

## Trabajo Fin de Máster

Proyecto de Innovación:  
Aprender electricidad enseñando electricidad

---

Innovation Project:  
Learning electricity by teaching electricity

Autora

Pilar Subías Sin

Director

Raúl Artero Velilla

## **Resumen**

Este documento presenta una propuesta de innovación docente cuya idea inicial era llevarse a cabo en el Practicum II, pero que debido a la actual situación de enseñanza a distancia a causa del Covid-19 no ha sido posible. En todo caso, se presenta una posible adaptación del proyecto a su realización en la modalidad *online*. Se trata de un Proyecto de Innovación llamado “Aprender electricidad enseñando electricidad” en el que los alumnos/as de 1º Bachillerato que cursan la asignatura de Tecnología Industrial I enseñan la unidad didáctica de “Electricidad” a los alumnos/as de 2º ESO. Para ello, se destaca la importancia de una de las Competencias Clave “Aprender a aprender”.

El objetivo principal del Proyecto va a ser mejorar y ajustar de forma simultánea el proceso de enseñanza – aprendizaje. Para ello, se distingue entre el alumnado de 1º Bachillerato, que seguirá un Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y el alumnado de 2º ESO, que seguirá un Aprendizaje Basado en Tareas (ABT). Asimismo, se pretende lograr una mayor motivación y un mayor interés de los alumnos/as por la materia, a la vez que adquieren cierta autonomía en su proceso de aprendizaje.

Tratándose de un tema tan práctico como es el de la electricidad, resulta interesante que tanto los alumnos “tutores” como los “tutorados” convivan y compartan experiencias en el taller del centro, siendo este uno de los puntos principales que ha dificultado el proceso de enseñanza – aprendizaje en la metodología *online* y por lo que no se ha llevado a cabo.

**Palabras clave:** enseñanza, aprendizaje, electricidad, autonomía, online, ABP

## **Abstract**

This document presents a proposal for teaching innovation whose initial idea was to be carried out in Practicum II, but which due to the current distance learning situation due to Covid-19 has not been possible. Nevertheless, a possible adaptation of the project to its realization in the online modality is presented. It is an Innovation Project called “Learning electricity by teaching electricity” in which the 1st Bachillerato students who are studying Industrial Technology I teach the “Electricity” unit to the 2nd ESO students. In that context, the importance of one of the Key Competences "Learning to learn" is highlighted.

The main objective of the Project is to improve and adjust the teaching-learning process at the same time. It is necessary to make a distinction between 1st Bachillerato students, who will follow Project-Based Learning (ABP), and 2nd ESO students, who will follow Task-Based Learning (ABT). Likewise, it is intended to achieve a greater motivation and a greater interest of the students in the subject, at the same time that they acquire a certain autonomy in their learning process.

As electricity is a practical topic, it would be interesting that both students the "tutors" and the "tutored" coexist and share experiences in the center's workshop, which is one of the main points that has hindered the process of teaching - learning in the online methodology and the main reason why the Project has not been carried out.

**Key words:** teaching, learning, electricity, autonomy, online, ABP

## 0. Índice

<b>0. ÍNDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>3. REFERENTES PARA LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>8</b>
3.1. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP).....	8
3.2. APRENDIZAJE BASADO EN TAREAS (ABT).....	9
3.3. MODELO CONSTRUCTIVISTA .....	10
3.4. EXPERIENCIAS DOCENTES DE APRENDER ENSEÑANDO .....	11
3.5. ADAPTACIÓN A LA ENSEÑANZA ONLINE .....	14
<b>4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>16</b>
4.1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	16
4.1.1. Contextualización del Centro .....	16
4.1.2. Contextualización del Proyecto.....	16
4.2. OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN.....	17
4.3. INTENCIÓN EDUCATIVA .....	18
4.4. RESULTADOS ESPERADOS.....	20
4.5. ASPECTOS INNOVADORES.....	21
4.6. METODOLOGÍA EN EL AULA .....	22
4.6.1. Planteamiento del ABP.....	24
4.6.1.1. Pregunta guía.....	24
4.6.1.2. Fases o etapas del ABP .....	24
4.6.1.3. Temporalización.....	25
4.6.1.4. Actividades y tareas .....	27
4.6.1.5. Hitos del proyecto .....	27
4.7. METODOLOGÍA ADAPTADA A LA ENSEÑANZA ONLINE.....	28
4.8. INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	31
<b>5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS A FUTURO .....</b>	<b>36</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO I. RÚBRICAS DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>40</b>

## 1. Introducción

*“La finalidad del Máster es proporcionar al profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas la formación pedagógica y didáctica obligatorias en nuestra sociedad para el ejercicio de la profesión docente.” (UNIZAR, 2007)*

El Trabajo de Fin de Máster de modalidad A pretende que los alumnos y alumnas hagan una reflexión general de su paso por el Máster, poniendo en valor los aprendizajes que han recibido y recogiendo dos de las actividades realizadas a lo largo del Máster.

Bajo esta modalidad se enmarca el trabajo que presento a continuación y que presenta una propuesta de innovación docente cuya idea inicial era llevarse a cabo en el Practicum II, pero que debido a la actual situación de enseñanza a distancia a causa del Covid-19 no ha sido posible. En todo caso, se presenta una posible adaptación del proyecto a su realización en la modalidad *online*. Para ello, se han investigado diferentes experiencias docentes en el contexto de la propuesta de innovación docente planteada: aprender enseñando.

## 2. Justificación

El derecho a la educación, considerado Derecho Universal, es el que brinda a cualquier persona la oportunidad de desarrollarse íntegramente para una futura vida digna en la sociedad. Sin embargo, la Sociología demuestra que el sistema educativo perpetúa las clases sociales, no garantizando por lo tanto la igualdad de oportunidades (Giroux, 1990). Aunque los docentes son conscientes y tratan de tomar, en su mayoría, una actitud transformativa, la visión más tradicional del rol docente está todavía muy presente en la sociedad actual. Así, la Real Academia Española recoge todavía en su diccionario una definición que reza:

*“Persona que ejerce o enseña una ciencia o arte”.*

Cuando en realidad nos encontramos en una sociedad cambiante con unos adolescentes cada vez más diversos (Medina, 2016), de modo que el papel del docente tiene que adaptarse y pasar a ser el de una persona guía para el alumno y orientador en su proceso de aprendizaje y no solo esa persona que enseña un conocimiento. Además, la docencia en la sociedad actual se enfrenta a retos como el de la lucha contra el abandono y el fracaso escolar (Martínez-García, 2009).

