



Universidad
Zaragoza



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en biología y Geología

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

CURSO 2020/2021

**Aprendizaje basado en problemas para el estudio del Abonado en
el Grado Superior de Paisajismo y Medio Rural**

*Problem-based learning for the study of fertilization in the Higher
Degree of Landscaping and Rural Environment*

AUTORA: MARIA TENA RIPOLLÉS

DIRECTOR: ZOEL SALVADÓ BELART

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
I.A. PRESENTACIÓN PERSONAL.....	1
I.B. PRESENTACIÓN CURRÍCULO ACADÉMICO	1
I.C. CONTEXTO CENTRO	1
I.D. PRESENTACIÓN TRABAJO	2
II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM	3
II.A. PREPARACIÓN EXPOSICIONES ORALES	3
II.B. COMITÉ DE EXPERTOS	4
III. PROPUESTA DIDÁCTICA	6
III.A. TÍTULO Y NIVEL EDUCATIVO	6
III.B. EVALUACIÓN INICIAL.....	6
III.C. OBJETIVOS DEL CURRÍCULO.....	8
III.D. JUSTIFICACIÓN	9
IV. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES	13
IV.A. CONTEXTO DEL AULA Y PARTICIPANTES	13
IV.B. OBJETIVOS	13
IV.C. CONTENIDOS	13
IV.D. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN	14
IV.E. METODOLOGÍA UTILIZADA.....	16
IV.F. ACTIVIDADES	17
V. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTAS DE MEJORA	29
VI. CONSIDERACIONES FINALES	31
VII. BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXO 1	36
ANEXO 2	38

I. INTRODUCCIÓN

I.A. PRESENTACIÓN PERSONAL

Me llamo Maria Tena Ripollés y me gradué el curso 2019/2020 en Ciencias Ambientales en la Universidad de Valencia, concretamente en la especialidad de Evaluación y Gestión del Medio Natural. Durante el último año del grado me planteaba continuamente que hacer una vez terminar, había muchas partes que me llamaban la atención, sobre todo la de gestión y la de educación ambiental. Tuve la suerte de poder realizar el Trabajo Final de Grado (TFG) de la parte de gestión y las prácticas en un proyecto de educación ambiental.

Las prácticas me abrieron mucho los ojos en el ámbito de la educación ambiental, estaba en un proyecto dentro del Jardín Botánico de Valencia sobre el cambio climático, durante este periodo participe impartiendo talleres y charlas sobre este tema en diferentes niveles, desde secundaria y bachillerato hasta los grados de Educación Infantil y Educación Primaria. Me resultó muy interesante compartir información muy desconocida para la mayoría de estos estudiantes, y para la población en general, y muy importante para nuestro día a día, ya que el progreso de cambio climático depende en gran parte de nuestro comportamiento.

Desde hace tres años soy monitora del espacio juvenil de mi pueblo, en este, he podido vivir el día a día del trabajo con adolescentes, una experiencia que he disfrutado y me ha parecido muy enriquecedora por todo lo que transmiten. Desde el instituto la opción de ser profesora de secundaria siempre había rondado por la cabeza y durante las prácticas del Grado las tutoras me motivaron y me recomendaron hacerlo. Por todos estos motivos tras terminar la carrera decidí matricularme en Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas en la especialidad de Biología y Geología.

I.B. PRESENTACIÓN CURRÍCULO ACADÉMICO

En este Trabajo Final de Máster (TFM) contiene el diseño de la propuesta didáctica “Aprendizaje basado en problemas para el estudio del Abonado en el Grado Superior de Paisajismo y Medio Rural” desarrollada en la Escuela Agraria de Amposta, en el Grado Superior de Paisajismo y Medio Rural. Concretamente, la propuesta forma parte de la Unidad Formativa 1, Cultivo, en el tema de “Riego y abonado”, tal como establece el DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre por el que se establece el currículo de este ciclo formativo. Esta propuesta se lleva a cabo durante el segundo periodo de Practicum y ha contado con cuatro sesiones de una hora y cuatro de dos horas.

I.C. CONTEXTO CENTRO

Los dos periodos de prácticas se han llevado a cabo en L’Escola Agrària d’Amposta (EA Amposta), un centro escolar público que pertenece al Servicio de Formación Agraria adscrito a la Dirección General de Alimentación, Calidad e Industrias Agroalimentarias dependiente del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (DARP) de la Generalitat de Catalunya. Es un centro abierto, cercano y sensible a las inquietudes

de los/as profesionales. Su misión es fomentar, orientar, acompañar y acreditar alumnado para que consigan las competencias que les permitan ser profesionales del sector agrorural de les Terres de l'Ebre.

La EA Amposta se formó el año 1972 con la finalidad de formar capataces agrícolas que impartía anteriormente el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. A lo largo de los años y según como han ido cambiando las leyes de educación han ido cambiando también los ciclos formativos que se imparten, desde “Gestión y Organización de Empresas Agropecuarias”, “Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos”, “Explotaciones Agrícolas Intensivas” y “Jardinería” hasta actualmente que se imparten el Grado Superior de “Paisajismo y Medio Rural” y el Grado Medio de “Producción Agroecológica”.

La EA Amposta quiere formar, desde la formación inicial con los ciclos formativos y siguiendo con la formación continua al sector agropecuario de las comarcas cercanas del Baix Ebre y el Montsià, aunque cada vez se matriculan más alumnos de toda Cataluña y de la Comunidad Valenciana. Esto es debido a que el sector agrícola tiene un peso muy importante en estas zonas, respecto al del resto de Cataluña representa una media del 4,6%.

En los últimos años el centro cuenta con un máximo de 70 alumnos/as en los ciclos formativos y 13 profesores, la mayor parte están en el centro desde hace muchos años. La convivencia en general es muy positiva, tanto dentro como fuera del aula, al ser un centro muy pequeño hay una relación muy cercana y el conocer el contexto de cada alumno/a hace todavía más cercana esta relación. El alumnado está bastante motivado con obtener el título y esto hace que las clases sean interactivas e interesantes, aunque también surgen algunos problemas de absentismo en las clases teóricas. Prefieren con mucha diferencia las clases en la finca o prácticas que las de teoría, en estas últimas están mucho más inquietos/as y necesitan mucho más los descansos entre horas. En cambio, en las clases prácticas al estar realizando diferentes tareas están más atentas y tranquilas.

I.D. PRESENTACIÓN TRABAJO

En este Trabajo Final de Máster se presenta, en primer lugar, una presentación personal, seguida de la presentación del currículum académico y del centro donde se han desarrollado las prácticas y con ello la propuesta didáctica. En segundo lugar, se realiza un análisis didáctico de dos actividades realizadas en la asignatura de “Habilidades comunicativas para docentes”, “Procesos y contextos educativos” y “Innovación e investigación educativa en biología y geología” que he podido aplicar durante mi estancia de prácticas, fuera de la propuesta didáctica, en otros módulos donde también he participado. En tercer lugar, se presenta la propuesta didáctica con la descripción de la evaluación inicial, los objetivos del currículum y la justificación con el posterior desarrollo de las actividades llevadas a cabo en esta. Tras esta parte encontramos el análisis de los resultados de aprendizaje y el análisis crítico de la propuesta didáctica con las respectivas propuestas de mejora. Y por último las consideraciones finales y las referencias bibliográficas.

II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

II.A. PREPARACIÓN EXPOSICIONES ORALES

En el segundo cuatrimestre, en la asignatura “Habilidades comunicativas para docentes” se ha trabajado, a partir de diferentes explicaciones, experiencias, metodologías y actividades, habilidades para enfrentarse a exposiciones orales. Hablar en público es uno de los miedos de muchas personas y en muchas ocasiones, en la manera de lo posible estas evitan hablar en público o si se enfrentan sufren ansiedad, pero esto puede superarse con preparación y confianza en uno mismo.

Durante las clases de esta asignatura se presentaron una serie de las habilidades comunicativas y algunas recomendaciones generales que facilitan o ayudan a superar el momento de hablar en público además de técnicas para captar la atención y suscitar interés, todo acompañado de cómo preparar el proceso en general y el uso de las presentaciones.

A partir de estas recomendaciones y de la experiencia personal, considero que lo más importante es la preparación de la exposición. En primer lugar, conociendo el tema, cuanto más se entiende y se sabe sobre este, menos probabilidad hay de cometer errores y por lo tanto de ponerse nerviosa. Pero, aunque se tenga mucha información sobre el tema también es necesario organizar bien la información y seleccionar aquello que se va a decir, y como recurso de ayuda sirve en muchas ocasiones un resumen en una pequeña tarjeta que nos permita consultar si en algún momento nos quedamos en blanco o perdemos el hilo. Una vez preparado y organizado, practicar la presentación es otro de los aspectos más importantes para poder saber en qué puntos se necesita mejorar o reforzar.

Todo esto tiene que ir acompañado por el proceso de superar los obstáculos como el estrés, la ansiedad, el miedo escénico y la timidez, y todo lo podemos superar con diferentes técnicas y consejos, pero es muy necesaria la voluntad y el esfuerzo. En muchas ocasiones cuando se hacen exposiciones el miedo surge por pensar que no se va a saber responder aquello que van a preguntar los/as oyentes, para esto puede ayudar plantearse posibles preguntas que puedan surgir y recursos o frases para contestar en caso de no saberlo y no visualizar el no saber responder como un fracaso, sino como un éxito.

Cros (1996) en “La clase magistral. Aspectos discursivos y de utilidad didáctica” nombra aspectos que hay que tener en cuenta durante los discursos de las clases, como contextualizar las explicaciones y generar interacciones, estructurar la información y controlar la densidad para facilitar la comprensión, controlar los elementos paralingüísticos y buscar estrategias para favorecer el interés y las disposición para aprender del alumnado.

Estas técnicas y recomendaciones proporcionadas a lo largo de la asignatura las he podido aprovechar en las prácticas en diferentes ocasiones. En primer lugar, me han servido a mí para impartir las clases, hablar en público no me genera estrés ni timidez, pero igualmente

requiere mucha preparación para que haya una buena comunicación en el aula con el alumnado.

