-4	2	1.4%	0.000	0.061
5	Cat-5	10	7.2%	0.005	0.190
6	Cat-6	40	29.0%	0.084	0.359
7	Cat-7	38	27.5%	0.076	0.355
8	Cat-8	30	21.7%	0.047	0.332
9	Cat-9	10	7.2%	0.005	0.190
R1	Simpson Dominance			0.2191	
R2	Shannon Entropy				1.7129

Índice de Simpson= 0.2191

Índice de Shannon=1.7129

PARCELA 3 .SIN SOBRECARGA.PRÓXIMA A TALUD

ESPECIE	FRECUENCIA	
<i>Erica arborea</i>	5	Arbustiva
<i>Spartium junceum</i>	3	Arbustiva
<i>Teucrium fruticans</i>	2	Arbustiva
<i>Cistus monspeliense</i>	6	Arbustiva
<i>Halimium commutatum</i>	2	Arbustiva
<i>Paronychia argentea</i>	10	Herbácea
<i>Pipthareum multiflorum</i>	4	Herbácea
<i>Trifolium repens</i>	10	Herbácea
<i>Astragalus lusitanicus</i>	4	Herbácea
<i>Lagurus ovatus</i>	20	Herbácea
<i>Aegilops ovata</i>	20	Herbácea
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	10	Herbácea

12 Categories/Classes					
No	Category	Value	x	x ²	-x ln(x)
1	Cat-1	5	5.2%	0.003	0.154
2	Cat-2	3	3.1%	0.001	0.108
3	Cat-3	2	2.1%	0.000	0.081
4	Cat-4	6	6.2%	0.004	0.173
5	Cat-5	2	2.1%	0.000	0.081
6	Cat-6	10	10.4%	0.011	0.236
7	Cat-7	4	4.2%	0.002	0.132
8	Cat-8	10	10.4%	0.011	0.236
9	Cat-9	4	4.2%	0.002	0.132
10	Cat-10	20	20.8%	0.043	0.327
11	Cat-11	20	20.8%	0.043	0.327
12	Cat-12	10	10.4%	0.011	0.236
R1	Simpson Dominance			0.1313	
R2	Shannon Entropy			2.2220	

Índice de Simpson = 0.1313
Índice de Shannon= 2.220

Nota. La especie *Astragalus lusitanicus*, una leguminosa conocida vulgarmente como “garbanzuelo” es una especie altamente tóxica, provocando la muerte de los animales que la comen. Se observa también una disminución de la diversidad y número de ejemplares de hierbas, dado que los arbustos , ganan terreno con facilidad en la zona de talud y la luz solar no llega al suelo. No deben eliminarse arbustos en los taludes, ya que evitan la erosión cuando hay fuertes precipitaciones, y además, muchas de ellas son especies nectaríferas, muy buenas para la producción de miel. A veces en los taludes se desbroza “el monte”, debido a labores de **prevención de incendios (cortafuegos)**.

PARCELA 4.ZONA LLANA.SIN SOBRECARGA GANADERA.

Cistus ladanifer	2	Arbustiva
Lavandula stoechas	2	Arbustiva
Retama sphaerocarpa	1	Arbustiva
Pistacia terebinthus	1	Arbustiva
Lupinus angustifolius	3	Herbácea
Raphanus raphanistrum	3	Herbácea
Trifolium campestre	5	Herbácea
Trifolium glomeratum	6	Herbácea
Scorpiurus subillosus	8	Herbácea
Medicago polymorpha	10	Herbácea
Senecio vulgaris	8	Herbácea
Anthemis mixta	10	herbácea
Helychrysum stoechas	11	herbácea
Daucus carota	2	herbácea
Erythraea centaurium	4	herbácea
Anthirrhinum orontium	8	herbácea

No	Category	Value	x	x ²	-x ln(x)
1	Cat-1	2	2.4%	0.001	0.089
2	Cat-2	2	2.4%	0.001	0.089
3	Cat-3	1	1.2%	0.000	0.053
4	Cat-4	1	1.2%	0.000	0.053
5	Cat-5	3	3.6%	0.001	0.119
6	Cat-6	3	3.6%	0.001	0.119
7	Cat-7	5	6.0%	0.004	0.168
8	Cat-8	6	7.1%	0.005	0.189
9	Cat-9	8	9.5%	0.009	0.224
10	Cat-10	10	11.9%	0.014	0.253
11	Cat-11	8	9.5%	0.009	0.224
12	Cat-12	10	11.9%	0.014	0.253
13	Cat-13	11	13.1%	0.017	0.266
14	Cat-14	2	2.4%	0.001	0.089
15	Cat-15	4	4.8%	0.002	0.145
16	Cat-16	8	9.5%	0.009	0.224
R1	Simpson Dominance			0.0882	
R2	Shannon Entropy				2.5567

Índice de Simpson= 0.0882

Índice de Shannon= 2.5567

PARCELA 5. MONTE MEDITERRÁNEO NO ALTERADO.

<i>Pistacia lentiscus</i>	2	arbustiva
<i>Cistus albidus</i>	3	arbustiva
<i>Cistus crispus</i>	5	arbustiva
<i>Phylirea angustifolia</i>	2	arbustiva
<i>Genista hirsuta</i>	4	arbustiva
<i>Crataegus monogyna</i>	1	arbustiva
<i>Asphodellus ramosus</i>	1	herbácea
<i>Lolium multiflorum</i>	10	herbácea
<i>Aegilops triuncialis</i>	8	herbácea
<i>Avena sterilis</i>	12	herbácea
<i>Cynosurus echinatus</i>	7	herbácea
<i>Torilis arvense</i>	4	herbácea
<i>Linaria amethystea</i>	6	herbácea
<i>Medicago orbicularis</i>	10	Herbácea
<i>Trifolium angustifolium</i>	8	Herbácea
<i>Geranium molle</i>	10	Herbácea
<i>Anchusa undulata</i>	4	Herbácea

1	Cat-1	2	2.1%	0.000	0.080
2	Cat-2	3	3.1%	0.001	0.108
3	Cat-3	5	5.2%	0.003	0.153
4	Cat-4	2	2.1%	0.000	0.080
5	Cat-5	4	4.1%	0.002	0.131
6	Cat-6	1	1.0%	0.000	0.047
7	Cat-7	1	1.0%	0.000	0.047
8	Cat-8	10	10.3%	0.011	0.234
9	Cat-9	8	8.2%	0.007	0.206
10	Cat-10	12	12.4%	0.015	0.259
11	Cat-11	7	7.2%	0.005	0.190
12	Cat-12	4	4.1%	0.002	0.131
13	Cat-13	6	6.2%	0.004	0.172
14	Cat-14	10	10.3%	0.011	0.234
15	Cat-15	8	8.2%	0.007	0.206
16	Cat-16	10	10.3%	0.011	0.234
17	Cat-17	4	4.1%	0.002	0.131
R1	Simpson Dominance			0.0796	
R2	Shannon Entropy				2.6439