Dichas transformaciones sociales, económicas y culturales plantean el interrogante acerca de cuáles son las aptitudes básicas que se deben adquirir en la sociedad del conocimiento y, en base a ello, surgen las Competencias Clave, que suponen “una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz” (DeSeCo, 2003). Así, las Competencias Clave pueden desarrollarse tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los no formales e informales.

En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, se constata que las Competencias Clave del currículo del Sistema Educativo Español son:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

Todas ellas deben estar integradas en las diferentes materias y la selección de los contenidos y las metodologías debe asegurar su desarrollo. En este Proyecto, nos centramos en la Competencia Clave de “Aprender a aprender”.

“Aprender a aprender” supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades. Esta competencia incluye una serie de conocimientos y destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje. Así, los procesos de conocimiento se convierten en objeto del conocimiento y, además, hay que aprender a ejecutarlos adecuadamente. Asimismo, esta competencia incorpora el conocimiento que posee el estudiante sobre su propio proceso de aprendizaje. No obstante, esta competencia puede resultar difícil a la hora de llevarse a cabo por parte del alumnado, pues no todos adquieren esa autonomía a la hora de adquirir conocimientos (Holec, 1979). Así, Holec define la autonomía como la habilidad de hacerse cargo del aprendizaje de uno mismo, y añade que esta habilidad no es innata sino que debe ser adquirida, bien por medios naturales, o bien a través de la educación formal.

Respecto a las actitudes y valores, la motivación y la confianza son cruciales para la adquisición de esta competencia. Por ello, esta propuesta de Proyecto de Innovación permite a los alumnos/as de altos cursos (1º Bachillerato) tutorizar y enseñar a aquellos de cursos inferiores (2º ESO) en la asignatura de Tecnología, promoviendo el interés por la materia y permitiendo que los alumnos/as de ambos cursos aprendan a aprender y a enseñar.

Así pues, la finalidad y función principal del Proyecto va a ser mejorar y ajustar de forma simultánea el proceso de enseñanza – aprendizaje. Para ello, distinguiremos entre el alumnado de 1º Bachillerato, que seguirá un Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), y el alumnado de 2º ESO, que seguirá un Aprendizaje Basado en Tareas (ABT).

### 3. Referentes para la propuesta de innovación

En este apartado se van a explicar brevemente los referentes teóricos y prácticos que apoyan esta propuesta de innovación.

#### 3.1. *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)*

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología de aprendizaje en la cual, los alumnos/as de manera colaborativa, son capaces de llevar a cabo una investigación para responder a una pregunta abierta o a un reto (Falcó, 2019). En este caso, los alumnos/as de 1º Bachillerato tienen que conocer las metodologías de enseñanza que ellos prefieren como alumnos/as y que, por tanto, pueden resultar más atractivas a los alumnos/as de 2º ESO y llevarlas a cabo. El reto será enseñar de manera satisfactoria a los alumnos/as de 2º ESO a la vez que los alumnos/as de ambos cursos aprenden.

Los puntos clave del ABP son los siguientes (Espeso, 2018):

- **Protagonismo del alumno.** A diferencia de la enseñanza tradicional, el alumno es el que avanza en su propio conocimiento, teniendo al docente como un soporte/ayuda/guía que le aconseja y ayuda en la confección de su conocimiento.
- **Aprender a aprender.** No basta con escuchar y memorizar, sino que el alumno debe investigar y pensar como continuar aprendiendo a partir de problemas que puedan encontrar en el proyecto.
- **Importancia del proceso y no el resultado final.** Lo importante es lo que el estudiante aprende durante el proceso, no tanto su resultado final (que puede ser acertado o erróneo). De manera, que va aprendiendo a medida que realiza el proyecto, que le sirve de experiencia para su futuro. En este sentido, el resultado final importaría, puesto que se corresponde con la enseñanza a alumnos/as de otros cursos. No obstante, llegados a ese punto el profesor es el que intervendrá y supervisará para que la planificación de las sesiones sean coherentes.
- **Cooperación y habilidades sociales.** El trabajo en equipo y la mejora de las habilidades sociales es fundamental para lograr un objetivo común.



- **Adaptabilidad.** Es adaptable para un gran número de asignaturas de la educación secundaria obligatoria en adelante.

De modo que el ABP permite al alumno desarrollar distintas competencias (Barbier, 2018):

- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de Comunicación.
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia, etc.
- Saber buscar, averiguar y comprender todo lo investigado.

Así, seguir la metodología ABP permitirá un completo desarrollo del pensamiento crítico y trabajo cooperativo del alumno.

### **3.2. *Aprendizaje Basado en Tareas (ABT)***

Por su parte, el ABT organiza el currículo en función de una tarea final o de una secuencia de tareas directamente relacionadas con situaciones reales que guiarán la adquisición de los diferentes objetivos de aprendizaje. La realización de las tareas propuestas requiere que el alumnado adquiera los conocimientos y habilidades establecidos en la programación. Los alumnos/as no solo aprenden los conocimientos transmitidos por el profesor sino que participan de manera activa en la construcción de los mismos (Falcó, 2019).

Inicialmente, el ABT se desarrolló para la enseñanza – aprendizaje de un segundo idioma (Willis, 1996). No obstante, hoy en día esta metodología es aplicada en numerosas materias cuando el ritmo del aprendizaje no se marca en función del tiempo, sino en función de las tareas que se van completando.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Elaboración de la tarea.
  - Elegir el área de interés que enmarcará la tarea.