Durante la preparación de las clases aplicaba los diferentes aspectos que se habían trabajado a lo largo de la asignatura, concretamente utilicé con mucha frecuencia, la práctica en voz alta de las explicaciones, como si estuviera impartiendo realmente la clase, y la preparación de respuestas a posibles preguntas. Cuando tenía toda la clase preparada dedicaba tiempo a pensar que preguntas le podían surgir al alumnado, en la parte de explicación más teórica las preguntas se podían prevenir con mucha más facilidad que en las clases de trabajo autónomo, pero, aun así, preparar estas posibles preguntas y respuestas ayudan a reducir los nervios y sientes que estas más preparada para impartir la clase.

En segundo lugar, estas pautas de preparación de las exposiciones orales se las trasladé al alumnado. Durante las prácticas en diferentes clases el alumnado tuvo que realizar exposiciones orales y en muchas ocasiones mostraban nervios e incluso algún caso preferían no exponer y tener menos nota. Durante estas clases planteé las diferentes técnicas y habilidades que había trabajado en la asignatura de “Habilidades comunicativas para docentes”, y que a mí me habían funcionado.

Considero que es muy importante preparar al alumnado para hablar en público, ya que es una forma de comunicarse, aunque en ocasiones no valoren las exposiciones orales de los trabajos, estos les permiten, no solo, prepararse para la exposición del trabajo final del grado sino también para saber comunicarse en su día a día y adquirir competencias para su futuro laboral.

II.B COMITÉ DE EXPERTOS

En la asignatura de “Procesos y Contextos educativos” del primer cuatrimestre se utilizó la dinámica de Comité de expertos para trabajar los diferentes movimientos y referentes pedagógicos contemporáneos. Se dividió la clase en grupos y a cada uno se le adjudicó un movimiento o un referente pedagógico del que se preparó un listado con los aspectos más importantes y que se consideraban necesarios saber. Posteriormente, se realizó un comité de expertos, donde cada grupo presentaba al resto el movimiento o referente trabajado.

En el caso de la asignatura de “Innovación e investigación educativa en biología y geología” se utilizó la dinámica del comité de expertos para evaluar una serie de proyectos de innovación. La clase se dividió en grupos y se adjudicó a cada uno un proyecto de innovación en educación ambiental de la Junta de Andalucía. Cada grupo debía analizar y valorar los diferentes proyectos y posteriormente preparar y realizar una presentación al resto de grupos, así todos los grupos conocían todos los proyectos.

La dinámica de grupos de expertos forma parte del aprendizaje colaborativo, que consiste en que el alumnado trabaja de manera individual o por grupos, de entre dos y cinco personas, para conseguir una tarea de aprendizaje común. El aprendizaje colaborativo tiene lugar cuando el alumnado y el profesorado trabajan de manera conjunta para crear conocimientos fomentando que los/as estudiantes sean reflexivos/as, autónomos/as y elocuentes (Barkley y Cross, 2013).

Como cita Bruffee (1993) “El saber es algo que construyen las personas hablando entre ellas y poniéndose de acuerdo” (Bruffee, 1993, p.3). Esta es una de las bases del aprendizaje cooperativo, el alumnado realiza un trabajo para conseguir unos conocimientos que presenta al resto de la clase donde se puede generar un diálogo y el profesorado ayuda al estudiante a afrontar el reto y construir con ellos/es el conocimiento.

Para conseguir el éxito del aprendizaje colaborativo el alumnado debe ser responsable del proceso de aprendizaje, estar motivados para aprender, ser colaborativos, escuchar los conocimientos propuestos por los/as demás y ser capaces de buscar estrategias para resolver los diferentes problemas que les puedan surgir (Collazos y Mendoza, 2006).

Por otra parte, el profesorado debe asumir diferentes roles para conseguir el éxito del proceso, el rol de diseñadores instruccionales, para plantear y definir las condiciones del trabajo, los objetivos a alcanzar y las taras a realizar. El rol de mediadores cognitivos, modelando pensamientos de orden mayor planteando preguntas que verifiquen el conocimiento de los estudiantes, promover la retroalimentación y el uso de estrategias, ayudando así a orientar a los estudiantes al eje principal del pensamiento. Y finalmente el profesorado como instructor, con tareas más similares a las de la educación tradicional, como son la explicación de la tarea, controlar, intervenir y evaluar (Collazos y Mendoza, 2006).

El aprendizaje colaborativo facilita al alumnado acerca de las ventajas y desventajas de la colaboración, pero requiere un gran esfuerzo y preparación para que tenga éxito, además de una buena supervisión (Collazos y Mendoza, 2006).

Este modelo de aprendizaje cuenta con diferentes técnicas, entre ellas el grupo de expertos o el rompecabezas, donde cada persona o grupo desarrolla o prepara un tema y después lo presenta a los demás, favoreciendo así la motivación de los/as estudiantes a procesar información y enseñarla al resto (Barkley y Cross, 2013).

A partir del éxito y el buen funcionamiento de estas actividades en las clases del máster se aplicó en el segundo periodo de prácticas, concretamente en el módulo de Gestión de cultivos, en la Unidad Formativa 2, cosecha y postcosecha. Uno de los temas de esta unidad formativa consistía en trabajar el modo de recolección, características del momento óptimo de recolección, transporte y embalaje de diferentes frutas. Entre toda la clase se eligieron 10 frutas, se dividió la clase de 20 alumnos/as en grupos de dos personas y a cada grupo, por azar, se le asignó una fruta. Durante una sesión tuvieron que preparar una presentación con los contenidos comentados anteriormente y en las dos sesiones siguientes los grupos presentaron en 10 minutos los trabajos preparados.

Durante la preparación del trabajo cada grupo iba buscando la información y preparando la presentación, la profesora y yo íbamos ayudándoles a resolver las dudas que les iban surgiendo, no resolvíamos nosotras las preguntas, sino que les planteamos preguntas que les ayudaran a llegar a la respuesta que buscaban. Fueron unas clases muy dinámicas y el alumnado, generalmente, fue muy eficaz en la búsqueda de información, cuando encontraban páginas o información que podía servir a más grupos la compartían.

Finalmente se realizaron las exposiciones, excepto dos grupos, todos presentaron la información que se les había indicado al inicio de la actividad. Al final de cada exposición la profesora y yo planteábamos algunas preguntas como por ejemplo por qué se utilizaba

un embalaje y no otro, buscando que reflexionaran sobre la información y no fuera solo repetir con las mismas palabras lo que habían encontrado.

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

III.A. TÍTULO Y NIVEL EDUCATIVO

La propuesta didáctica desarrollada en el Practicum II en la Escuela Agraria de Amposta y desarrollada en este TFM tiene por título “Aprendizaje basado en problemas para el estudio del Abonado en el Grado Superior de Paisajismo y Medio Rural”. Esta propuesta didáctica forma parte del módulo de “Gestión de Cultivos” impartido en ambos cursos del Grado Superior de Paisajismo y Medio Rural, dentro del tema de “Riego y abonado”, uno de los más extensos de la Unidad Formativa 1, Cultivo como establece el DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre.

III.B. EVALUACIÓN INICIAL

El objetivo principal de la evaluación es verificar que se cumplen las necesidades educativas del alumnado y el proceso de enseñanza, esencial para mejorar y verificar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación cuenta con diferentes partes, la primera, la evaluación inicial, permite la recogida y análisis de las ideas iniciales. Mediante la observación y la reflexión se puede realizar una evaluación continua del alumnado y del proceso de enseñanza aprendizaje. Y, por último, se puede realizar una evaluación final para conocer los conocimientos adquiridos por el alumnado, a los que es importante realizar una retroalimentación para mejorar el proceso educativo (Fernández y Malvar, 2007).

La evaluación inicial tiene un peso muy importante, ya que condiciona y orienta la acción didáctica. Consiste en hacer una recogida de la información relevante con el posterior análisis, a partir de la cual se puede conocer el nivel general de conocimientos del alumnado, además de las actitudes, expectativas, intereses, dificultades etc. Esta recogida de información permite adaptar el programa formativo al grupo facilitando así el aprendizaje significativo y el rendimiento académico (Fernández y Malvar, 2007).

Ideas preconcebidas y dificultades de aprendizaje sobre la nutrición y el abonado de las plantas

En múltiples estudios se demuestra que es frecuente que el alumnado tenga ideas alternativas sobre diferentes conocimientos, la evaluación inicial facilita la detección de estas y permite la posterior corrección. En la nutrición de las plantas, la fotosíntesis y la respiración se ha detectado que, por su dificultad, tanto para ser aprendidos como para ser enseñados, generan ideas alternativas, por lo tanto, existen dificultades para la construcción y asimilación de dichos conceptos (Charrier, Cañal, y Rodrigo, 2006).

En cuanto a la fotosíntesis es muy común entre los estudiantes pensar que mediante las raíces las plantas obtienen del suelo la mayor parte del alimento y se asocia dicho proceso al crecimiento de las plantas, desconociendo donde se almacena la energía resultante de esta. Y en general, no saben que mediante la respiración también se obtiene energía (Charrier, Cañal, y Rodrigo, 2006).

Charrier Cañal y Rodrigo (2006), destacan que algunos de los motivos de la creación de estas concepciones pueden ser la falta de conocimientos por parte de los/as docentes, las dificultades de los propios conceptos, los planteamientos de los libros de texto que incitan a la confusión, los planteamientos de los planes de estudio de las diferentes asignaturas o los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en el aprendizaje memorístico y la repetición de elevada terminología científica.

Aunque esté demostrado que de forma general los conocimientos se adquieren de forma progresiva con la edad es habitual que se trabajen ciertos conceptos o procesos de forma muy similar en primaria y en secundaria (Barrutia *et al.*, 2016). Este modo de educación hace que algunas de estas concepciones que se crean en primaria pueden llegar a extenderse hasta la universidad (Charrier, Cañal, y Rodrigo, 2006).

Identificar las ideas del alumnado en la evaluación inicial es muy importante, ya que son el punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, si se detectan en la evaluación inicial se pueden ir corrigiendo a lo largo de las explicaciones posteriores (Barrutia *et al.*, 2016).

En general los estudiantes asocian como únicas fuentes de nutrición de las plantas, la tierra, el agua y el abonado (Yus, 2010). Este último es un proceso muy relevante y que requiere ser conocido correctamente por el alumnado de esta Formación Profesional, como futuros/as trabajadores/as del sector, ya que su composición a partir de nitratos puede contribuir a la degradación del medio ambiente si no se utiliza correctamente.