Índice de Simpson= 0.0796

Índice de Shannon= 2.6439

TODAS LAS TABLAS PARA EL CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD HAN SIDO OBTENIDAS USANDO "BIODIVERSITY ONLINE CALCULATOR" COMO YA SE HA INDICADO.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5
ÍNDICE DE SIMPSON	0.0983	0.9121	0.1313	0.0882	0.0796
ÍNDICE DE SHANNON	2.4545	1.7129	2.2220	2.5567	2.6429

- El **índice de Simpson o Dominancia de Simpson** sirve para medir la riqueza de especies de un hábitat. Cuanto más se acerque a 0 , nos indicará que el hábitat es muy diverso, cuanto más se acerque a 1 mayor ptobabilidad hay de que haya una especie dominante.
- El **índice de Shannon** se usa en ecología para medir la biodiversidad específica. Puede variar entre 0 y 5, valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 altos en diversidad. La media suele estar entre 2 y 3.

Observando los reultados obtenidos observamos que el índice de Shannon es más alto en la parcela número 5, en este caso se muestreó en una zona poco pisoteada por los animales de abasto, ya que estábamos en zona de “monte mediterráneo no alterado”, igualmente hay un valor alto en la parcela 4, zona llana sin sobrecarga ganadera. Ambos hábitats pueden considerarse dentro de los valores normales de biodiversidad, donde además, no existe ninguna especie dominante ya que el índice de Simpson es muy bajo (inferior a 0.1), está claro pues que la sobrecarga ganadera es un factor clave en la sostenibilidad del ecosistema de dehesa. Además , consideramos a las zonas no alteradas con monte mediterráneo auténticas “islas” que actúan como refugio para especies animales y vegetales, y son también banco de semillas para que posteriormente puedan ser dispersadas, sin olvidar su papel protector sobre la erosión del suelo y la importancia que tienen en apicultura.

La parcela 2 presenta claramente peores resultados en ambos índices, mostrando respectivamente un 1.7 para el índice de Shannon y un 0.91 para el de Simpson(valor cercano a 1). Esta zona estaba con una clarísima sobrecarga ganadera, que era fácilmente observable por las pisadas y alta presencia de animales en la zona. En este tipo de dehesa, los ganaderos se ven obligados a suplementar con piensos a los animales, incrementando los costes y obteniendo un producto de menor calidad a costa de ganar mayor cantidad. Hoy día, casi todas las ayudas de la PAC van dirigidas a la ganadería extensiva , por lo tanto , intensificar la dehesa superpoblándola con más animales, es probable que ,a medio plazo, pueda suponer el abandono de la dehesa por su escasa rentabilidad. Dehesa y sostenibilidad deben ir cogidas de la mano, intensificar la producción en este bello y tradicional ecosistema no tiene sentido y provoca su degradación.

La parcela 1, muestra igualmente buenos datos de biodiversidad por los motivos aludidos anteriormente, pues no tiene sobrecarga de ganado, la número 3 muestra un valor intermedio.

MUESTRA FOTOGRÁFICA DE PLANTAS DE LA DEHESA (Equipo 4)



Cistus ladanifer (Jara pringosa)



Cistus crispus (jara de hoja rizada)



Lavandula stoechas (Lavanda, cantueso)



Crataegus monogyna (majuelo)



Phlomis lychnitis (oreja de liebre)



Phlomis purpurea (matagallo)



Genista hirsuta (genista, aulaga)



Pistacia lentiscus (lentisco)



Thymus vulgaris (tomillo)



Rosmarinus officinalis (romero)



Bromus madritensis.



Avena stirilis



Phalaris minor



Lolium multiflorum



Asphodellus ramosus (gamón)



Medicago polymorpha (carretones)



Helychrysum stoechas



Gladiolus communis



Linaria amethystea



Ophrys tenthredinifera

Conclusiones.

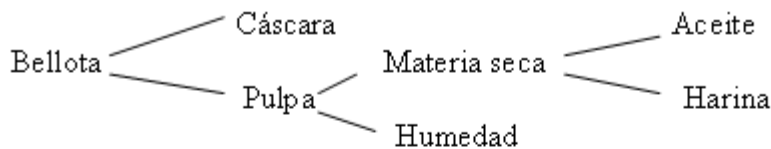
La dehesa, no solo es fuente de alimento para las ganaderías, es también un recurso importantísimo en la medicina natural y en farmacognosia. Muchas plantas de la dehesa tienen propiedades antibióticas (timol del tomillo), cardiotónicas (digitalina, de la dedalera o *Digitalis purpurea*), aromáticas (casi todas las pertenecientes a la familia Labiadas; romero, salvia, tomillo, lavanda, menta poleo), para tratar la depresión (*Hypericum perforatum*), como fuente de néctar para las abejas (Familia Boragináceas, son muy nectaríferas), aportan frutos a la fauna silvestre (Escaramujo o rosál silvestre), y por lo tanto somos responsables todos de su cuidado y de perpetuar su existencia como hasta ahora lo ha hecho.

La transmisión de los valores de respeto hacia nuestro patrimonio natural, es tarea obligatoria de educadores y educadoras, así como la de la cultura del mundo rural, que está impregnada de una sabiduría digna de ser conocida y respetada, siendo el mundo rural, el auténtico guardián de nuestros bosques, ríos y montañas, y por lo tanto le debemos estar inmensamente agradecidos.

EL ESTRATO ÁRBOREO.

La mayor parte de las dehesas españolas, tienen en su estrato arbóreo, especies del género *Quercus* como se ha mencionado antes. No obstante, existen dehesas donde predominan castaños (*Castanea sativa*), o una mezcla de éstos con alcornoques y encinas (ejemplo Arcena. Huelva).

El fruto típico de los *Quercus* es la bellota. De entre todas las especies de *Quercus*, es la bellota de encina, considerada la de mayor calidad.