- Establecer los objetivos de aprendizaje.
  - Diseñar de la tarea o tareas de aprendizaje, adecuada al nivel de los alumnos/as.
  - Confeccionar los grupos.
2. Presentación clara a los alumnos/as de la tarea, de los objetivos a lograr y de los pasos a seguir.
  3. Realización por parte de los alumnos/as.
    - Marcar hitos de control, apoyo y, en su caso, reorientación.
  4. Intercambio de experiencias entre los grupos.
  5. Evaluación.

Generalmente, se incluye la realización de varias tareas con diferentes grados de dificultad para evitar que los alumnos/as se desmotiven al no poder realizarlas.

Las características de una buena tarea son las siguientes:

- Flexibilidad: se adapta a distintos ritmos de aprendizaje.
- Contextualización: tiene relación con una situación de la vida fuera del aula.
- Complejidad: requiere la utilización de varios recursos y habilidades.
- Debe ser abierta: admite varias soluciones o formas de realizarla.
- Favorece la creatividad.
- Exige reflexión.

### **3.3. *Modelo constructivista***

Las metodologías de aprendizaje anteriores forman parte de un modelo constructivista. El constructivismo hace referencia a la idea en la cual el alumno construye su propio aprendizaje de manera activa, generando conocimiento a partir de ideas/conceptos basados en conocimientos presentes y pasados.

Por tanto, en la concepción constructivista se asume que en la escuela los estudiantes aprenden y se desarrollan en tanto en cuanto son capaces de construir significados adecuados en torno a los contenidos que figuran en el currículum escolar. Así, esta construcción incluye una aportación activa y global del alumno, además de su disponibilidad y sus conocimientos previos. El profesor actuará de guía y mediador entre el niño y la cultura, siendo esta mediación gran parte del aprendizaje que se realiza. Este tipo de aprendizaje no limita su incidencia en capacidades cognitivas, sino que afecta a todas capacidades y repercute en el desarrollo global del estudiante (Sánchez, 2014).

### ***3.4. Experiencias docentes de aprender enseñando***

En el “aprendizaje a lo largo de la vida” para construir una sociedad realmente democrática y sostenible todos/as tenemos que aprender de todos/as (Durán, 2014). En este contexto, los profesores pueden aprender de los alumnos/as, tal vez no conocimientos formales pero sí perspectivas y actitudes que se pueden tomar ante diferentes circunstancias, y por otro lado, puede resultar interesante que unos alumnos/as aprendan de otros.

El tratar de hacer a los alumnos/as partícipes activos del proceso de enseñanza – aprendizaje puede parecer una idea muy novedosa. No obstante, al realizar una búsqueda exhaustiva por internet, se observan numerosos ejemplos de experiencias similares (Mosquera, 2017):

- En el colegio Ábaco, los alumnos/as de Educación Primaria proponen sus propios problemas de matemáticas para los compañeros.
- En el colegio Los Sauces, los estudiantes de cuarto de Educación Secundaria Obligatoria recorrieron todos los cursos, inferiores y superiores, para explicar a sus compañeros la Constitución de 1978.
- En el colegio El Regato, los alumnos/as de Bachillerato enseñaron a los más pequeños todo lo relacionado con el mundo de las abejas, por medio de talleres.

- En el Instituto Superior de Formación Docente 127, los estudiantes de Grado de Profesorado de inglés, matemáticas y lengua brindan apoyo a estudiantes en riesgo de exclusión social, económico o académico, de entre doce y diecisiete años, durante todo un curso académico.
- En diferentes universidades, como las de León, Salamanca, Barcelona o Granada, existen proyectos de tutorización, evaluación entre pares, trabajo en grupo o exposición de temas a los compañeros.

Como puede observarse, estas experiencias son de dos tipos: enseñanza entre iguales, es decir, alumnos/as del mismo curso; o enseñanza de alumnos/as de cursos superiores a aquellos de cursos inferiores. En este Proyecto de Innovación se trabajará lo segundo, pues serán los alumnos/as de 1º Bachillerato los que tendrán que tutorar a los de 2º ESO.

El objetivo de la coenseñanza o coaprendizaje es, en todo caso, que el alumno aprenda enseñando y ayudando a compañeros o a terceros. En este sentido, se pueden distinguir diferentes niveles de aprender enseñando (Durán, 2014):

- **Aprender para enseñar**, mejor que aprender para uno mismo.
- **Aprender y explicar**, mejor que solo aprender para enseñar.
- **Enseñar interactuando**, mejor que enseñar explicando.

Para llevar a cabo cualquiera de los diferentes niveles de aprender enseñando, se puede organizar la clase de diversas formas:

- Aprender elaborando materiales didácticos y actividades con sus respectivas explicaciones.
- Aprendizaje cooperativo.
- Evaluación entre iguales (individuales o en equipo).
- Tutoría entre iguales.
- Docencia compartida con alumnos/as.
- Supervisión del aula y de las actividades.

La combinación del proceso enseñanza – aprendizaje puede resultar muy satisfactoria: los porcentajes que indican que sólo recordamos un 10% de lo que leemos, frente a un

90% de lo que enseñamos. Algunas de las ventajas que se presentan del término “aprender enseñando” (aprender enseñando) son las siguientes:

- **Motivación y autoestima.** Los estudiantes se sienten útiles y protagonistas al ver que su aprendizaje tiene una finalidad práctica y que sirve para ayudar y mejorar la vida de otros.
- **Empatía, observación y experimentación.** Mejora el conocimiento entre alumnos/as y la comprensión de los problemas de los demás. Los alumnos/as adoptan el rol del docente, entendiendo mejor su papel, sus obligaciones y sus responsabilidades. La inversión de roles ofrece una perspectiva diferente del aula, del profesor, de los compañeros e incluso del propio centro.
- **Interacción, comunicación, colaboración y difusión.** La necesidad de tener que comunicar y explicar los conocimientos ayuda a desarrollar las competencias comunicativas y sociales de los alumnos/as, mediante una interacción y una colaboración activas.
- **Profundidad.** El aprendizaje no es pasivo o receptivo, sino que se convierte en activo, al tener que explicarlo posteriormente a otros, por lo que el alumno suele realizar un estudio más completo, detallado y amplio de los contenidos, sin memorizar, comprendiendo para poder explicar y responder a preguntas y dudas que puedan plantearse. De este modo, se emplea una metodología activa en la que los estudiantes son los protagonistas, no solo de su aprendizaje, sino también de la enseñanza.
- **Reflexión, autonomía y desarrollo del pensamiento crítico.** Los alumnos/as reflexionan sobre su papel docente, sobre el contenido, sobre la metodología, la asignatura y sobre la educación en general, al mismo tiempo que elaboran su propio material para impartirlo y compartirlo y, por lo tanto, para aprenderlo. De esta forma, los alumnos/as tienen que entender el contenido a explicar, discerniendo lo principal de lo secundaria, así como siendo capaces de localizar y distinguir fuentes fiables de no fiables.

### 3.5. *Adaptación a la enseñanza online*

Hasta ahora, los diferentes referentes podían ayudar a entender el Proyecto de Innovación propuesto: Aprender electricidad enseñando electricidad. No obstante, en un contexto de aprendizaje vía *online* como en el que nos hemos encontrado durante el Practicum II debido al Estado de Alarma por el Covid-19, la metodología a seguir en el proceso de enseñanza – aprendizaje adquiere mayor dificultad.

En primer lugar, ha sido algo que nos ha venido a todos muy de golpe, sin previo aviso. Por lo que ni alumnos/as ni docentes conocíamos los métodos más adecuados para llevar a cabo este proceso. En general, los docentes han investigado diferentes alternativas que se adoptaban mejor a su estilo de enseñanza. Pero en todo caso, que los alumnos/as de 1º Bachillerato tengan que hacerlo (como parte del Proyecto de Innovación) resulta un tanto inviable. Como se ha visto en el apartado anterior, algunas de las ventajas de aprender enseñando eran la observación, interacción, comunicación y colaboración entre alumnos/as, lo que resulta un tanto difícil de llevar a cabo sin un contacto humano.

De entre las opciones más utilizadas por los docentes para la enseñanza *online* durante estos meses, se pueden destacar: foros, herramientas de videoconferencia que posibiliten interacciones bidireccionales y ricas, pizarras electrónicas compartidas, utilidades de mensajería instantánea, gestores de contenido que se utilizan como repositorios, herramientas de realidad virtual que ofrecen experiencias inmersivas, herramientas de simulación, de *proctoring*, juegos de diversos tipos... (Dans, 2020). Aunque gracias a la era tecnológica en la que vivimos la variedad es amplia, ni docentes ni alumnos/as estamos familiarizados con todas las alternativas. Y en el mejor de los casos de docentes y alumnos/as con experiencia en enseñanza telemática, sigue resultando complejo adaptarlo a la situación tan novedosa que hemos vivido.

Asimismo, se destaca la carencia de una metodología de enseñanza *online* consolidada para estos niveles de educación: cada docente utiliza una plataforma distinta de modo que los alumnos/as han tenido que aprender en poco tiempo diversas herramientas que desconocían por completo. Y por mucho que se hable de la generación Z como los “nativos digitales”, se ha demostrado estos meses que apenas tienen conocimientos de las herramientas de ofimática y no saben aprovechar correctamente las posibilidades que ofrece internet, pues no discriminan entre fuentes fiables y *fakes*. De modo que se

dificulta el proceso de enseñanza *online*, especialmente, en los primeros cursos de la ESO.

Por otro lado, no se debe olvidar que la enseñanza pública es para todos y no todos los alumnos y alumnas tienen acceso a internet o a un ordenador que puedan utilizar con total disponibilidad para estar al día de las diferentes asignaturas. En este sentido, se debe tomar cada caso de manera particular y tratar de buscar alguna alternativa, que difícilmente va a ser la óptima.

En conclusión, al igual que muchos sectores, la educación ha recorrido un terreno desconocido durante estos meses, de modo que resulta difícil llevar a cabo según qué proyectos. En concreto, la enseñanza a distancia en centros de Educación Secundaria Obligatoria ya supone un Proyecto de Innovación por sí mismo. Un proyecto en el que no se ha dejado de plantear alternativas nuevas a las que adaptar el proceso de enseñanza – aprendizaje, y que ya ha resultado suficientemente complejo para todos como para añadirle más novedades metodológicas con una excesiva dedicación de tiempo para adaptarse a las circunstancias.

Como consecuencia de todos los obstáculos que presenta la enseñanza online en un contexto de adaptación tan precipitado, el Proyecto de Innovación “Aprender electricidad enseñando electricidad” que iba a llevarse a cabo durante el Practicum II en el IES Hermanos Argensola se ha quedado en una mera propuesta que se presenta a continuación tanto con la idea inicial de enseñanza presencial como con una adaptación *online*.

## 4. Propuesta de innovación

### 4.1. Contextualización

#### 4.1.1. Contextualización del Centro

El IES Hermanos Argensola es un centro público desde 1975. Es uno de los dos centros públicos de Educación Secundaria con los que cuenta la localidad de Barbastro. Actualmente, comparte instalaciones y personal de servicios con el CPEPA (Educación de Adultos) Somontano desde enero de 2009.

El centro cuenta aproximadamente con 600 alumnos y actualmente hay 68,25 plazas docentes que se traduce en la presencia de 73 profesores. Este curso 2019/2020, hay cinco clases por cada curso del primer ciclo de la ESO (1º y 2º), cuatro en el caso del segundo ciclo (3º y 4º) y tres en Bachillerato, distinguiendo las siguientes modalidades: Ciencias y Social-Humanístico.

Además, el centro cuenta con la familia profesional de Administración y Gestión en todos sus niveles: 1º y 2º de Formación Profesional Básica, modalidad *Informática de oficina*, CFGM Gestión Administrativa y CFGS Administración y Finanzas y PCI Modalidad II “Introducción y tratamiento de datos digitales”.