Es muy común que los agricultores para aumentar la productividad apliquen fertilizantes a cultivos que realmente no lo requieran, provocando por lo tanto una disminución de la productividad y eficacia (Franco, Schad y Cady, 1994). Además, es importante que el alumnado conozca bien el proceso de nutrición de las plantas para saber las necesidades de abonado, es decir, entender que el abonado consiste en proporcionar los elementos que la planta no puede conseguir del suelo y los necesitan para conseguir una buena cosecha (Oltra, 2017). La falta de información y de base científica son algunos de los motivos de esta utilización errónea por parte de los/as trabajadores/as del sector, por lo tanto, es muy importante hacer una buena comunicación y mejorar el aprendizaje (Wang *et al.*, 2019).

Evaluación inicial del alumnado

El tema del abonado se trabaja de forma transversal en diferentes módulos, por lo tanto, antes de empezar a trabajar los contenidos del tema se hizo una evaluación inicial para conocer que conocimientos tenía el alumnado. La evaluación inicial consiste en prueba diagnóstica, a través de la plataforma virtual del centro, que cuenta con una serie de preguntas de verdadero y falso donde se abordan contenidos como el concepto, los tipos y modos de aplicación del abono y las necesidades de abonado según las características del cultivo (Anexo 1).

Esta prueba se corrige de manera conjunta al final de la sesión y se comentan todas las preguntas, así se permiten detectar ciertos errores o ideas alternativas. En la prueba una parte importante del alumnado confundió los “tipos de abono” con “los modos de aplicación” de estos, pero en la corrección se detectó que era un error de lectura y de comprensión y no de desconocimiento.

Durante la corrección de la evaluación inicial también se realizó un diagnóstico de las inquietudes del alumnado como futuros/as agricultores/as, de los intereses sobre el tema del abonado y de los cultivos que les resultaban más interesantes.

Los resultados más destacables obtenidos de la evaluación inicial son:

- Todos/as los/as estudiantes diferencian entre abonado y nutrición.
- 15 de los/as 22 alumnos/as confundieron los tipos de abono (líquidos y sólidos) con las formas de aplicación (superficial, incorporado, con el agua de riego y foliar).
- 18 de los/as 22 alumnos/as confunden eficiencia y eficacia del abonado.
- 10 de los/as 22 alumnos/as desconocen que el tipo de aplicación, el fraccionamiento y el desarrollo del sistema radicular son factores a considerar para establecer la dosis de abonado necesaria.
- Las preguntas relacionadas con las características del N tienen un 80% de aciertos por parte del alumnado del segundo curso y un 30% por parte del alumnado del primer curso.
- 20 de los/as 22 alumnos/as saben si es necesario aumentar o disminuir la dosis de abonado según si el cultivo tiene una necesidad de nutrientes o no.
- Todos/as los/as estudiantes saben que la deficiencia de nutrientes puede comportar una baja producción y saben identificar a partir de las hojas deficiencia de hierro.

A partir del análisis de estos resultados se conoce el nivel de los estudiantes, se concluye que tienen claros los conocimientos básicos como la diferencia entre nutrición y abonado y las necesidades de abonado a grandes rasgos, pero desconocen aquellos aspectos más concretos como las características de los diferentes abonos o los factores a considerar para realizar un abonado eficiente.

Además, el profesor responsable del módulo realizó una presentación y explicación del funcionamiento de la clase, en general el grupo clase tiene interés por los contenidos que se abordan a lo largo de los diferentes módulos, pero la disposición por trabajar y aprender es mucho mayor en las sesiones prácticas que en las sesiones teóricas. Cuando se enfrentan a realizar tareas cercanas a las que se tendrán que desarrollar como futuros trabajadores están más motivados, se implican con facilidad y plantean preguntas y reflexiones. En cambio, en las clases que el profesor realiza explicaciones y ellos deben escuchar y tomar apuntes la participación es muy escasa y no muestran interés por los contenidos.

A raíz de la necesidad de favorecer el trabajo activo del alumnado, aproximándolo a sus tareas como futuros agricultores, se propone el Aprendizaje Basado en Problemas, para que el alumnado trabaje el tema del abonado siendo partícipes del proceso enseñanza aprendizaje y tenga motivación por resolver un problema real al que tendrán que enfrentarse en numerosas ocasiones en su futuro laboral.

III.C. OBJETIVOS DEL CURRÍCULO

Los objetivos generales del ciclo formativo están establecidos en el anexo 5.1 del DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de Paisajismo y Medio Rural. En esta propuesta didáctica

centrada en el tema “El abonado” del módulo de Gestión de Cultivos se trabajan los siguientes:

- *Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.* En esta propuesta didáctica se prepara al alumnado para enfrentarse y resolver problemas que se va a encontrar en su futuro laboral.
- *Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.* A partir del planteamiento del problema, el alumnado debe plantear la resolución, integrando los conocimientos previos con los nuevos que va adquiriendo a lo largo del proceso de resolución.
- *Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y la coordinación de equipos de trabajo.* El problema se resuelve en grupos, entre los/as integrantes deben coordinarse y trabajar de manera cooperativa para conseguir resolverlo correctamente.
- *Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se transmitirán, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.* Tras la resolución del problema cada grupo debe presentar y comunicar correctamente los resultados al resto de grupos.

III.D. JUSTIFICACIÓN

El modelo pedagógico en el que se basa la propuesta didáctica desarrollada en este trabajo es el constructivismo, un modelo de enseñanza activa, centrada en desarrollar actitudes y habilidades de los estudiantes mediante la premisa de aprender practicando (Nistal, *et al.*, 2009).

Piaget, Vigotsky y Ausubel son algunos de los autores que basan sus marcos teóricos en que se aprende haciendo. El modelo constructivista se centra en las personas que aprenden, de las experiencias previas, de las nuevas construcciones cognitivas y consideran que la construcción se produce según Piaget cuando hay una interacción del sujeto con el objetivo de conocimiento, según Vigotsky cuando hay interacción con otras personas y según Ausubel cuando el aprendizaje es significativo para el sujeto (Quiñones, 2005).

El constructivismo de Piaget plantea que en nuestro mundo el humano surge de la interacción humana con la naturaleza y la sociedad (Quiñones, 2005).

Algunos de los principios del constructivismo son:

- Importancia de los intereses e ideas previas del alumnado y generar los contenidos a partir de estas, favoreciendo así que el alumnado genere metaconocimientos (Driver, 1988).
- Enseñar a aplicar lo aprendido a otras situaciones (Pozo 1999).
- Trabajar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Pozo 1999).

- Enseñar al alumnado mediante la realización de proyectos y la resolución de problemas (Tharp *et al.* 2002).
- Trabajo colaborativo entre el alumnado y el profesorado, respetando la diversidad de opiniones en un ambiente de Trabajo, respeto y confianza (Tharp *et al.* 2002).
- Reflexionar y crear espacios de debate favoreciendo las diferentes opiniones o puntos de vista (Nussbaum y Novick, 1982).

Es un modelo de trabajo que requiere la participación activa de los/as estudiantes, donde ellos/as son los verdaderos protagonistas, el profesorado guía y colabora con el alumnado hasta que son capaces de resolver las tareas por sí mismos (Coll, 1999).

La enseñanza de las ciencias puede realizarse a partir de diferentes modelos didácticos, desde los más arraigados a los centros educativos como el modelo de enseñanza por transmisión-recepción hasta los más actuales, contextualizados en las exigencias de los medios sociales, históricos y culturales en los que vivimos, como por ejemplo el modelo por descubrimiento, por recepción significativa o el modelo por investigación (Ortega, 2007).

El conocimiento científico, en el modelo didáctico de aprendizaje por investigación, identifica un problema de orden científico y a partir de la resolución de este por parte del alumnado se van conociendo los contenidos del temario. Esta enseñanza parte de la aproximación a los estudiantes a situaciones similares a la de los científicos, pero de la perspectiva de la ciencia condicionada por el contexto, la historia y el momento actual (Ortega, 2007).

Los problemas de los que parte dicho modelo se consideran “situaciones inciertas que provocan que quien padece una conducta (resolución del problema) tiende a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre” (Perales, 1990 p. 120). Por lo tanto, a partir de este planteamiento de los problemas se consigue construir nuevos conocimientos, favorecer las habilidades cognitivas y actitudes positivas hacia la ciencia. El constructivismo en didáctica de las ciencias, a partir de la comprensión y solución del planteamiento de problemas, favorecen la activación de procesos de pensamiento y se promueven actitudes y valores que requieren razonamiento, comprensión y argumentación (Ortega, 2007).

A partir de la bibliografía se propone la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para trabajar el tema del abonado, ya que es un método de aprendizaje que permite adquirir e integrar conocimientos a partir de la resolución de un problema. En este aprendizaje el alumnado, en grupos, es protagonista y aprenden a partir de la indagación, análisis y resolución de los problemas mientras que el profesorado es el que guía y organiza el proceso. El ABP se plantea como la metodología para que los/as estudiantes adquieran por ellas mismas los conocimientos de la materia y los apliquen, los problemas son el punto de partida para la integración y adquisición de conocimientos. Además, favorece el trabajo y desarrollo de diferentes competencias, entre ellas, la resolución de problemas, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, planificación de estrategias, habilidades de evaluación y autoevaluación (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

En el ABP se requiere una participación activa tanto del alumnado como del profesorado e incluso de otras personas participantes del proceso de formación educativa, partiendo del impulso de competencias necesarias para la práctica profesional y la formación integral y eliminando la idea de que aprender es memorizar (Quintero *et al.*, 2017).

A lo largo de la vida nos tenemos que enfrentar a gran cantidad de problemas y situaciones con diferentes soluciones y en ocasiones difícil de resolver, a partir de esta metodología se busca saber aplicar contenidos, desarrollar diferentes habilidades como el pensamiento crítico, el trabajo en equipo o de forma autónoma para poder resolver, en este caso, como realizar un plan de abonado correcto. Además de saber resolver el problema, también es necesario saber comunicarlo y dar a conocer los resultados obtenidos, por esta razón el trabajo termina con una exposición final (Solaz-Portolés, Sanjosé, y Gómez, 2011).

En este caso el ABP está enmarcado en los conceptos de fundamentación científica, calidad e innovación teniendo en cuenta esta metodología prepara al estudiante para situaciones reales de su profesión (Valderrama y Castaño, 2017).