Agua	11.20%	<u>Oléico</u>	71%
Proteína	6.37%	<u>Palmítico</u>	12.6%
Grasa	8.50%	<u>Linoléico</u>	12.4%
Sustancias Extractivas Libres de Nitrógeno	69.01%	<u>Estearico</u>	3.9%
Celulosa	3.25%	<u>Linoléico</u>	Indicios
Cenizas	1.67%		

Composición de la bellota y de su aceite respectivamente

(fuente http://alojoptico.us.es/portaleta/cerdo_iberico/habitat.htm)

Obsérvese el detalle de la gran cantidad de ácidos grasos insaturados. Este tipo de ácido graso, es considerado beneficioso para la salud, ya que fomenta la producción de HDL colesterol, denominado vulgarmente “colesterol bueno”.

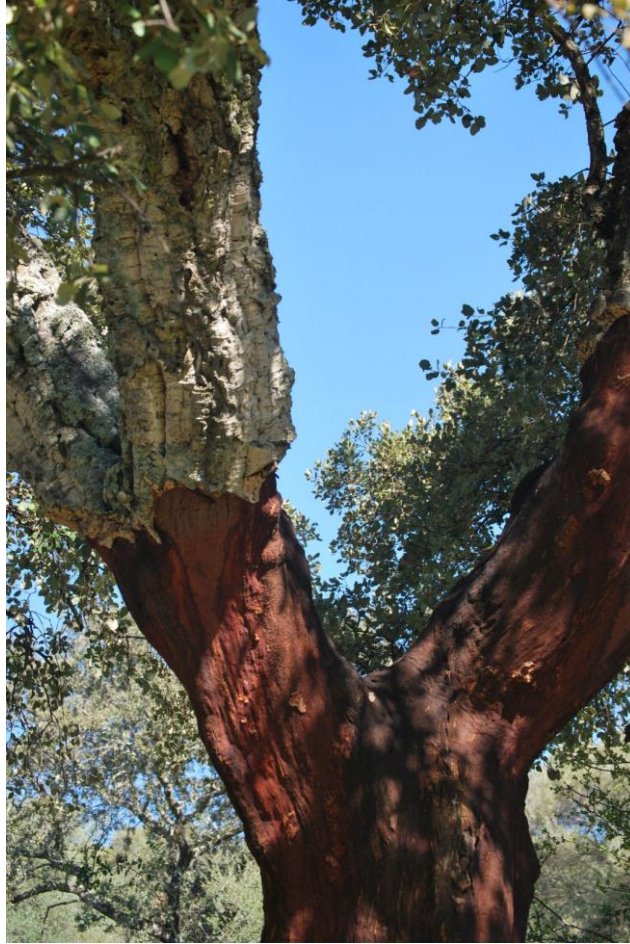
Existe una prueba de testaje, para comprobar si un cerdo ibérico , está realmente en la dehesa comiendo bellota durante el periodo conocido como Montanera, que abarca aproximadamente todo el otoño hasta diciembre. A dichos animales, se les toma una muestra de grasa , que posteriormente se analiza en el laboratorio para buscar niveles altos de linoleico, linolénico y araquidónico , tres ácidos grasos esenciales, que están precisamente en la bellota.



Bellotas . Fotografía equipo 4.



Encinar típico de Dehesa. Especie Quercus rotundifolia(Torrecampo. Córdoba). Foto equipo 4.



Alcornoque tras extracción de corcha. Especie *Quercus suber*.

Fotografía equipo 4.



Quejigo (*Quercus faginea*). Con sus agallas típicas debidas a la picadura de un insecto.

Fotografía del alumnado.

La parte del tejido suberoso que no se extrae, y pueden observar arriba como de aspecto más exuberante, se denomina **Bornizo**. El corcho, es un producto caro. España y Portugal son los primeros productores mundiales de este producto, usado principalmente en la inustria vinícola como tapón de barriles y botellas. Además, otra curiosidad que llamó la atención de nuestros alumnos y alumnas, es la venta de este material en una medida medieval de pesaje llamada **Quintal Castellano**, que equivale a unos 46 kg. Para que crezca de nuevo este tejido vegetal y se pueda extraer el corcho, han de transcurrir **nueve años** desde la última extracción.

Existen otras especies de *Quercus* muy presentes en las dehesas que derivan del Bosque y Matorral Mediterráneo. Una de ellas el Quejigo, (*Quercus faginea*) , que es la única especie de este género que es de hoja caduca. Se distigue por varios carateres taxonómicos, pero hay un detalle que suelen tener la mayoría de estos árboles, es la presencia de una “agalla”, que es una reacción del árbol a la picadura de un insecto.

5.3 REFORESTACIÓN DE LA DEHESA CON EL ALUMNADO.

Con objeto de colaborar con la proyección de nuestras dehesas hacia el futuro y rejuvenecerlas en la medida de nuestras posibilidades, nuestro alumnado hizo una aportación de cincuenta especímenes de encinas y alcornoques que fueron plantados y protegidos posteriormente para evitar el ramoneo de los herbívoros.



El coordinador del proyecto colaborando con los alumnos en la reforestación.



Plantación de un ejemplar de alcornoque por nuestro alumno Alejandro. Fotografías, equipo 4.



5.4 HONGOS Y ESPECIES MICORRIZÓGENAS.

La dehesa no es sólo rica en plantas y animales. También nos trae del tercer reino por orden evolutivo, especies de hongos que en muchos casos hacen las delicias de los aficionados a la Micología. Así, podemos observar especies de los géneros Boletus, Pleurotus, Amanita, Agaricus, Lepista, Macrolepiota, Cratharellus, Coprinus, Terfezia, etc.... Siendo más prolífico el otoño que la primavera en la fructificación de ascomicetos y basidiomicetos (los dos grupos taxonómicos de hongos con cuerpos fructíferos tipo “seta”, con pie y sombrero).