Por último, desde este año se ha incorporado un Programa de Cualificación Inicial PCI. Se trata de un ciclo de Educación Especial de Grabación de Datos.

#### 4.1.2. Contextualización del Proyecto

Julio Giménez, mi tutor del Centro durante el Practicum II, imparte la asignatura de Tecnología en tres grupos de 2º ESO y Tecnología Industrial I en un grupo de 1º Bachillerato. Los grupos de 2º ESO rondan en torno a los 20-25 alumnos/as, mientras que el de 1º Bachillerato cuenta con tan solo 11 alumnos/as.

La idea es estructurar a los alumnos/as de 1º Bachillerato en grupos de 3-4 para que cada uno tutorice a una clase de 2º ESO. Puesto que en total, hay cinco clases de 2º ESO, habría que ponerse en contacto con el profesor que imparte a las dos clases restantes para coordinarse.



Durante los meses de abril y mayo en los que se extiende el Practicum II, ambos cursos están dando la unidad didáctica de “Electricidad”, que se incluye dentro de los siguientes bloques del currículo:

- 1º Bachillerato: *Bloque 3. Máquinas y sistemas.*
- 2º ESO: *Bloque 4. Estructuras, sistemas mecánicos y eléctricos.*

#### **4.2. Objetivos de la intervención**

Los objetivos de este Proyecto de Innovación se diferencian entre objetivos para los alumnos “tutores” (alumnos/as de 1º Bachillerato), los alumnos “tutorados” (alumnos/as de 2º ESO) y los profesores.

- Respecto de los alumnos tutores:
  - Motivar a los alumnos/as. Que tengan una actitud activa respecto al aprendizaje.
  - Repasar conceptos básicos de electricidad correspondientes a 2º ESO.
  - Ampliar los conocimientos de electricidad durante la preparación de las sesiones tutoradas y durante las propias sesiones.
  - Mejorar sus habilidades de comunicación y de relación con otros estudiantes, y tener otro ambiente de aprendizaje.
- Respecto de los alumnos tutorados:
  - Aprender el temario de electricidad del currículo de 2º ESO.
  - Conocer a alumnos/as de otros cursos superiores. Esto puede servirles de motivación para aprobar el curso y para elegir la asignatura de Tecnología cuando lleguen a 1º Bachillerato.

- Respecto al profesorado:
  - Fomentar la relación entre el profesorado del departamento, al tener que coordinarse a través de este proyecto.
  - Tener más tiempo para preparar las clases, preparar nuevos proyectos, corregir, etc., debido a que invierten menos tiempo en preparar el esquema básico de la práctica de electricidad para cada alumno.

En última instancia, el objetivo general de la propuesta de innovación es mejorar los resultados académicos en ambos cursos mediante una metodología innovadora. Para medir esta mejora, se tendrá en cuenta la mejora con respecto a otras unidades didácticas y con respecto a otros cursos en el temario de electricidad. Así, una vez que se ponga en práctica y se analicen los resultados podremos saber cuál ha sido el nivel de alcance de los objetivos.

#### **4.3. *Intención educativa***

Todos estos objetivos buscan alcanzar, a través de los contenidos y el proceso de enseñanza-aprendizaje, el dominio de las distintas Competencias Clave y los Estándares de Aprendizaje marcados por las leyes educativas. Con nuevas herramientas y/o metodologías, se busca una mejor forma de alcanzar estos y también de formar a los alumnos en otros aspectos de su vida diaria. Como dictan las orientaciones de la Unión Europea, estas competencias son una condición indispensable para lograr que los alumnos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional. Por esto la propuesta busca que los alumnos alcancen, entre otros, los siguientes Estándares de Aprendizaje:

- **Est.TI-I.3.1.1.** Describe la función de los bloques que constituyen un sistema y/o máquina dada, explicando de forma clara y con el vocabulario adecuado su contribución al conjunto.
- **Est.TI-I.3.2.2.** Calcula los parámetros básicos de funcionamiento de un circuito eléctrico-electrónico a partir de un esquema dado.

- **Est.TI-I.3.2.3.** Verifica la evolución de las señales en circuitos eléctrico-electrónicos dibujando sus formas y valores en los puntos característicos.
- **Est.TI-I.3.2.4.** Interpreta y valora los resultados obtenidos de circuitos eléctrico-electrónicos.
- **Est.TI-I.3.2.1.** Diseña utilizando un programa de CAD, el esquema de un circuito eléctrico-electrónico que dé respuesta a una necesidad determinada.
- **Est.TI-I.3.3.1.** Dibuja diagramas de bloques de sistemas y/o máquinas explicando la contribución de cada bloque al conjunto de la máquina.

En cuanto a las competencias claves marcadas por la LOMCE:

- **Competencia lingüística (CCL).** Una acción comunicativa adecuada es importante para el desarrollo personal y formativo del alumno/a. La comunicación es parte esencial de la propuesta: los alumnos/as de 1º Bachillerato deberán expresarse adecuadamente en sus explicaciones y los de 2º ESO también deberán comunicarse entre ellos en las diferentes tareas.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).** Se persigue que los alumnos apliquen el razonamiento lógico-matemático y usen sus herramientas en la resolución de unos problemas. Para ello tiene que adquirir una serie de destrezas numéricas y de las operaciones pero además la creación de descripciones y explicaciones que van ligadas a la interpretación correcta de los resultados. Un correcto proceso matemático será el primer paso para una correcta presentación del mismo.
- **Competencia digital (CD).** Es clara la necesidad del uso creativo y crítico de las tecnologías de la información y la comunicación. Conocer y manejar un lenguaje concreto visual, gráfico y sonoro para mejorar sus presentaciones orales. Adquirir esta competencia es cada vez más importante en el mundo actual en el que las fuentes de información a las que podemos acceder son tan amplias, pero por ello también es importante entender el funcionamiento de las aplicaciones informáticas, las consecuencias que puede tener un mal uso y ser responsables de fomentar un uso responsable de ellas.