Las estrategias y técnicas del módulo para conseguir los objetivos y favorecer la necesidad del alumnado son la programación de aprendizajes que sean relevantes y que el alumnado lo adquiera verdaderamente, que no los olvide al terminar la unidad formativa, y además adaptar los aprendizajes a la situación real del entorno laboral y favorecer la participación del alumnado. A partir de estas y de la necesidad de cambio se propone la metodología de ABP para realizar un trabajo por grupos que consiste en preparar el abonado de una finca del centro, donde realizan la parte práctica del módulo, para diferentes tipos de cultivo (arroz, huerta, cítricos y olivos).

Este modelo de trabajo favorece el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior como son por ejemplo la toma de decisiones, análisis, pensamiento crítico o la resolución de problemas. Además, con esta metodología se espera que los estudiantes adquieren un papel como profesionales activos que se enfrentan a problemas o situación reales de proximidad y para resolverlo requieren integrar conocimientos interdisciplinarios lo que permite preparar a los y las estudiantes para situaciones de la vida real y generar así responsabilidad para afrontar a las diferentes situaciones (Solaz-Portolés, Sanjosé, y Gómez, 2011). El planteamiento de estos problemas es un desafío que se espera que motive y activa al alumnado para su aprendizaje.

Valderrama y Castaño (2017), en el proyecto de investigación que tenía como objetivo conocer la percepción de los estudiantes universitarios sobre la utilización del ABP para solucionar problemas de la investigación formativa y realizar aportes al curriculum concluyen en que los conceptos vistos en clase y el proceso enseñanza-aprendizaje que parte de la investigación favorece el aprendizaje significativo. Al trabajar en equipo con una meta común se desarrollan capacidades, que en ocasiones están ocultas, como negociar, escuchar a los demás y respetar todas las opiniones.

Estudiantes que han trabajado con esta metodología la valoran por la aproximación a las situaciones reales, que les permite conocer más de cerca como es la vida laboral y como desempeñarse profesionalmente. Los/as estudiantes toman conciencia del proceso de aprendizaje, y enfrentándose a situaciones de argumentación, discusiones o solución de retos, reconstruyendo así el proceso de aprendizaje (Granado, 2018).

Para trabajar con ABP los estudiantes se organizan en grupos y el profesor/a se encarga de guiar, orientar, diseñar y ayudar al alumnado a buscar y organizar la información. El profesorado y el alumnado tienen un papel diferente al tradicional. En este caso el profesor hace de guía, facilita el aprendizaje ayudando al alumnado cuando lo requiere y les ofrece la información necesaria, además de favorecer a los alumnos para que tengan un pensamiento crítico y reflexivo (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

En cambio, el alumnado asume la responsabilidad ante el aprendizaje, dispone de las estrategias que necesita para planificar y controlar su aprendizaje, gestiona los posibles conflictos que surgen dentro del grupo de trabajo, tiene una actitud receptiva ya que aprende de la información de los demás y comparte la suya y trabajan de forma autónoma, pero saben pedir ayuda cuando la necesitan (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

La propuesta de trabajos por grupos mediante el APB, incluyendo el aprendizaje cooperativo en su aplicación, es una de las metodologías más importantes para conseguir un buen resultado del alumnado. Para que tenga lugar el proceso de aprendizaje, en el marco constructivista, el alumnado debe tener una participación activa y directa, mediante la cooperación se alcanzan unos objetivos comunes, buscando que los resultados sean positivos para todas las personas que conforman el grupo. Los grupos, en esta propuesta didáctica, están formados por 3 o 4 alumnos/as durante varias sesiones, a partir de las explicaciones del/la docente todas las integrantes trabajan conjuntamente para conseguir unos objetivos comunes. Estos grupos garantizan la participación activa del alumnado, encargados de buscar información, integrarla con los conocimientos previos, sintetizarla y exponerla al resto de compañeros (Johnson, Johnson y Holubec 1999).

El aprendizaje cooperativo requiere más esfuerzo para lograr un buen resultado, esto es, el alumnado consigue mayor rendimiento y productividad, debido a la mayor motivación, aunque se dedique más tiempo a las tareas que favorecen mayor razonamiento y pensamiento crítico. Entre el alumnado se crean relaciones positivas, incrementando el espíritu de grupo, solidaridad, cohesión y valoración de la diversidad. Y, por último, desarrollo social, la integración, la identidad y la capacidad de afrontar tensiones y adversidades (Johnson, Johnson y Holubec 1999).

La sociedad en la que vivimos hace que continuamente tengamos que expresarnos ante diferente público, por lo tanto, es importante trabajarlo en el aula para que el alumnado sepa enfrentarse con éxito. La última parte de la propuesta didáctica consiste en que cada grupo expone el trabajo preparado durante las sesiones anterior, cada equipo de trabajo se considera un “Grupo de expertos” del plan de abonado sobre el que han realizado el trabajo y por lo tanto presenta al resto de la clase sus trabajos con detalle, reforzando así la expresión oral (Andreu, 2015).

Mediante esta dinámica el alumnado ha de esforzarse por transmitir los conocimientos correctamente al resto de compañeros/as, además se van a ver diferentes posibilidades de enfrentarse a un problema. Los/as oyentes deben ser conscientes de la exposición, atender y tomar las notas que consideren oportunas y a partir de estas exposiciones adquirirán gran parte de los conocimientos de la propuesta didáctica.

IV. PROPUESTA DIDÁCTICA. ACTIVIDADES

IV.A. CONTEXTO DEL AULA Y PARTICIPANTES

La propuesta de actividades se ha llevado a cabo en la Escuela Agraria de Amposta en ambos cursos del módulo de Gestión de Cultivos del grado superior de “Paisajismo y medio rural”.

El grupo-clase en el que se ha impartido el módulo está formado por los alumnos/as de primero y segundo curso del grado superior, 16 alumnos y 2 alumnas, de entre 18 y 22 años. En esta clase no existía ningún alumno/a que estuviera repitiendo curso ni ningún alumno/a que tuviera necesidades educativas especiales de atención a la diversidad.

Los/as estudiantes de este grado proceden principalmente del Grado Medio de Producción Agroecológica, que se imparte en el centro, y el resto de bachillerato. Casi todos los módulos de los grados, tanto medio como superior, que se imparten en el centro tienen parte práctica donde aplican lo que se ha visto en teoría, en esta acuden con muchas más ganas de trabajar y rinden mucho mejor. Por estas razones el profesor está intentando buscar metodologías más activas y que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprovechando esta motivación intrínseca del alumnado. Es un grupo muy activo y con iniciativa propia y crean un ambiente muy bueno para trabajar, tanto entre ellos/as como con el profesorado, la única parte negativa de este grupo es que en las clases magistrales teóricas el profesorado, de todos los módulos, se queja de que parte del alumnado faltaba a menudo, por lo tanto, creo que el profesorado debe trabajar buscando metodologías que favorezcan la presencialidad.

IV.B. OBJETIVOS

El objetivo general de la propuesta didáctica es:

- Diseñar e implementar una propuesta de intervención que promueva la participación activa del alumnado para trabajar el abonado de cultivos a través del Aprendizaje Basado en Problemas.

Los objetivos específicos de la propuesta didáctica presentada a continuación son los siguientes:

- Diseñar e implementar una secuencia de actividades basadas en el trabajo cooperativo y la resolución de problemas.
- Fomentar la capacidad de trabajo en equipo.
- Promover la participación activa del alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje.

IV.C. CONTENIDOS

A lo largo de la propuesta didáctica se trabajan los siguientes contenidos concretados por DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural:

1. Programación y control de las operaciones de abonado.
 - 1.7 Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.

1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.

1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.

1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.

1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.

En el DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural se establece que a través de los contenidos se trabajan las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del módulo son:

- *Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.* En la propuesta didáctica planteada el alumnado debe utilizar y citar fuentes de información importantes y actualizadas para resolver el problema con la finalidad de que tomen conciencia de la importancia de saber buscar y utilizar la información que pueden encontrar.
- *Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.* Entre todos/as los/as integrantes del grupo deberán resolver cooperativamente un problema al que se enfrentarán en su futuro laboral.
- *Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.* Cada grupo debe presentar al resto, de manera adecuada y eficaz, la resolución del problema.

IV.D. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

En el DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural Mediante establece los siguientes resultados de aprendizaje:

- Programación y control del abonado, analizando las características del suelo y del medio, y las necesidades hídricas y de fertilización de los cultivos.

Y los criterios de evaluación:

- 1.6 Calcular las entradas necesarias para la fertilización.

1.7 Eligen el tipo y el momento de aplicación de abonado de cobertura y foliar.

1.9 Selecciona y regula los equipos y la maquinaria para la distribución de los fertilizantes.

1.10 Elabora el calendario de trabajo de la fertilización, para optimizar la producción y la rentabilidad económica de la empresa.

1.12 Coordina y organiza los recursos humanos y materiales en el proceso de programación y control del abonado.

En la Tabla 1 se presenta una relación entre los contenidos, los criterios de evaluación y las competencias profesionales, sociales y personales del currículum establecidos por el DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre.