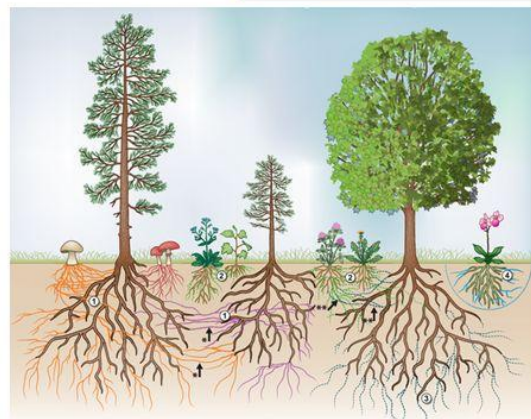
Sin embargo, aparte del interés micológico-gastronómico, hay un papel fundamental de los hongos en estos ecosistemas. Queremos referirnos al caso de las **Micorrizas**. La micorrizas, es un tipo de simbiosis entre las raíces de una planta y un hongo. Ambos se benefician de esta relación, el hongo heterótrofo, necesita la materia orgánica de la planta, la planta produce la materia orgánica, pues es autótrofo, pero para absorber sus nutrientes necesitan que estén en sus estado soluble, es ahí cuando actúa el hongo, que gracias a que tiene una digestión extracelular, secreta unas enzimas al suelo movilizándolo los nutrientes que son absorbidos por la planta disueltos en agua. La presencia de hongos en los ecosistemas, es pues de extrema importancia, y hacemos un llamamiento para que se respeten las especies micóticas de nuestros ecosistemas. Un arado en un terreno con suelo pobre, como son los suelos de dehesa, destruye el micelio del hongo, provocando efectos secundarios a medio plazo con el debilitamiento del árbol y su posterior muerte.

Definición de Micorriza

- Del griego
myces: hongo y rhiza: raíz
- Los hongos micorrízicos descomponen material orgánico y aumentan el área superficial de las raíces.

Así la planta absorbe más agua y nutrientes minerales y mantiene al hongo con nutrientes orgánicos.

Asociación entre algunos hongos y las raíces de las plantas



(Villavicencio, 2004)

http://40.media.tumblr.com/4afa082af5cd1e4566a277f1d54cf72a/tumblr_njtl5daNlq1qbtg56o1_1280.png

(Fuente: Universidad Autónoma de México. Dra. Cristina Burrola.) <http://slideplayer.es/slide/9363069/>

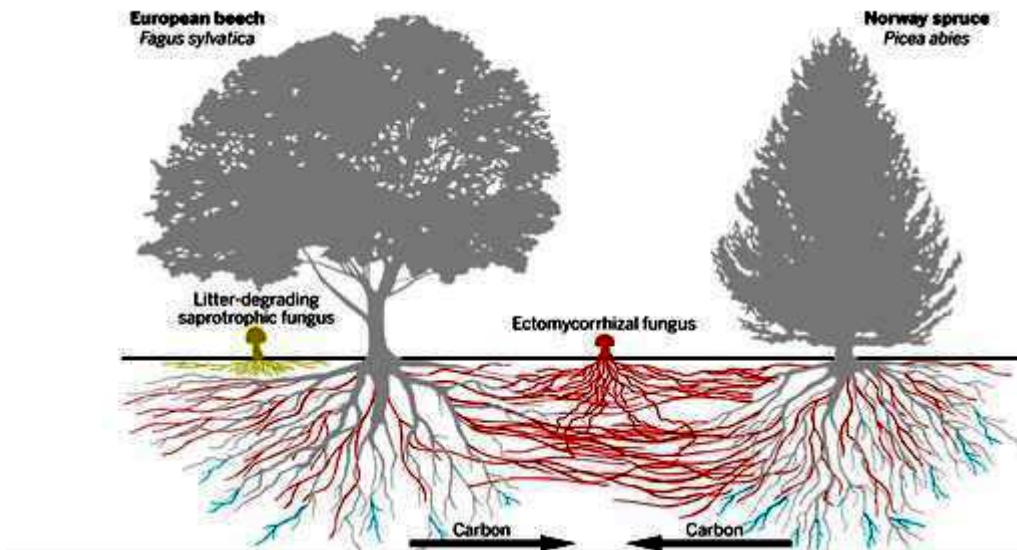


Fig. Micorrizas. Simbiosis entre hifas y raíces. Fuente: setamanía.

ALGUNAS SETAS HALLADAS EN LA DEHESA (FOTOS ALUMNADO)



Macrolepiota phaeodisca (comestible)



Lycoperdon molle)



Ganoderma lucidum (propiedades anticancerígenas)



Amanita muscaria (Tóxica/Alucinógena)



Amanita phalloides (mortal)



Morchella conica (colmenilla). Comestible



Amanita ponderosa. Comestible (gurumelo)



Auricularia auricula-judae (comestible)

Fotografías : equipo 4.

5.5 Fauna.

Dentro de la biocenosis de la Dehesa, la diversidad existente es muy rica. Desde especies incluidas en la lista roja de los vertebrados como el lince o el lobo ibérico, ambos presentes por ejemplo en la el Parque Natural de Cardeña y Montoro, que tiene gran cantidad de terreno adhesionado, hasta aves, como las famosas grullas o avutardas, que nos regalan imágenes irrepetibles en las dehesas extremeñas, hasta anfibios como los bufos, hylas, o el sapo corredor.

Hay que destacar, una actividad que ha proliferado últimamente, con objeto de hacer más rentable la dehesa, se trata de las actividades cinegéticas. Venados, Jabalíes, Corzos, Conejos, Perdices, Liebres, son seguramente las especies más codiciadas para los cazadores. Actividad ésta , totalmente legal, pero que no es el objetivo de este trabajo.

En nuestros recorridos por la dehesa pudimos observar algunos nidos, ayudados por los guías, de aves típicas del bosque Mediterráneo.



Fuente : https://losenlacedelavida.fundaciondescubre.es/descubre-la-red-natura-2000/red-natura-2000-en-andalucia/foto-3_600/ ZEPA= ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE AVES

LIC= LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO.



Carbonerilo o Herrerillo(*Cyanistes caeruleus*). Foto Juan Romero Toledo. Profesor colaborador.



Foto. Nido de alcaraván(*Burhinus oedicnemus*) Juan Romero Toledo. Profesor Colaborador.



Nido de Cernícalo(*Falco tinnunculus*). Juan Romero Toledo. Profesor colaborador.



Nido de PERDIZ (*Alectoris rufa*). Juan Romero Toledo. Colaborador.
Debajo nido de urraca(*Pica pica*)



Dado que la visita a El Pedroso la hicimos justo al empezar la primavera, y el tiempo había sido generoso en lluvias el mes anterior, tuvimos la ocasión de encontrar a algunos Anfibios. Esta clase de vertebrados está en claro declive, y casi todas sus especies protegidas e incluidas en la Lista Roja de los Vertebrados de España. Exponemos a continuación tres especies que tuvimos la suerte de observar. (las fotos de los anfibios que se muestran a continuación, han sido realizadas por alumnos y el profesor coordinador del proyecto).



Ranita meridional (*Hyla meridionalis*) Autor de la fotografía: profesor coordinador.