- **Aprender a aprender (CPAA).** Esta competencia requiere que los alumnos tomen conciencia de los procesos de aprendizaje. El objetivo es que el aprendizaje sea cada vez más autónomo, por lo que tienen que saber analizar de donde parten, organizarse y continuar con el aprendizaje. En este caso el aprendizaje puede darse en dos niveles, en el propio de los conocimientos de tecnología (la electricidad), y en el propio de la propuesta, que es en definitiva el aprender a enseñar, que deben de aprenderlo ellos de forma autónoma.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC).** Al ser una presentación individual y colectiva entra en juego cada alumno/a pero también el resto de compañeros, cada uno con sus características propias. Saber colaborar y trabajar en equipo es importante para la formación de un individuo. Además ha de hacerlo de forma que se fomente una participación cívica, activa y democrática. Respetando las diferencias y buscando el consenso. Además, en relación con la competencia digital, hay que incidir en el uso ético de las aplicaciones tecnológicas entre los adolescentes y en el respeto a los demás.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE).** La propuesta va a requerir de los alumnos una planificación y una gestión de los procesos a través del análisis individual y la comunicación con su equipo. Es una competencia que trabaja tanto en lo individual como en el trabajo en equipo de manera colaborativa.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC).** Aunque pueda parecer una competencia alejada de nuestra materia, no lo es por diversas razones que no ocupan el presente trabajo. En el caso concreto de la propuesta, requiere un alto componente expresivo, una capacidad estética y creadora que usando distintos códigos de expresión se usen como un medio de comunicación y expresión.

#### **4.4. Resultados esperados**

Asimismo, los resultados esperados de este proyecto también son diferentes para los alumnos “tutores” (alumnos/as de 1º Bachillerato) y los alumnos “tutorados” (alumnos/as de 2º ESO).

En primer lugar, se espera que el alumno/a de 1º Bachillerato aprenda enseñando y ayudando a compañeros, al mismo tiempo que adquiere cierta autonomía a la hora de adquirir conocimientos, es decir, aprende a aprender. Por tanto, se espera que el alumno/a aprenda durante el proceso, pues va aprendiendo a medida que realiza el proyecto, que le sirve de experiencia para su futuro. Para ello, se espera que el alumno/a realice una introspección y analice qué metodología prefiere que los docentes utilicen, es decir, qué tipo de enseñanza prefiere recibir porque se le hace más amena, más dinámica, capta más su atención, etc. Por último, se espera que el alumno/a sea capaz de desarrollar otras Competencias Clave como la comunicación lingüística, la social y cívica y el sentido de iniciativa.

Con respecto a los alumnos/as de 2º ESO, se espera que estén más motivados al recibir la docencia por compañeros de cursos superiores en vez de por un profesor, de modo que muestren más empatía hacia el cuerpo docente. El curso de 2º ESO es complicado, suele haber numerosos conflictos, de modo que se espera que los alumnos/as muestren un mejor comportamiento ante alumnos/as que conocen y que son de cursos superiores. En cierto modo, el proyecto debería promover el compañerismo, la cooperación y la colaboración, tanto entre iguales como entre alumnos/as de distintos cursos.

En todo caso, se espera que el proyecto sea capaz de promover el interés por la materia de tecnología, en concreto de electricidad, a la par que los alumnos/as de ambos cursos aprenden a aprender y a enseñar. Un proyecto como este activa el dinamismo de las clases, ya que, generalmente, es el docente el que dirige la clase. Por ello se espera que los alumnos/as de ambos cursos aguarden con ganas la hora de tecnología después de varias clases impartidas bajo el método tradicional de enseñanza.

Por último, se espera cumplir el objetivo de la propuesta de innovación: la mejora de los resultados académicos en ambos cursos mediante una metodología innovadora.

#### **4.5. Aspectos innovadores**

El Proyecto consiste en permitir que los alumnos/as de 1º Bachillerato colaboren en la impartición de la unidad didáctica de “Electricidad” en las clases de 2º ESO. Los aspectos innovadores del Proyecto son:

- Colaboración entre varias asignaturas (Tecnología de 2º ESO y Tecnología Industrial I de 1º Bachillerato).
- Permitir que la dinámica de la clase no la lleven los profesores, sino los alumnos/as de 1º Bachillerato.
- Fomentar el conocimiento de alumnos/as de otros niveles.
- Fomentar la colaboración entre alumnos/as de diferentes niveles.
- Para los alumnos/as de 1º Bachillerato, aprender el temario y los contenidos de electricidad a través de tener que explicárselo a otros compañeros. Es decir, todas las ventajas de aprender enseñando que se han mencionado en el apartado 3.4.

#### ***4.6. Metodología en el aula***

Cualquier propuesta de innovación educativa, requiere una gran preparación previa por parte del docente, que deberá tener un esquema de procedimiento claro a la hora de desempeñar los diferentes roles que requerirá tomar a lo largo de esta propuesta.

En un contexto de aprendizaje en el aula, la metodología empleada por los profesores para los alumnos/as de 1º Bachillerato será la siguiente:

- Los alumnos/as de 1º Bachillerato deben conocer el tema de electricidad acorde con el currículo de su curso, así que será trabajado con el profesor en clase: mediante clases magistrales y poniendo especial atención a las actividades en el taller, lo que hará que los alumnos/as manejen con soltura los diferentes componentes.
- A continuación, comenzará el Aprendizaje Basado en Proyectos: Proyecto “Aprender electricidad enseñando electricidad”. Los alumnos/as de 1º Bachillerato tienen que conocer las metodologías de enseñanza que ellos prefieren como alumnos/as y que, por tanto, pueden resultar más atractivas a los alumnos/as de 2º ESO. En primer lugar, tendrán que tomar decisiones sobre qué

metodología van a utilizar y para ello el trabajo en equipo es primordial. De este modo, prepararán el material necesario y con la supervisión del profesor, podrán llevarlo a cabo. Asimismo, pensarán configuraciones de circuitos que sean sencillos de explicar y de montar en el taller.