Tabla 1. Relación contenidos, criterios de evaluación y competencias profesionales, sociales y personales

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS PROFESIONALES, SOCIALES Y PERSONALES
1.7. Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.	1.6 Calcular las entradas necesarias para la fertilización.	Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación. Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros. 1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de	1.7 Eligen el tipo y el momento de aplicación de abonado de cobertura y foliar teniendo en cuenta datos científicos y actualizados.	Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el

abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.		trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.	1.9 Selecciona y regula los equipos y la maquinaria para la distribución de los fertilizantes.	Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación. Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.	1.10 Elabora el calendario de trabajo de la fertilización, para optimizar la producción y la rentabilidad económica de la empresa.	Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.	1.11 Coordina y organiza los recursos humanos y materiales en el proceso de programación y control del abonado.	Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

Fuente: Elaborado a partir del DECRETO 215/2015

IV.E. METODOLOGÍA UTILIZADA

El ABP ha sido la metodología utilizada para desarrollar la propuesta didáctica, con esta metodología se busca que el alumnado genere motivación por resolver el problema real que se plantea, desarrollando al mismo tiempo habilidades de pensamiento y activación de los procesos cognitivos y así participar de forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El planteamiento del problema es el centro de esta metodología, es el que dirige el aprendizaje, a partir de este el alumnado debe profundizar en ciertos contenidos y posteriormente resolverlo (Gómez, 2005). El problema debe ser relevante y útil para la práctica como futuros profesionales, debe ser complejo y que suponga un reto, pero no imposible para el alumnado, les debe crear motivación por conseguirlo. Se debe plantear un problema que al alumnado le permita reflexionar y trabajar en conjunto por resolverlo, sin un exceso de complejidad que les pueda crear desmotivación (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

Para la resolución del problemas se distribuye la clase en grupos con un número reducido de alumnado ya que estos permiten una gestión más eficaz de los conflictos que surgen y todos deban tener responsabilidades para conseguir unos objetivos comunes. Además, la responsabilidad que asumen las personas integrantes del grupo genera motivación por desarrollar el trabajo y esto al mismo tiempo implica compromiso tanto por los aprendizajes como por los/as compañeros/as (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

En esta propuesta didáctica ellos/as mismos eligen la distribución de los grupos, formados por 3 personas y deciden que cultivo trabajar entre los 4 propuestos, repitiendo dos grupos el mismo cultivo. El único requisito que tenían para la formación de los grupos era que debían ser heterogéneos, es decir, tenía que haber alumnado de primero y de segundo en cada uno de los grupos para favorecer el trabajo en equipo y equilibrar el nivel de conocimientos, esto nos permitió que la preparación del trabajo fuera muy cooperativa.

El ABP cuenta con diferentes propuestas de fases u opciones para trabajar el problema planteado, todas las opciones requieren la presentación del problema que da lugar al proceso de identificación de las necesidades de aprendizaje y por lo tanto requiere la búsqueda de información. Y finalmente con el análisis e interpretación de la información recogida se plantea la solución del problema (Escribano y Del Valle, 2015).

A partir de las fases planteadas por los diferentes artículos y de la realidad y características del aula se realiza una adaptación del proceso denominado “siete pasos” (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015):

- Paso 1: clarificar los términos difíciles o vagos presentes en el problema.
- Paso 2: definir el problema.
- Paso 3: analizar el problema, realizando una “lluvia de ideas”.
- Paso 4: se hace un inventario sistemático y una estructuración de las explicaciones e ideas del paso 3.
- Paso 5: identificación de lagunas de conocimiento.
- Paso 6: facilitación del acceso a la información necesaria.
- Paso 7: resolución y presentación del problema.

IV.F. ACTIVIDADES

La propuesta didáctica se ha desarrollado en base a estos “siete pasos” a lo largo de diferentes sesiones. En primer lugar, se realizó una pequeña instrucción sobre el abonado y como lo íbamos a trabajar. A partir de esta introducción, en la siguiente sesión se pasó una evaluación inicial, con la intención de saber los conocimientos que tenía el alumnado

sobre los contenidos principales y al terminarla se corrigió de manera conjunta dando lugar a debates y reflexiones muy interesantes sobre el tema.

A partir de las respuestas de la evaluación inicial, de las dudas y de las reflexiones que salieron en esta sesión se preparó una pequeña presentación teórica donde se aclaraban algunos conceptos claves del temario y seguidamente se explicó con detalle en qué consistía el trabajo por grupos mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, en esta sesión se desarrollaron el paso uno, clarificar los términos difíciles o vagos presentes en el problema y el paso 2, definición del problema (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015).

A partir de aquí se dedicaron dos sesiones para la resolución del problema, durante estas en las que tiene lugar los pasos 3 (análisis del problema), 4 (estructuración de las ideas), 5 (identificación de las lagunas de conocimiento) y 6 (facilitación de información). Una vez terminados los trabajos, durante tres sesiones, tuvieron lugar las resoluciones y presentaciones del problema, paso 7, y ya para terminar se realizó una prueba final del tema y la evaluación general de la propuesta didáctica.

La temporalización de la aplicación de la propuesta didáctica (Tabla 2) es la siguiente:

Tabla 2. Distribución temporal de la propuesta didáctica

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL PROPUESTA DIDÁCTICA		
	1º SESSIÓ (1 hora)	2º SESSIÓ (2 horas)
1º SEMANA	CLARIFICACIÓN	¿QUE SABES?
2º SEMANA	ACLARACIONES PREVIAS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	INVENTARIO DE CONOCIMIENTOS
3º SEMANA	IDENTIFICACIÓN, SOLUCIÓN DE LAS LAGUNAS DE CONOCIMIENTO Y RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA	PRESENTACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA
4º SEMANA	PRESENTACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA	CIERRE ACTIVIDAD

Fuente: Elaboración propia

SESIÓN 1. CLARIFICACIÓN

La primera actividad que se plantea en la propuesta didáctica es la introducción de la propuesta didáctica. Se presenta de forma sintetizada que se va a trabajar durante la estancia y para finalizar la sesión se pregunta sobre las inquietudes e intereses del temario del abonado y sobre su formación en general.

Para que la metodología ABP se desarrolle correctamente y el alumnado obtenga el máximo rendimiento es importante tener en cuenta ciertos aspectos, antes de plantear la propuesta es fundamental saber que los conocimientos que tiene el alumnado sobre el tema son los suficientes para que a partir de estos se puedan construir los nuevos

aprendizajes que se proponen con el planteamiento del problema. Y que el entorno y el contexto permiten el trabajo autónomo y en equipo del alumnado, es decir, hay comunicación, tienen tiempo suficiente, existe buena comunicación entre el alumnado y el profesorado etc.

Instrumento de evaluación y resultados

Durante esta sesión se utiliza la observación, el registro de anécdotas y las entrevistas, para recoger las ideas que surgen del alumnado, los intereses y las inquietudes, como, por ejemplo, los tipos de cultivos que más les interesan. Este diagnóstico de intereses facilita la orientación de la propuesta didáctica, a partir de los intereses se establecen los tipos de cultivos a trabajar, para que el trabajo sea más adaptado a las necesidades y preferencias del grupo clase.

SESIÓN 2. ¿QUÉ SABES?

En esta actividad se realiza, a través de la plataforma virtual del centro, una prueba inicial, con una serie de preguntas de verdadero y falso para conocer las ideas previas y el nivel de conocimiento del alumnado sobre el abonado y así poder orientar la propuesta didáctica según los resultados (Anexo 1).

Instrumento de evaluación y resultados

El instrumento de evaluación de esta actividad es la prueba que realiza el alumnado, los resultados de esta están en el apartado III.B de este trabajo. En esta se concreta que el alumnado tiene claros aquellos conocimientos más básicos, como, por ejemplo, la diferencia entre nutrición y abonado, pero desconocen las características de los diferentes tipos de Nitrógeno y confunden los tipos de abono con los modos de aplicación.

SESIÓN 3. ACLARACIONES PREVIAS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con los resultados obtenidos de las dos primeras actividades y los contenidos del tema se preparó una presentación power point, iniciando el paso 1, de los siete pasos establecidos por la metodología ABP, que consiste en aclarar los conceptos importantes y necesarios para entender el temario y poder preparar correctamente el trabajo (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015).

Al final de esta sesión se explica con detalle el trabajo, y se inicia el paso 2, el planteamiento del problema (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015), que tiene el siguiente enunciado “*Sois los/as encargados/as de supervisar el abonado de la finca del centro para el cultivo elegido, ¿Cuál sería el plan de abonado correcto para que la finca tenga un rendimiento eficaz?*” A partir de esta propuesta de problema tienen que plantear el abonado real de una finca del centro para diferentes tipos de cultivo (arroz, huerta, cítricos y olivos).

La realización del plan de abonado debe contar de cuatro partes, la primera una ficha identificativa de la finca que incluya los planos, la ubicación y las características del cultivo, el suelo y el clima. La segunda parte, a partir de análisis de suelo y agua hay que plantear las necesidades de nutrientes del cultivo, teniendo en cuenta la previsión de cosecha. En tercer lugar, hacer una estimación de la riqueza de nutrientes del suelo y del agua de riego. Con todos estos datos, finalmente, plantean la tabla de plan de abonado,

con los tipos de abonos utilizados, la cantidad, el tipo de aplicación y si optan por la producción ecológica o convencional.

En esta misma sesión se explica la distribución temporal del trabajo, para que ellos sean conscientes del tiempo que disponen y así organizarse las tareas a realizar. En esta metodología el tiempo del trabajo puede ser muy variado, desde horas o días incluso hasta semanas, pero es importante establecerlo y especificarlo (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008).

Contenidos

Los contenidos establecidos en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes:

1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.

1.9 Fertirrigación e hidroponía.

1.10 Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación.

Competencias profesionales, sociales y personales

- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.

Instrumento de evaluación

A partir de las observaciones y las preguntas al alumnado durante la sesión se observa que contenidos entiende el alumnado y cuales es necesario reforzar.

SESIÓN 4. INVENTARIO DE CONOCIMIENTOS

En la primera sesión de preparación de los trabajos tienen lugar el paso 3, análisis del problema y aportación de los conocimientos e ideas sobre este y el paso 4, estructuración de las ideas obtenidas anteriormente (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015).

Durante estas sesiones el alumnado, organizado por grupos, se enfrenta al problema, en primer lugar, se les indica que analicen el problema planteado y realicen una “lluvia de ideas” sobre los conocimientos que tienen sobre este y que puede aportar cada integrante del grupo. A partir de las ideas que surgen en la primera parte y teniendo en cuenta las partes que se deben completar para resolver el problema, en esta sesión el alumnado ya debe estructurar las ideas acorde con los diferentes apartados del trabajo final.

Desde el inicio es importante recalcar la necesidad de usar fuentes de información fiables para la búsqueda de información y citarlas en el trabajo, para que tomen conciencia de saber de dónde obtienen esa información y la validez de esta. En este caso es una parte muy importante ya que la mayoría del alumnado conoce el sector agrícola bastante y en

muchas ocasiones basan sus explicaciones en conocimientos populares, que son interesantes, pero también necesitan ser contrastados.

Objetivos

- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.
- Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y la coordinación de equipos de trabajo.

Contenidos

Los contenidos establecidos en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes:

1. Programación y control de las operaciones de abonado.
 - 1.7 Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.
 - 1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.
 - 1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.
 - 1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.
 - 1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.