Sapo común (*Bufo bufo*) Autor fotografía: Equipo 4.



Sapo corredor (Pelobates cultripes) Autor fotografía: Equipo 4.

COLOCACIÓN DE NIDOS ARTIFICIALES.

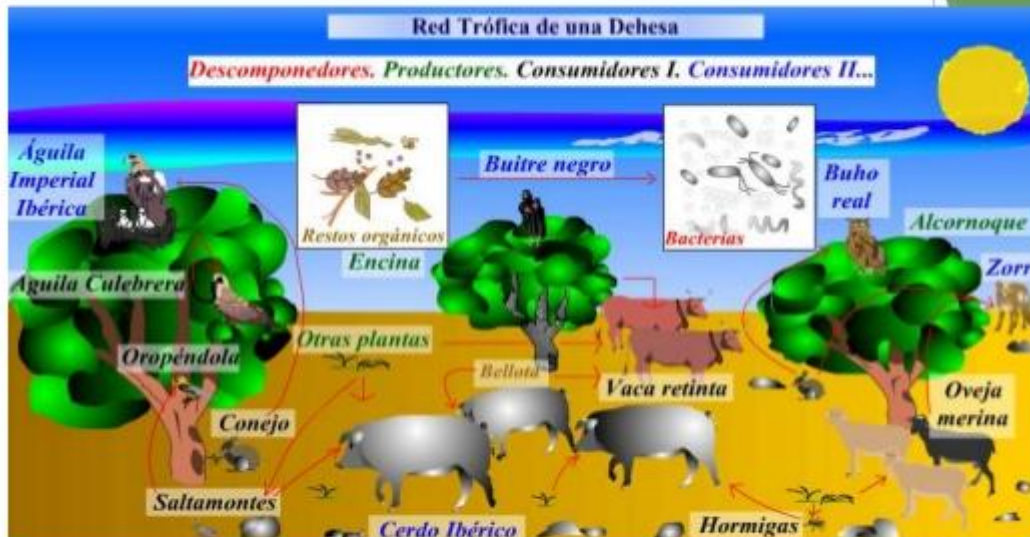
Muchos propietarios de las dehesas, colaboran con el mantenimiento de las aves insectívoras, colocando nidos artificiales. Nuestro centro colocó alguno de ellos la primavera pasada. Mostramos aquí a una hembra de herrerillo incubando su puesta, y a unos pequeños poyuelos en uno de estos nidos de la Sierra Norte de Sevilla. (fotografías , profesor coordinador)



RED TRÓFICA EN LA DEHESA.

Como parte de la formación aportada por este trabajo, se le explicó al alumnado cuáles y cómo son las relaciones tróficas en la dehesa, desde el nivel de productores primarios, representado por los organismos autótrofos, hasta los consumidores primarios, secundarios, sin olvidar el papel de los descomponedores.

RED TRÓFICA:



(Fuente web: <https://es.slideshare.net/correoparasubir/dehesa-autoguardado>)

6. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y ESPECIES GANADERAS.

6.1. Introducción.

Los suelos de la dehesa, son unos suelos generalmente pobres, con poca materia orgánica, suelo procedente de la roca madre subyacente, en muchos casos, del batolito granítico. El suelo, por tanto, condicionó el aprovechamiento de este ecosistema con ganadería. Primero fueron las razas autóctonas españolas como el porcino ibérico, en vacuno las razas retinta, avileña, salmantina, rubia gallega, en ovino su gran estandarte, la raza merina, cuyo vellón de alta calidad servía de patrón standard para clasificar el resto de vellones. En caprino, destaca la murciano-granadina, gran productora de leche y la Florida sevillana. Son muchas más las que podríamos mencionar aquí, pero vamos a centrarnos en las especies que nosotros hemos visitado. Las mencionadas razas, por cierto, **forman parte de los paisajes rurales**, y existe un gran desconocimiento en la población urbana, sobre este elemento vivo del paisaje, que además, forma parte también de la historia de España.

La dehesa tradicional, ha empleado un sistema de explotación **extensivo**, es decir, los animales no superan un número que viene determinado por la **Carga Ganadera**, o

número de animales que la dehesa puede soportar de forma natural por hectárea. Los animales al final del día suelen recibir en sus comederos, lo que los ganaderos denominan “un postre”. Obviamente, si las precipitaciones han sido escasas, esto requiere una inversión mayor en piensos para aportar la alimentación adecuada.

Una de las características de la Dehesa, es el aprovechamiento ya comentado denominado **Montanera**. Durante la montanera, que abarca desde finales de Septiembre hasta Diciembre, los animales se alimentan de bellotas, raíces, tubérculos, brotes silvestres de plantas, al mismo tiempo que campean. Este “campeo” en el caso del cerdo ibérico, es muy importante para obtener un producto de calidad.

Según el informe sobre ganadería extensiva y PAC, Andalucía es la primera productora de ganado ecológico de España, precisamente han jugado un papel importante para el crecimiento de este tipo de ganadería, las ayudas económicas de la PAC. Sin embargo, se comercializa poca carne de origen ecológico en Andalucía ya que la PAC no obliga a ello , y el acabado de los animales se remata en cebaderos que en muchos casos se encuentran lejos de nuestra comunidad.

6.2 Bovinos.



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes

2.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS

Dentro de los sistemas bovinos, las razas más representativas en Andalucía son las siguientes Razas Autóctonas:



Foto 4. Berrenda en Colorado



Foto 5. Berrenda en Negro



Foto 6. Cárdena Andaluza



Foto 7. Frisona



Foto 8. Negra Andaluza



Foto 9. Refinto

fuentes: FEAGAS

7/

(fuente . “Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes”. Instituto de Investigación y formación agraria y pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y desarrollo rural. Arrebola FA, Redondo F., Elías MI. 2014)



Dehesa de El Pedroso. Raza Retinta(autóctona) en sistema extensivo.Foto:equipo 4

Carga ganadera en sistemas productivos

4.- SISTEMAS ECOLÓGICOS Y EXTENSIFICACIÓN

CATEGORÍA O ESPECIE	Nº máximo animales/ha (170kg N/ha/año)
Terneros de Engorde	5
Otros bovinos < 1 año	5
Bovinos entre 1-2 años	3,3
Bovinos machos > 2 años	2
Terneras para cría	2,5
Terneras de Engorde	2,5
Vacas Lecheras	2
Vacas Lecheras Reposición	2
Otras Vacas	2,5
Ovejas	13,3
Cabras	13,3

(fuente . “Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes”.)