- Dado que existe un grupo de 1º Bachillerato y cinco en 2º ESO, los alumnos/as de 1º Bachillerato deberán conformar grupos de trabajo para atender los diferentes grupos de 2º ESO. El trabajo en equipo les permitirá lograr el objetivo común: enseñar a los alumnos/as de cursos inferiores a la vez que ellos también aprenden.
- El profesor se encargará de marcar pautas y recomendaciones para que los productos finales que obtengan (las clases que preparen y las actividades para 2º ESO) sean homogéneas, con calidad suficiente y cumplan los objetivos que se plantean para 2º ESO. Como ocurre en todo ABP, el profesor actuará de guía y mediador entre el alumno/a y sus ideas, siendo esta mediación gran parte del aprendizaje que se realiza.

La metodología empleada por parte los alumnos/as de 1º Bachillerato para los alumnos/as de 2º ESO sería la siguiente:

- Unas sesiones introductorias teóricas desarrolladas para impartir los contenidos, en las que los alumnos/as de 1º Bachillerato pueden preparar unas presentaciones de tipo *power-point* o bien esquematizar en la pizarra. Llegados a este punto, los alumnos de 1º Bachillerato habrán **aprendido para enseñar**, que es mucho más efectivo que aprender para uno mismo, y tratarán de **enseñar y explicar**, que es mejor que aprender solo para enseñar.
- Unas sesiones principales en el taller para explicar cada componente: resistencias, condensadores... Y enseñar a montar diferentes circuitos, poniendo atención a sus conexiones y a los diferentes elementos. En esta fase, tratarán de **enseñar interactuando**, que es mejor que enseñar explicando.
- Se trata de un Aprendizaje Basado en Tareas, donde los alumnos/as de 2º ESO aprenden a través de diferentes ejercicios tanto en el aula como en el taller. Algunas de estas actividades serán propuestas de manera individual, aunque en

su mayoría fomentarán un aprendizaje cooperativo-colaborativo, sobre todo las actividades en el taller por grupos.

#### *4.6.1. Planteamiento del ABP*

##### *4.6.1.1. Pregunta guía*

Una vez establecido el marco en el que se producirá el aprendizaje, hay que redactar una pregunta guía cuya respuesta oriente el proyecto. Esta pregunta que es un elemento imprescindible en el diseño de un buen proyecto, debe ser clara, de respuesta abierta y proponer de manera sugerente la necesidad de adquirir los conocimientos y desarrollar las competencias deseadas.

Así pues, la pregunta guía que presentaríamos a los alumnos/as de 1º Bachillerato es:

*“¿Cómo enseñarías electricidad a los alumnos/as de 2º ESO?”*

Esta pregunta debe motivar a los alumnos puesto que el producto que van a desarrollar tiene una aplicación real de la que, tanto ellos como sus compañeros de 2º ESO, podrán sacar provecho.

##### *4.6.1.2. Fases o etapas del ABP*

**0. Investigación.** Los alumnos/as de 1º Bachillerato deben leer y analizar el escenario del problema. En primer lugar, tienen que conocer las metodologías de enseñanza que ellos prefieren como alumnos/as y que, por tanto, pueden resultar más atractivas a los alumnos/as de 2º ESO. Para ello, pueden realizar una lluvia de ideas. Asimismo, deben conocer bien el temario a impartir y si surgen dudas preguntar al profesor.

**1. Organización y planificación.** Los alumnos/as contarán con varias sesiones para prepararse, pero deberán planificar el trabajo que van a hacer en cada sesión. Para ello, deben elaborar diversos borradores. “En muchos colegios los alumnos empiezan a trabajar a partir del primer borrador, un trabajo que no es producto de su mejor esfuerzo y que suele ser descartado después de ser



valorado y devuelto. En el mundo real, cuando realmente es importante la calidad del trabajo que hacemos no solemos empezar partiendo de nuestro primer borrador. La excelencia requiere revisión” (R. Berger<sup>1</sup>).

**2. Elaboración del proyecto.** Tendrán que tomar decisiones sobre qué metodología van a utilizar y para ello el trabajo en equipo es primordial. Una vez estructuradas las sesiones, deberán elaborar el material que quieran mostrar a los alumnos/as de 2º ESO: presentaciones, esquemas, circuitos en el taller, simulaciones, etc. Asimismo, pensarán las tareas que los alumnos de 2º ESO deberán hacer para su ABT. En esta fase se destaca la personalización: los alumnos/as son quienes aportan un toque personal al proyecto y esto es lo que hará que mantengan un mayor interés. Aunque hay aspectos del proyecto que no son negociables porque son requisitos necesarios para lograr los objetivos de aprendizaje, se les da libertad para que elijan el formato o soporte de cómo quieren dar las clases y qué tareas prefieren realizar.

**3. Presentación.** En este caso, la presentación coincide con la impartición de las clases. Se trata del producto final, y como se ha explicado ya, no es lo único importante para los alumnos/as de 1º Bachillerato, pues el proceso de elaboración también adquiere cierta relevancia en el aprendizaje. No obstante, es importante que este paso salga bien, pues está en juego el aprendizaje de los alumnos/as de 2º ESO.

#### **4.6.1.3. Temporalización**

Para el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta unidad didáctica se necesitan 6 sesiones de 50 minutos para los alumnos/as de 2º ESO, lo que equivale a dos semanas (tres sesiones por semana) y 12 sesiones de 50 minutos para los alumnos/as de 1º Bachillerato. Como los alumnos de 1º Bachillerato tienen cuatro sesiones semanales, se puede aprovechar esa sesión extra para la preparación. En todo caso, el número de sesiones es orientativo, ya que la programación debe adaptarse al ritmo de trabajo y a

---

<sup>1</sup> Ron Berger es Jefe oficial de Programas de Aprendizaje expedicionario, una red de más de 160 colegios públicos en EEUU que utilizan el ABP (Falcó, 2019).

las motivaciones e intereses del grupo, además de tener en cuenta otros factores no previsibles a lo largo del curso.