Competencias

Las competencias profesionales, sociales y personales establecidas en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes

- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

Instrumento de evaluación

Durante esta sesión se realiza un registro anecdótico, entrevistas y preguntas al alumnado para conocer si están adquiriendo los conocimientos y como se están enfrentando a la resolución del problema.

SESIÓN 5. IDENTIFICACIÓN, SOLUCIÓN DE LAS LAGUNAS DE CONOCIMIENTO Y RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

En la segunda sesión de preparación de los trabajos tienen lugar el paso 5 (identificación de las dudas y desconocimientos) 6 (facilitación de información) y parte del 7 (resolución del problema) (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015).

Mientras el alumnado trabaja por grupos, el profesorado resuelve las dudas que se generan y se realiza un acompañamiento en el proceso, es decir, se orienta. Aunque no surjan dudas se va preguntando grupo por grupo sobre el estado del trabajo, las dificultades que están afrontando, la información que utilizan (fuentes, necesidades, dificultades de comprensión), las decisiones que han tomado y su justificación etc. Además de motivarles para seguir e identificar las lagunas de conocimiento (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid 2008). En la metodología ABP es muy importante el papel del profesorado, no solo debe limitarse a plantear la propuesta y el alumnado trabaje por su cuenta, sino que debe favorecer que surjan reflexiones y que se compartan experiencias, tanto entre el alumnado como entre docentes y estudiantes (Valderrama y Castaño, 2017).

A partir de la identificación de las dudas y de las lagunas de conocimiento que tiene el grupo se realizan aclaraciones generales para que puedan preparar la solución del problema, además de facilitar fuentes de información que les pueden resultar necesarias. En este caso se les orienta para conseguir los análisis verdaderos del agua de riego y del suelo de la finca y algunas fuentes de información de información donde encontrar datos necesarios para la resolución del problema.

Al final de esta sesión el alumnado ya es capaz de resolver el problema, paso 7, generan un documento con las diferentes partes requeridas en el trabajo y que resuelven el problema planteado inicialmente.

Objetivos

- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.
- Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y la coordinación de equipos de trabajo.

Contenidos:

Los contenidos establecidos en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes:

1. Programación y control de las operaciones de abonado.
 - 1.7 Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.
 - 1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.
 - 1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.
 - 1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.
 - 1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.

Competencias

Los competencias profesionales, sociales y personales establecidas en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes:

- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

Instrumentos de evaluación y resultados

Durante las sesiones de preparación del trabajo mediante la observación y el registro de anécdotas se supervisan los grupos, por una parte, para comprobar que están resolviendo el problema y siguiendo los pasos indicados y por otra parte para observar el funcionamiento del trabajo en grupo a evaluar posteriormente en la evaluación.

Se demostró que el alumnado estaba interesado en el tema, investigaron y se esforzaron por realizar una buena resolución del problema y el trabajo entre las integrantes de los grupos en general fue muy bueno, no solo compartían información entre ellas, sino que también entre los diferentes grupos, además en los trabajos han citado y utilizado las fuentes de información de manera correcta y han reflexionado sobre las diferentes formas de abonado. Como desde el primer momento se comentó que el tiempo era justo porque estaba marcado por la estancia de prácticas, entre la primera sesión y la segunda avanzaron la búsqueda de la información para que así plantear las dudas en la segunda y poder resolver ya el problema.

El trabajo grupal y la cooperación fueron muy positivas en todos los casos, excepto en un grupo de tres alumnos, donde dos tomaban todas las decisiones y no respetaban la opinión del tercer compañero.

SESIONES 6 Y 7. PRESENTACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La última parte del trabajo planteado a través del ABP termina con el final del paso 7, presentación de la resolución del problema (Vizcarro y Juárez, 2008; Escribano y Del Valle, 2015). En esta parte tiene lugar la presentación y coevaluación de los trabajos, cada grupo dispone entre 10 y 15 minutos para exponer el trabajo, en orden alfabético los grupos realizan la exposición de la resolución del plan de abonado del cultivo.

Mediante estas presentaciones comparten el trabajo que han realizado durante las sesiones anteriores, al terminar la presentación se comentan los aspectos a mejorar y aquellos importantes a destacar, se realiza la coevaluación, explicada posteriormente, y finalmente el resto de alumnado realiza los comentarios que consideraban oportunos.

Objetivos:

- Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se transmitirán, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

Contenidos

En esta sesión se trabajan todos los contenidos del temario de abonado presentados a lo largo del trabajo, establecidos en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre:

1. Programación y control de las operaciones de abonado.
 - 1.7 Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.
 - 1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.
 - 1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.
 - 1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.
 - 1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.

Competencias

Los competencias profesionales, sociales y personales establecidas en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajados en esta actividad son los siguientes:

- Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

Instrumento de evaluación y criterios de evaluación

La evaluación de los trabajos se realiza a partir de la valoración de la exposición oral, la calificación se obtiene a partir de una rúbrica (Tabla 3) donde se valora el contenido de la presentación y el trabajo en equipo. Esta rúbrica se explica con detalle el día de la presentación del trabajo para que el alumnado conozca bien que se va a valorar y tenerlo en cuenta a la hora de preparar el trabajo.

Tabla 3. Rúbrica evaluación trabajo ABP

	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN	0	10
CONTENIDO DEL TRABAJO	1.6 Calcular las entradas necesarias para la fertilización (30%).	Los cálculos no son correctos.	Los cálculos son correctos.
	1.7 Eligen el tipo y el momento de aplicación de abonado de cobertura y foliar (20%).	El tipo y momento de aplicación son incorrectos.	El tipo y momento de aplicación son correctos.
	1.9 Selecciona y regula los equipos y la maquinaria para la distribución de los fertilizantes (15%).	Los equipos y maquinaria elegidos son incorrectos.	Los equipos y maquinaria elegidos son correctos.
	1.10 Elabora el calendario de trabajo de la fertilización, para optimizar la producción y la rentabilidad económica de la empresa (15%).	El calendario propuesto es incorrecto.	El calendario propuesto es correcto.
TRABAJO EN EQUIPO	1.12 Coordina y organiza los recursos humanos y materiales en el proceso de programación y control del abonado (20%).	No ha habido coordinación de equipo para la realización del trabajo y la organización del abonado.	Ha habido coordinación de equipo para la realización del trabajo y la organización del abonado.

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de la evaluación es aprender, inmediatamente después de la exposición se realiza una evaluación compartida, comentada en clase, resaltando los aspectos positivos y las correcciones oportunas. A partir de estas correcciones si es necesario modifican el

documento del trabajo y tienen un día para realizar la entrega final, para que así tengan el documento correcto sin errores. Estos trabajos se compartieron mediante una carpeta en Google Drive para que todo el alumnado tuviera a su alcance los trabajos de los diferentes cultivos y prepararse a partir de estos la evaluación teórica final.

La evaluación, elegida por el profesor del módulo, se realiza criterio a criterio en voz alta, el profesorado decide una nota y el resto de los compañeros y compañeras deciden si subir un punto, mantener igual o bajar la nota, y finalmente las integrantes del grupo realizan en conjunto esta misma evaluación. La calificación final del trabajo tiene un peso del 80% de la evaluación del tema del abonado y se obtiene de a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Nota actividad} = (0,8 * \text{valoración total del trabajo del profesorado} +/- 1 \text{ valoración del alumnado}) + (0,1 * \text{valoración del grupo})$$

En la parte de la evaluación, en la mayoría de los casos, el alumnado decidía subir la nota a partir de la que proponía el profesorado para valorar positivamente y favorecer al resto de compañeros y compañeras.

En todos los grupos los criterios de evaluación fueron superados positivamente, el cálculo de las entradas necesarias para la fertilización, el tipo de abono, los equipos y las maquinarias de aplicación escogidos fueron correctos en todos los grupos, en estos apartados solo se detectaron algunos errores de cálculo, pero el contenido y la interpretación eran acertadas. La elaboración del calendario de trabajo de la fertilización fue la parte con más errores, 3 grupos presentaron propuestas correctas, pero no eran las óptimas para la producción y la rentabilidad económica. Y finalmente, en cuanto a la organización de los recursos humanos, todos los grupos obtuvieron la máxima calificación ya que se coordinaron y se organizaron de forma adecuada para el trabajo en equipo y con ello para la resolución del problema.

SESIÓN 8. CIERRE ACTIVIDAD

En la última sesión se realiza una evaluación complementaria, tiene un peso del 20% en la evaluación final del tema del abonado, consiste en una prueba escrita individual de los contenidos trabajados a lo largo del tema con la finalidad de conocer si todo el alumnado ha adquirido los contenidos, aunque en los trabajos ya se demuestra se quiere confirmar que cada alumno/a los ha adquirido, asegurándonos así de que el trabajo en equipo ha sido provechoso (Anexo 2).

Para terminar, se plantea una reflexión sobre la propuesta didáctica mediante una dinámica de Rueda PROCC, la cual consiste que cada alumno/a diga o reflexione sobre lo que más le ha sorprendido, las ventajas, inconvenientes, propuestas de mejora etc. La rueda PROCC implica que los/las participantes pueden poner palabra a sus ideas y vivencias. Cada alumno/a tiene la posibilidad, pero no la obligación, de dar su opinión (Aguiló. y Losada, 2015).

Para facilitar que el alumnado valore la propuesta y fomentar la participación se lanzan los siguientes aspectos para que se comenten y valoren:

- Comprensión de los contenidos del tema.
- Responsabilidad y autonomía del trabajo.

- Realidad del contexto y posibilidad de enfrentarse en el futuro como profesionales.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades trabajadas.
- Relación profesorado-alumnado.
- Retos a desarrollar.
- Pensamiento crítico.
- Aplicación de esta metodología en próximas ocasiones.
- Valoración general.

Objetivos

- Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de diferente ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.

Contenidos

En esta sesión se trabajan todos los contenidos del temario de abonado presentados a lo largo del trabajo, establecidos en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre:

1. Programación y control de las operaciones de abonado.
 - 1.7 Entradas necesarias para el abonado. Cálculo.
 - 1.8 Criterios de elección del tipo de abonado: estado fisiológico del cultivo, suelo, calidad del agua, objetivos productivos y rentabilidad entre otros.
 - 1.9 Fertirrigación e hidroponía. Fertilizantes utilizados. Recomendaciones de abonado. Cálculo y preparación de disoluciones fertilizantes.
 - 1.10 Selección de equipos y máquinas utilizadas en la distribución del abonado. Eficacia y adecuación al cultivo. Regulación. Equipos de fertirrigación e hidroponía.
 - 1.12 Coordinación y organización de los recursos humanos y materiales en los procesos de programación y control del abonado.