El principal producto en este sector, es el **ternero con 6 meses de edad y unos 250 kg** de peso. Los animales se alimentan de leche y de pastos de la dehesa. Otro sistema empleado es la venta del **ternero cebado en sistema semiextensivo**. Pasa medio día en el cebadero y el resto en la dehesa, adquiriendo un peso de **500 kg** a los 18 meses.



Raza retinta. Una madre reposa junto a su ternero. Dehesa de El Pedroso, foto alumno.



Excelente ejemplar de Raza Retinta. EL Pedroso(Sevilla). Foto: equipo alumnado.

6.3. Ovinos.

Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes

3.1.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINOS

Dentro de los sistemas ovinos, la cría de ovino de aptitud cárnica está basada en Andalucía sobre todo en razas autóctonas (Merino, Segureño, Merino de Grazalema, Lojeña, Montesina y Churra Lebrijana) y sus cruces con líneas cárnicas como Fleischschaff e Ile de France.



Foto 10. Churra Lebrijana



Foto 11. Montesina

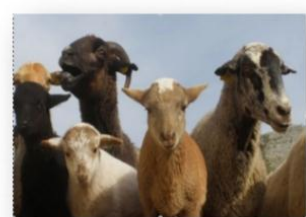


Foto 12. Lojeña



Foto 13. Merino de Grazalema



Foto 14. Merino



Foto 15. Segureña

10/1

(fuente . “Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes”. Instituto de Investigación y formación agraria y pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y desarrollo rural. Arrebola FA, Redondo F., Elías MI. 2014)

En el sector ovino, dos productos se explotan: la venta de leche para quesos o la venta de corderos. Éstos últimos, se pueden criar totalmente en la dehesa administrando pastos naturales tras el destete, o bien, se les hace un destete precoz y se les administra pienso. Según la edad del cordero existen : **corderos lechales**, sacrificado con 25-40 días, que básicamente sólo ha tomado leche, el **Pascual**, con unos 3 meses y unos 18-30 kg de peso vivo. Dentro de los pascuales, hay un grupo cuya alimentación se remata en cebadero para que gane más peso, con un peso de unos 23 kg en vivo, siendo éste el principal producto de la dehesa. Suele ser común el uso de medidas de pesaje tradicionales y antiguas, como la **arroba** (cerca a los 11 kg) y la **libra**(casi 0.5 kg). También se diferencia entre peso en vivo del animal, o peso a la canal (eviscerado y sin piel).



Alumna con cordero recién nacido en la dehesa. Obsérvese el cordón umbilical.

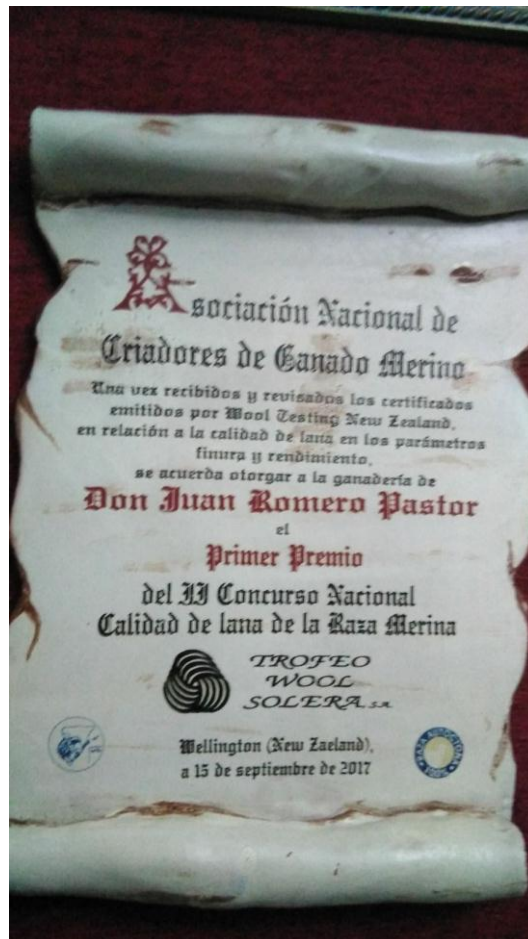
Fotografía: equipo 4.



Borregos estabulados recibiendo alimento fibroso. Foto: equipo 4.



Ovejas Raza Merina 100% de lana de altísima calidad. Foto: equipo 4. Dehesa de Torrecampo.



PRIMER PREMIO NACIONAL DE LAS OVEJAS MOSTRADAS ARRIBA, RECIBIDO POR **DON JUAN ROMERO PASTOR** EL 15 DE SEPTIEMBRE DE 2017. EL MÁS PRESTIGIOSO DE ESTOS PREMIOS PARA EL VELLÓN DE RAZA MERINA. FOTO: el profesor coordinador.



Ovejas del mismo rebaño del grupo anterior. Foto: equipo 4. Dehesa de Torrecampo.



Dos de nuestras alumnas. Una con un cordero lechal, a la izquierda con un cabrito. Foto: equipo 4. Dehesa de El Pedroso.

6.4. Caprino.



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes

3.2.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINOS

Dentro de los sistemas caprinos, predomina la cría de caprino de aptitud lechera, basada en Andalucía sobre todo en razas autóctonas (Malagueña, Florida, Murciano-Granadina y Payoya) y en menor medida razas cárnicas (Blanca Serrana, y Negra Celtibérica)



Foto 16. Murciano-Granadina



Foto 17. Malagueña



Foto 18. Florida



Foto 19. Payoya



Foto 20. Blanca Andaluza



Foto 21. Negra Serrana

11 / 14

(fuente . “Carga ganadera en sistemas productivos de rumiantes”. Instituto de Investigación y formación agraria y pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y desarrollo rural. Arrebola FA, Redondo F., Elías MI. 2014)

El producto principal es el cabrito lechal (10-12 kg), a los 45 días, obtenido únicamente bajo lactancia. Otro producto, algo menos valorado es el cabrito de 2 arrobas (23 kg), (1 arroba=11.5 kg aprox.).

Está prosperando por sus cualidades , como presentar menos alergenicidad, la leche de cabra obtenida entre los 3 y 6 meses del periodo de lactación de las madres. Destaca en la producción de leche, la rústica y autóctona Murciano-Granadina y la Payoya de Grazalema.

Un carácter negativo de este tipo de ganado, viene marcado por su alta tendencia al ramoneo de la mayoría de las especies arbustivas. Pudiendo llegar a provocar problemas en la calidad de la biomasa vegetal de la dehesa, si se sobrecarga con este ganado y no se está ojo avizor.