Competencias

Las competencias profesionales, sociales y personales establecidas en DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre trabajadas en esta actividad son las siguientes:

- Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

- Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o los conocimientos adecuados y respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

Instrumentos de evaluación y resultados

La prueba de evaluación consiste en una prueba escrita de preguntas cortas y de verdadero y falso, durante las sesiones de trabajo por grupos y la presentación teórica inicial se hace bastante inciso en los contenidos importantes, todas las preguntas de la prueba están trabajadas y comentadas previamente en clase. Los resultados fueron más bajos de lo esperado, aunque durante las sesiones se habían marcado bastantes las preguntas que más o menos iban a salir en la prueba.

A partir de las diferentes evaluaciones el alumnado ha demostrado que, en general, ha adquirido los conocimientos necesarios para superar el tema con éxito. En los trabajos han sabido enfrentarse al problema de como plantear un plan de abonado, tarea que muy probablemente tengan que desempeñar en un futuro próximo. Además, han sabido justificar científicamente el abonado, indicando en que se han basado y de donde han obtenido la información, aspecto muy necesario para resolver el problema del abonado inadecuado, en muchas ocasiones por falta de conocimientos.

En la dinámica de la Rueda PROCC, expresaron que les había parecido una metodología muy interesante y útil para trabajar el abonado en los diferentes tipos de cultivos, cada uno sabía más sobre aquel que había trabajado, pero a partir de las exposiciones de los otros grupos habían podido asimilar los conocimientos básicos del resto. Aunque en la evaluación teórica final demostraron que requerían dedicar más tiempo al estudio para asimilar algunos datos más concretos, se resaltó la importancia de consultar, a la hora de realizar un abonado real o cualquier otro proceso, los trabajos o las fuentes de información que se les habían proporcionado.

V. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTAS DE MEJORA

Los diferentes instrumentos de evaluación utilizados a lo largo de la propuesta didáctica permiten hacer un análisis de esta y obtener propuestas de mejora. A lo largo de todas las sesiones se utilizan el registro de anécdotas y las entrevistas para conocer el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado, estos permiten saber cómo avanzan con la resolución del problema y si es necesario resolver alguna duda, además mediante la observación se comprueba el funcionamiento del grupo.

Durante las sesiones de presentación, la rúbrica permite evaluar concretamente cada uno de los contenidos, competencias y criterios de evaluación del tema. Al realizar una evaluación punto a punto y comentando las cosas más importantes, tanto por parte del profesorado como del alumnado, permite que el alumnado sea consciente de los aciertos y de los errores con sus propuestas de mejora. La observación y el registro de anécdotas durante estas sesiones también forma parte de la evaluación ya que permite hacer un registro de datos como la participación, la comunicación y la resolución del problema para saber si el alumnado ha superado los objetivos de la propuesta. Durante estas sesiones se pudo apreciar y registrar que tal como iban avanzando las presentaciones se perdía participación del alumnado en las evaluaciones.

Finalmente, en la última sesión, mediante la dinámica de Rueda PROCC se hizo una valoración, por parte del alumnado, de toda la propuesta didáctica, en la que expresaron que al principio les resultó difícil enfrentarse e interpretar el problema. Aunque habían trabajado algunos contenidos en otros módulos, en ninguno se habían enfrentado a resolver un problema real de abonado, desde la interpretación de las necesidades del suelo y el cultivo hasta la elección del abono, con la cantidad y el modo de aplicación más convenientes. Pero tal y como iban avanzando en el trabajo iban entendiendo mejor el temario y les permitía comprender las siguientes partes, al ser un equipo era más fácil resolver el problema de manera conjunta.

Expresaron que habían tenido que investigar para saber interpretar los resultados de los análisis, pero esto les permitió entender porque eran necesarias unas cantidades u otras y no solo memorizar unas cifras asociadas a unos valores. Destacaron que con esta metodología habían tenido que ser mucho más autónomos y se habían aproximado a su futuro como trabajadores del sector, aunque algunos/as habían realizado abonado en sus fincas nunca se habían planteado cuales eran las necesidades reales de este. Y remarcaron la extensión de las evaluaciones, esta parte al ser punto a punto por cada grupo y con las valoraciones del profesorado, del alumnado y de los/as componentes del grupo se utilizaba cierto tiempo y al realizar lo mismo con los seis grupos les resultó repetitivo.

A partir de toda la información obtenida de los diferentes instrumentos de evaluación se plantean propuestas de mejora. El tiempo es frecuentemente un factor limitante, y en esta ocasión también lo fue, cuando planteo la propuesta el profesor sabíamos que el tiempo era justo, con algunas sesiones más el alumnado hubiera podido preparar más el trabajo en clase. Es muy importante hacer una buena planificación temporal para que al alumnado no le suponga una carga extra de trabajo, es necesario tener en cuenta el tiempo que

requiere el alumnado para poder desarrollar su trabajo y así sacar el máximo provecho posible (Sanabria y Riobueno, 2017).

Para resolver la extensión de la evaluación y evitar la pérdida de participación del alumnado en esta parte sería interesante que el profesorado realizara la evaluación y comentara los aspectos más relevantes y que los integrantes del grupo y el resto de alumnado realizaran la evaluación de los mismo aspectos, pero online, por ejemplo, mediante la herramienta de Google Forms, y que cada evaluación tuviera un porcentaje de la nota final. Posteriormente a los comentarios del profesor/a, el alumnado podría preguntar o comentar aquello que considerara oportuno.

El objetivo principal de la propuesta es diseñar e implementar una secuencia de actividades para trabajar el abonado de cultivos a través del Aprendizaje Basado en Problemas. A partir del planteamiento de esta propuesta se trabaja por conseguir los objetivos específicos analizados a continuación:

- *Diseñar e implementar una secuencia de actividades basadas en el trabajo cooperativo y la resolución de problemas.* Durante las sesiones que se llevó a cabo la propuesta didáctica hubo un trabajo cooperativo por parte del alumnado para resolver el problema planteado. En general compartían información y colaboraban en la resolución de las dudas que les iban surgiendo, se observó que cuando les surgía alguna duda, primero preguntaban al resto de grupos y si no conseguían resolverla se dirigían al profesorado.
- *Fomentar la capacidad de trabajo en equipo.* Trabajar en equipo requiere coordinación y cooperación para conseguir los resultados, la explicación inicial de los pasos a seguir para resolver el problema expresaron que les facilitó la coordinación para trabajar. Excepto en un grupo, en todos se observó que se realizaban las tareas de manera coordinada para resolver el problema y con los conocimientos que aportaba cada integrante era más fácil resolverlos que de forma individual.
- *Promover la participación activa del alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje.* La búsqueda de datos, el análisis y la interpretación de estos fomentó la participación del alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque, como comentaron en la Rueda PROCC, les permitió entender de dónde venían los datos y saber interpretar y razonar las diferentes situaciones planteadas. En cambio, si se hubieran tenido que memorizar los datos les resultaría más difícil entender de donde se obtenían.

En conclusión, con la propuesta se ha conseguido que, en general el alumnado haya adquirido los contenidos del tema de manera activa y participando en el proceso de enseñanza aprendizaje. El planteamiento de un problema real les ha creado motivación por resolver una situación a la que probablemente se tengan que enfrentar en un futuro, además se han informado y han utilizado datos actualizados. Finalmente, las exposiciones les han permitido trabajar el hablar en público, expresarse y comunicar los resultados al resto de compañeros y compañeras.

VI. CONSIDERACIONES FINALES

El máster de secundaria, con las clases teóricas, las prácticas, los diferentes trabajos de las asignaturas y ambos periodos de prácticas, me ha permitido adentrarme en el mundo de la educación secundaria, cuál es la realidad de la docencia, que tareas hay que desempeñar, la importancia de estas, las dificultades, etc.

Las clases de teoría de las diferentes asignaturas me han servido para conocer diferentes conocimientos y tareas que hay que tener en cuenta y que van más allá de la impartición de la clase. En primer lugar, conocer las leyes educativas que ha habido a lo largo de la historia de España con los cambios y disputas que ha habido entre ellas y las leyes que hay en la actualidad, como la LOMLOE. En segundo lugar, y desde mi punto de vista muy importante, la psicología del adolescente, necesaria para entender las diferentes situaciones o momentos por los que pasa el alumnado, favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y la educación en valores, porque como me dijo un profesor del centro de prácticas: “Como profesores/as lo más importante es educar en valores, el temario es importante pero que sean educados/as, respetuosos/as y competentes/as es todavía más”. Además, también es necesario preparar al alumnado para enfrentarse al día a día como sociedad, la asignatura de Sociología me ha permitido entender nuestro papel como educadores dentro de esta sociedad y se proporcionaron diferentes herramientas que seguro que podremos utilizar como futuros/as docentes. Y en tercer y último lugar, las asignaturas de Diseño Curricular y de Actividades y la de Innovación educativa me han permitido aprender a preparar programaciones, unidades didácticas, propuestas didácticas y proyectos de innovación contextualizado al currículum. Con las presentaciones de los trabajos de estas asignaturas he podido aprender diferentes metodologías que se pueden aplicar en el aula, estas han sido también muy enriquecedoras ya que compartir las experiencias de los compañeros y compañeras no solo genera ideas de metodologías para utilizar próximamente sino también ideas para enfrentarse a problemas o situaciones diversas. Además, me di cuenta de lo rápido que estaba cambiando el modelo de educación, ya que cuando yo fui alumna de secundaria y bachillerato en muy pocas ocasiones se realizaban clases que no fueran magistrales.

Para mí, la parte más enriquecedora del máster y que más me ha aportado como futura profesora ha sido la parte de prácticas en el centro. Durante mi estancia en el centro pude participar en diferentes clases con diferentes alumnado y con diferentes profesores y profesoras, en algunas clases estaba simplemente de oyente, en otras colaboraba con el profesor durante las clases y en otra realice la propuesta didáctica. Esto me ha permitido observar diferentes dinámicas del profesorado y del alumnado, las diferentes actitudes y acciones del profesorado me ha hecho reflexionar sobre cómo me gustaría actuar a mí como futura docente. Por ejemplo, unas de las cosas que más me gustaría adquirir es la forma de trabajar por proyectos actuales, prácticos y reales, junto con la motivación del alumnado mediante estos proyectos y con los mensajes y forma de transmitir los conocimientos.