Nuestra alumna Ana, posa con un pequeño cabrito de la raza Florida sevillana en El Pedroso.

Foto: equipo 4.

6.5. Porcino Ibérico.

El cerdo ibérico, es el auténtico rey de la dehesa, y en muchos datos basamos esta afirmación.

Es el único animal que tiene la curiosidad de “pelar” literalmente la bellota cuando se la come, las demás especies ganaderas mastican la bellota entera y la tragan. Es el que mejor aprovecha todos los recursos de la dehesa, con su jeta, profundiza en el subsuelo y come gran cantidad de raíces, tubérculos y bulbos comestibles durante la montanera, también pastorea como los rumiantes y se alimenta de las mejores hierbas. Esta diversificación en su espectro alimenticio, le permite formar un tejido muscular infiltrado de tejido adiposo intramuscularmente, es lo que se llama en el mundo del jamón “betas de grasa” entre el músculo, y no sólo alrededor de él. Consigue pues este suido , un producto de altísimo valor, el jamón ibérico de bellota. Y no se queda aquí: solomillos, pluma, entrecot, paleta, caña de lomo, lomito, lomo en aceite y embutidos, podríamos continuar, pero la lista se haría casi interminable.

Ambos, ecosistema y animal, han ido de la mano desde hace cientos de años, ambos continúan, uno no tendría sentido de ser sin el otro.

En su sistema de producción destacar, como hemos dicho antes **La Montanera**. Consiste esta fase , en la alimentación única y exclusivamente campeando, comiendo bulbos, raíces, bellotas (la mejor la de encina), coincidiendo este periodo con la fructificación de las especies del género Quercus (encinas, alcornoques, quejigos, coscojas). Cuando la montanera va terminando, en muchas explotaciones, reciben los animales un “postre” o pequeña cantidad de cebo para rematar el engorde.

Últimamente, la legislación española es muy exigente para que se respete la **Trazabilidad** del animal, es decir, que escrupulosamente se escriba en la etiqueta de venta de los productos ibéricos, si existe cruce con raza Duroc (ibérico 50%), si es al 75%, si es al 100% y si las madres están inscritas en el libro genealógico de pureza de las razas autóctonas españolas, y por supuesto, el tipo de alimentación que han recibido (bellota, pienso, recebo con algo de bellota).

El cruce con las razas denominadas “blancas” como el Duroc francés, o la británica Large-White, es para conseguir mayor prolificidad (mayor número de crías por parto) y una ganancia diaria de peso mayor durante su alimentación. Obviamente , este sistema aporta mayor cantidad y en un periodo más corto de tiempo, pero con pérdida de la calidad. El consumidor está en su derecho de saber qué es exactamente lo que está pagando. Nos congratulamos todos , consumidores y ganaderos , porque se haya actuado a tiempo en este sentido.



Sistema de paridera “en camping”. Dehesa de Torrecampo. Primavera 2018. Foto: alumno.



Piara de lechones finalizando el destete dentro de un camping. Los Pedroches (Torrecampo. Foto:equipo 4)



Grupo de cerdos ibéricos 100% de Torrecampo(Córdoba) recibiendo el “postre” tras el campo.
Foto: equipo fotográfico.

7. APICULTURA.

Existen otros productos que pueden obtenerse en la dehesa como la leña, el cisco, o la valiosa miel.

Con la prudencia necesaria, nos hemos acercado a una explotación apícola dentro de la dehesa de El Pedroso.

En cajas, llamadas colmenas Layens, existen láminas de cera, a las que las abejas se encargan de dar la típica teselación hexagonal, para poner sus huevos, sacar adelante a sus crías y producir dos tipos de alimento: miel, polen y jalea real (pocas veces). Si una larva es alimentada con jalea real, tendremos a una nueva reina, que buscará llevarse una cohorte de obreras y zánganos formando un **enjambre**. Estos enjambres son peligrosos si algún curioso o despistado se acerca demasiado. Normalmente, el apicultor es avisado, y recoge el nuevo enjambre rápidamente en una nueva caja. Para ello, es curiosísimo verlo trabajar, pues se limita a localizar a la reina, la cual introduce en la nueva caja. El resto de abejas, siguiendo el rastro de feromonas de su reina, se introducirán solas en la nueva colmena y empezarán a producir.



Colmenar en el Pedroso. Foto: equipo alumnado.

8. PROBLEMAS DE LA DEHESA.

Algunos de los problemas de la dehesa se han ido mencionado previamente. Sirva de repaso: el exceso de carga ganadera que supere la capacidad de reposición del propio ecosistema, uso de abonos y pesticidas que puedan contaminar las aguas y llegar al hombre por la red trófica además de tener efectos nocivos en la fauna. La introducción excesiva de ganado caprino, especie esta que gusta del ramoneo arbustivo. La no limpieza del encinar, y la no reforestación. Y especialmente, nos gustaría mencionar un problema grave para el encinar, la enfermedad de “**La Seca**”, conocida vulgarmente como “el cáncer de la dehesa”. Es un problema multifactorial, que seca, mata a la encina. Su principal causante es una rara especie de protista fungoide llamado *Phytophthora cinnamomi*, que puede usar vectores como insectos para entrar en la savia del árbol, o bien, penetrar por las raíces. El daño es brutal. Factores concomitantes como la sequía, lógicamente debilitan al árbol y lo hace más vulnerable.

Debemos pues, cuidar a estos gigantes vegetales, que nos han acompañado durante muchos siglos, dibujando el paisaje español, dando puestos de trabajo, suministrando alimentos de calidad, y siendo una fuente rica de biodiversidad , de la que cada vez nos queda menos, y que tenemos que mantener con todo su esplendor para el disfrute de las generaciones futuras y como símbolo inequívoco e histórico del paisaje agreste de España.



Encina enferma. Invasión por una especie de líquen llamada vulgarmente “escoba de brujas”. Seca la encina hasta la extenuación. Foto: equipo de trabajo.



Tronco de encina que estaba enferma. Obsérvese la red de canales realizada por una larva de coleóptero xilófaga que también seca al encinar. Foto: equipo alumnado.

9. APRENDIZAJES CONSEGUIDOS . COMPROMISOS Y ACTITUDES AMBIENTALES ADQUIRIDAS POR EL ALUMNADO PARTICIPANTE.

Los alumnos y alumnas han adquirido las siguientes competencias:

- A) **Competencia en comunicación lingüística**, pues han enriquecido su vocabulario con nuevas palabras procedentes de un contexto lingüístico diferente. Expresiones como *quintal castellano, arroba, montanera, zanga...* que antes les eran desconocidos han sido asimilados para enriquecer su vocabulario. Igualmente, se ha trabajado esta competencia mediante la lectura de artículos y la bibliografía utilizada.
- B) **Competencia matemática**, ya que han tenido que realizar cálculos relacionados con índices de biodiversidad y han tenido que realizar tablas, comparar resultados y sacar conclusiones dependiendo de distintas variables.
- C) **Interacción con el mundo físico**, comprender cómo los impactos humanos pueden transformar los ecosistemas y así saber predecir qué puede ocurrir en el futuro . Igualmente, tienen ahora una mejor comprensión en lo referente a las redes tróficas, relaciones inter e intraespecíficas, y de los seres vivos con el medio físico, sabiendo reconocer que una alteración en cualquier elemento del ecosistema puede desequilibrarlo y traer consecuencias indeseables para su conservación. También han

establecido lazos sentimentales hacia los animales, a través del contacto con ellos, y hacia los bosques a través de la contemplación de su belleza.

- D) **Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital**, al tener que manejar distintos programas como “biodiversity online calculator”, la elaboración de pósters con photoshop, como los que les presentamos en los anexos, y la búsqueda de información a través de internet.
- E) **Competencia social y ciudadana**, pues han tenido que integrarse en un mundo nuevo para ellos, como el mundo rural, estableciendo vías de diálogo con las personas que en él habitan, conociendo su cultura y valorándola. Además, han fortalecido los lazos de unión entre ellos mismos, al trabajar constantemente en grupo, respaldando las decisiones de sus compañeros y compañeras, mejorando igualmente su empatía hacia los demás, cuestiones todas las que se mencionan aquí, muy importantes para saber desenvolverse en la sociedad actual y que puede favorecer su desarrollo personal.
- F) **Competencia cultural y artística**, al saber preciar el patrimonio medioambiental que les rodea y asumirlo como propio para así protegerlo y conservarlo.
- G) **Competencia de aprender a aprender**, mostrando la habilidad para iniciarse en nuevos aprendizajes y así saber aplicar las nuevas destrezas adquiridas en el desarrollo de nuevos proyectos o iniciativas. Además, han aprendido a desenvolverse con soltura, ante los problemas que surgen habitualmente cuando un proyecto se pone en marcha.
- H) **Competencia de autonomía y desarrollo personal**, siendo capaces de tomar la iniciativa, y de transformar sus propias ideas en actos prácticos. Al mismo tiempo han ganado en responsabilidad, compromiso y seriedad cuando se participa en un proyecto común que supone la suma de los esfuerzos individuales.

10. POSIBILIDAD DE REPLICABILIDAD DEL PROYECTO EN CONTEXTOS SIMILARES.

Se ha conseguido, que los alumnos y alumnas adquieran las **destrezas y herramientas** necesarias para que puedan iniciar otros proyectos aplicando las distintas fases que ello requiere, es decir, de forma ordenada, responsable y resolutiva. Además, ha sido muy instructivo el trabajo en equipo, la tolerancia, las habilidades sociales a la hora de relacionarse con personas de otros ámbitos y contextos sociales, la aceptación recíproca, asumir responsabilidades. Pensamos que es **extrapolable** toda la metodología aplicada, por la que se han logrado las competencias básicas ya mencionadas. La introducción a la estadística, mediante el cálculo de la biodiversidad, y la elaboración de tablas simples, son contenidos a trabajar en los cursos venideros y, por lo tanto, esta destreza ya iniciada en el proyecto, facilitará su posterior comprensión y aplicación. Destacar el trabajo en grupo con el intercambio de información como una herramienta formidable. Hoy día, los logros científicos no suelen lograrse de forma individual, sino a través del trabajo en equipo.

11. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- LA GANADERÍA ANDALUZA EN EL SIGLO XXI. PATRIMONIO GANADERO ANDALUZ. VOLUMEN I.© Edita: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca
- DEHESAS PARA EL FUTURO. RECOMENDACIONES DE WWF. GOBIERNO DE ESPAÑA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.
- La dehesa en los Programas de Desarrollo Rural 2007-13. ADENA WWF.
- LOS ENTRAMADOS DE LA DIVERSIDAD .Antropología Social de la Dehesa.Acosta, R.
- ESTUDIO DE LOS PASTOS EN AANDALUCÍA Y CASTILLA LA MANCHA. Autores:Cipriano Díaz Gaona. Vicente Rodríguez Estévez ,Manuel Sánchez Rodríguez ,José María Ruz Luque ,César Hervás Castillo, Clemente Mata Moreno.
- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA DEHESA DE ANDALUCÍA. JUNTA DE ANDALUCÍA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA.
- Universidad Complutense de Madrid. Atlas de Rocas ígneas. Instituto geológico y minero.
- FLORA VASCULAR DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL. VALDÉS, BENITO. TALAVERA, SALVADOR. FERNÁNDEZ-GALIANO, EMILIO. TRES TOMOS.
- CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DE PLANTAS VASCULARES. GASTON BONNIER, GEORGE DE LAYENS.
- GUÍA DE ANFIBIOS Y REPTILES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. EDITORIAL OMEGA. A. MASÓ, M. PIJOAN.

NOTA= además de esta bibliografía, se han consultado las distintas webs indicadas a pie de las fotografías no realizadas por el alumnado.

COORDINACIÓN Y DISEÑO: Manuel Jiménez Márquez. Profesor de Biología y Geología.

Teléfono 639214213/ mjimenezmark@hotmail.com

manuelbecquer@hotmail.com

IES GUSTAVO ADOLFO BÉCQUER

PROYECTO PARTICIPANTE EN LA CATEGORÍA 1 / NIVEL 3º ESO

AGRADECIMIENTOS.

Se agradece a las siguientes personas y entidades las facilidades para realizar este trabajo:

A Don José Antonio Molina Tejera, del departamento de Física y Química.

A Don Manuel Lineros, del Departamento de Tecnología.

A Doña Consuelo Pradilla Gordillo, directora del centro.

A Don Javier Jiménez Romero, veterinario y guía por las dehesas de El Pedroso.

A Don Juan Romero Pastor, por permitir la visita a sus dehesas en Torrecampo (Córdoba).

A Endesa por permitirnos la participación.

GRACIAS SINCERAS A TODOS.