Observé que la innovación es necesaria, se necesita trabajar en temas actuales y de interés para el alumnado, tratar temas como la sostenibilidad, el ecologismo o tratar el COVID desde una base científica y razonada a través de diferentes proyectos de innovación favorecían muy notablemente el interés del alumnado. Las clases dinámicas, activas y

donde el alumnado debía participar concluí que eran mucho más provechosas que las magistrales.

Finalmente, en cuanto a la atención a la diversidad creo que hay una falta de recursos para gestionar las diferentes situaciones que pueden surgir. En el centro donde estaba de prácticas, en este curso solamente hay un alumno con TDAH, él está moviéndose continuamente, es impulsivo, olvida la entrega de los trabajos frecuentemente si no se le recuerdan y en ocasiones pierde el control. El profesorado me comentó que le faltaban, en muchas ocasiones, recursos para gestionar la situación y que se aplicaban las mismas normas que al resto de alumnado sin tener en cuenta sus necesidades. La formación sobre atención a la diversidad es muy necesaria porque en la mayoría del profesorado tiene una formación muy escasa, teniendo en cuenta que en el máster la asignatura de atención a la diversidad es optativa, parte del alumnado solo tenemos conocimientos sobre este aspecto a partir de algunas asignaturas donde se comentan algunos aspectos generales, pero no se concreta nada específicamente, este es uno de los aspectos que he echado en falta del máster.

En conclusión, las diferentes partes del máster me han ayudado a ver la realidad de la profesión, afirmar que la docencia requiere vocación y que con cada parte del máster a mí me ha ido aumentando. Siempre he pensado que la mejor forma de aprender es practicando y aunque las asignaturas que hemos desarrollado durante el máster han sido muy provechosas y me han aportado muchos conocimientos, donde más he aprendido ha sido en la realización de las prácticas. Preparar la propuesta didáctica innovadora ha requerido mucho trabajo, pero el hecho de enfrentarse a la verdadera realidad dentro del aula, observar y vivir la realidad es útil para poder aplicar la teoría aprendida y entender cómo va a ser realmente nuestro futuro como docentes.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Aguiló, E. y Losada, A. (2015). Los grupos y la intervención comunitaria. En línea: www.procc.org. Consulta [14/12/2020]

Andreu S. (2015). *Una forma diferente de enseñar ciencias, a través del aprendizaje cooperativo en Primaria* (Trabajo Fin de Grado).

Barkley, E. F. y Cross, D. P. (2013). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Ediciones Morata.

Barrutia, O., Ruiz-González, A., Zuazagoitia, D., Taldea, S., & Díez, J. (2016). Has students' knowledge on plant nutrition improved since the 90's? A temporary analysis with primary and secondary. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 35(1), 217-231.

Bruffee, K.A.(1993).Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge. Baltimore:MD. Johns Hopkins University Press

Charrier, M., Cañal, P. y Rodrigo, M. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 401-410.

Collazos, C. A. y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.

Cros, A. (1996). La clase magistral: Aspectos discursivos y utilidad didáctica. *Signos: teoría y práctica de la educación*, (17), 22-29.

De Innovación Educativa, S. (2008). Aprendizaje basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. En línea: http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas. Pdf. Consulta [14/04/2020]

DECRETO 215/2015, de 29 de septiembre, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de Paisajismo y Medio Rural. *Boletín oficial*. Madrid, 21 de octubre de 2015.

Driver, R. (1988). *Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias*. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), pp. 109-120.

Escribano, A., & Del Valle, A. (2015). El aprendizaje basado en problemas (ABP). *Bogotá: Ediciones de la U*.

Franco, J., Schad, S., & Cady, C. W. (1994). California's experience with a voluntary approach to reducing nitrate contamination of groundwater: The Fertilizer Research and Education Program (FREP). *Journal of Soil and Water Conservation*, 49(2), S76-S76.

Fernández, M. D. y Malvar, M. L. (2007). La evaluación inicial en los centros de secundaria: ¿cómo abordarla? *Revista Galego-Portuguesa de psicoloxía e educación*, 14(1), 1138-1663.

- Granado, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces de la educación*.
- Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*.
- Nistal, M. T. F., Bertran, A. M. T., Ibarra, R. E. P., & Pacheco, A. C. L. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 287-298.
- Nussbaum, J. y Novick, S. (1982). *Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: towards a principled teaching strategy*. *Instructional Science*, 11, pp. 183-200.
- Oltra, M.A. (2017). *Glosario agrícola relacionado con el suelo - Fertilización*. En línea: <https://www.fertilizacion.com/glosario-agricola-relacionado-con-el-suelo/>. Consulta [26/05/21]
- Ortega, F. J. R. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60.
- Pozo, J. I. (1999). Aprendizaje de contenidos y desarrollo de capacidades en la educación secundaria. En C. Coll (Dir.), *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria* (pp. 45-68). Barcelona: Horsori.
- Quintero, V. L., Palet, D., Avila, J. E., Olivares, D., & Olivares, S. L. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, 21(1), 65-77.
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008). Aprendizaje basado en problemas. *Universidad Politécnica de Madrid*. En línea: <https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>. Consulta [14/04/2020]
- Solaz-Portolés, J. J., Sanjosé, V., y Gómez, Á. (2011). Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: una metodología necesaria en la formación del profesorado.
- Tharp, R. G., Estrada, P. Dalton, S.S. y Yamauchi, L.A. (2002). *Transformar la enseñanza. Excelencia, equidad, inclusión y armonía en las aulas y las escuelas*. Barcelona: Paidós.
- Valderrama, M. L. y Castaño, G. A. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Revista Cuidarte*, 8(3), 1907-1918.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). *¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, 17-36.

Yus, R. (2010). Aprender haciendo. Un caso práctico en la enseñanza de las Ciencias naturales:«La nutrición de las plantas». *Aprender a enseñar en la práctica: procesos de innovación y prácticas de formación en la educación secundaria, 1*, 59.

Wang, P., Zhang, W., Li, M., & Han, Y. (2019). Does fertilizer education program increase the technical efficiency of chemical fertilizer use? Evidence from wheat production in China. *Sustainability, 11*(2), 543.

ANEXO 1.

EVALUACIÓN INICIAL

Responde verdadero o falso a las siguientes preguntas:

1. Las 4 formas de aplicación de los abonos son líquidos, sólidos, gases y cristalinos
 - a. V
 - b. F
2. Los quelatos de hierro favorecen la disponibilidad de Fe en los suelos de ph básico
 - a. V
 - b. F
3. Los estiércoles siempre llevan aportan todo el nitrógeno en forma orgánica
 - a. V
 - b. F
4. La fertirrigación permite aumentar mucho el fraccionamiento en la aplicación del abono
 - a. V
 - b. F
5. La fertirrigación mejora la eficacia del abonado
 - a. V
 - b. F
6. Si el suelo es muy rico en algún nutriente se reducen las necesidades nutritivas de este
 - a. V
 - b. F
7. Si el sol es pobre en algún nutriente aumentarían las necesidades de abonado de este
 - a. V
 - b. F
8. Abonado y nutrición son lo mismo
 - a. V
 - b. F
9. La deficiencia de nutrientes puede aportar una baja producción
 - a. V
 - b. F
10. La deficiencia de nutrientes, en ocasiones, da síntomas visuales a las hojas
 - a. V
 - b. F
11. El tipo de aplicación, el fraccionamiento y el desarrollo del sistema radicular son factores a considerar para establecer la dosis de abono necesaria
 - a. V
 - b. F
12. Hay abonos nitrogenados de liberación lenta
 - a. V
 - b. F

13. La forma nítrica del N es muy soluble y móvil al suelo
- a. V
 - b. F
14. El nitrógeno ureico tiene disponibilidad inmediata
- a. V
 - b. F
15. La fertirrigación mejora eficacia del abonado
- a. V
 - b. F

ANEXO 2.

PRUEBA ABONADO

Contesta las siguientes preguntas:

1. Enumera los elementos esenciales de la nutrición de las plantas
2. Enumera las 4 formas de aplicación de los abonos

Contesta verdadero o falso:

1. Los quelatos de hierro favorecen la disponibilidad de Fe en suelos de ph básico
 - a. V
 - b. F
2. Los estiércoles siempre llevan aportan todo el nitrógeno en forma orgánica
 - a. V
 - b. F
3. La fertirrigación permite aumentar mucho el fraccionamiento en la aplicación del abono
 - a. V
 - b. F
4. La fertirrigación mejora la eficacia del abonado
 - a. V
 - b. F
5. Si el suelo es rico en algún nutriente se reducen las necesidades nutritivas de este nutriente
 - a. V
 - b. F
6. Si el suelo es pobre en algún nutriente aumentarían las necesidades de abonado de este nutriente
 - a. V
 - b. F
7. A los suelos calcáreos tenemos que aumentar las aportaciones de algunos microelementos debido a la baja solubilidad en ph alto
 - a. V
 - b. F
8. Cuando más fraccionamos el abonado menos cantidad de abono tenemos que aportar
 - a. V
 - b. F
9. Abonado y nutrición son lo mismo
 - a. V
 - b. F
10. Los abonos orgánicos aportan una mejora de las propiedades físicas y químicas del suelo
 - a. V
 - b. F

11. Todos los abonos orgánicos son igual
 - a. V
 - b. F
12. La eficiencia agronómica del abonado siempre aumenta con el fraccionamiento
 - a. V
 - b. F
13. El exceso de N empeora la cualidad de los frutos
 - a. V
 - b. F
14. La forma nítrica del N es muy soluble y móvil al suelo
 - a. V
 - b. F
15. Todos los abonos son aptos para su uso en fertirrigación
 - a. V
 - b. F
16. Hay abonos nitrogenados de liberación lenta
 - a. V
 - b. F
17. El nitrógeno ureico tiene disponibilidad inmediata
 - a. V
 - b. F
18. La urea tienen una riqueza del 10-0-46
 - a. V
 - b. F