La primera sesión abarcará las fases 1 y 2: investigación, organización y planificación. En ella, los alumnos/as de 1º Bachillerato deberán conformar grupos de trabajo para atender los diferentes grupos de 2º ESO. El trabajo en equipo les permitirá lograr el objetivo común: enseñar a los alumnos/as de cursos inferiores a la vez que ellos también aprenden. Los diferentes grupos, pueden trabajar conjuntamente y compartir materiales. Con el objetivo de adquirir cierta autonomía, ellos son los encargados de distribuirse las tareas, siempre bajo supervisión y aceptación del docente, pues los alumnos/as deben trabajar los diferentes contenidos y no pueden distribuirse el proyecto de modo que cada uno solo trate un tema.

Las sesiones 2, 3 y 4 serán de preparación de las clases. En ellas, el docente explicará la materia acorde con su curso haciendo hincapié en lo que deben enseñar a los alumnos/as de 2º ESO, aunque sin olvidar los contenidos de su nivel (que formarán parte de una tarea independiente al Proyecto de Innovación). Los alumnos prepararán los materiales didácticos que deseen utilizar durante su experiencia docente: presentaciones, esquemas, circuitos en el taller, simulaciones, etc. Asimismo, pensarán las tareas que los alumnos de 2º ESO deberán hacer para su ABT. Si en estas dos sesiones, no fuera suficiente, podrán adelantar tarea en casa y si necesitan elementos del taller, pueden contactar con el docente. Todo ello bajo supervisión, ayuda y guía docente.

En las sesiones 5, 6 y 7 los alumnos “tutores” impartirán clase a los alumnos “tutorados” según hayan preparado. Este paso requiere además preparación en casa o en los recreos para realizar una correcta exposición. En ellas, mostrarán explicaciones pero también propondrán tareas a los alumnos/as de 2º ESO. En principio, esta primera semana será más teórica, mientras que en la segunda se realizarán circuitos en el taller, en función de lo que preparen los alumnos “tutores”. Asimismo, este punto requerirá de una coordinación docente, pues lo más probable es que las clases de Tecnología de 2º ESO no tengan el mismo horario que las de Tecnología Industrial I de 1º Bachillerato. De modo que habría que involucrar a algún docente de otra asignatura para cuadrar los horarios y que uno de los dos cursos, en principio 1º Bachillerato, se adaptara al otro.

Las sesiones 8 y 9, previas a la segunda semana de docencia, serán de nuevo sesiones de preparación de las clases, con la misma metodología que las anteriores.

Finalmente, en las sesiones 10, 11 y 12 los alumnos “tutores” darán de nuevo clase a los alumnos “tutorados”, pudiéndose realizar alguna actividad de evaluación final.

#### **4.6.1.4.    *Actividades y tareas***

En cuanto a las actividades y tareas, dependerá en gran medida de lo que los alumnos “tutorados” preparen, pues uno de los objetivos del Proyecto es que desarrollen cierta autonomía a la hora de adquirir conocimientos, es decir, aprendan a aprender, y para ello es importante la toma de decisiones.

#### **4.6.1.5.    *Hitos del proyecto***

Desde la perspectiva del docente, un hito representa una fecha clave en el desarrollo del proyecto ABP. Por lo que debe haber varios hitos establecidos desde el inicio del proyecto que permitan realizar la evaluación continua del proceso y no solo del producto final (que también debe ser valorado).

En este proyecto distinguiremos:

- Un hito inicial para el planteamiento de la idea o concepto, que corresponderá con las fases de investigación y organización y planificación.
- Varios hitos de desarrollo intermedio, que se darán durante la elaboración del proyecto, es decir, cuando los alumnos/as preparen los contenidos, las clases, los circuitos, etc.
- Un hito final para la entrega del proyecto completado, es decir, para la impartición de las clases, correspondiente a la presentación y/o producto final del proyecto.

Asimismo, para trabajar la competencia de “Aprender a aprender” con el alumnado es imprescindible realizar una reflexión final sobre lo aprendido y sobre el proceso seguido.

Después de cada hito debe haber una retroalimentación cualitativa y cuantitativa a los equipos de trabajo, que representará la supervisión y guía del docente para un correcto desarrollo del proyecto y de sus objetivos.

Para los alumnos/as, los hitos serán las fechas importantes que representarán la base para la planificación y el reparto de tareas entre los miembros, es decir, la estructura del proyecto en las diferentes sesiones.

#### ***4.7. Metodología adaptada a la enseñanza online***

En un contexto de aprendizaje vía *online* como en el que nos encontramos actualmente debido al Estado de Alarma por el Covid-19, la metodología a adoptar podría adaptarse de la siguiente forma:

- El profesor debe ponerse en contacto con los alumnos/as de Bachillerato y explicarles el tema de electricidad acorde con el currículo de su curso. La manera más idónea para llevar a cabo este proceso de enseñanza es la vídeollamada: el profesor puede compartir pantalla de una presentación *power-point*, de un vídeo o de una simulación de un circuito y los alumnos/as ven el contenido a la vez que escuchan las explicaciones. En cierto modo, es el método más parecido a la enseñanza presencial. Este punto es el único que hemos llevado a cabo durante el Practicum II:

En el grupo de 1º Bachillerato, la disposición para el aprendizaje y actitud hacia la asignatura durante los primeros trimestres era relativamente buena por parte de todos los alumnos. Se trata de un curso elevado y la asignatura de Tecnología Industrial I es una optativa, por lo que si la han escogido es porque realmente les interesa. De modo que se han mostrado bastante participativos durante las semanas del Practicum II.

Puesto que el profesor llevaba utilizando a lo largo de todo el curso *Google Classroom*, la adaptación fue relativamente sencilla. Además de utilizar la plataforma para mandarles resúmenes, tutoriales, videos explicativos y tareas que deben entregar, decidimos realizar una vídeollamada semanal con el objetivo de que los alumnos/as sientan que están en una clase presencial, participen y estén atentos a nuestras indicaciones. A estas edades puede dar pereza estudiar por cuenta propia, y lo más efectivo es atender unas explicaciones. Además, en caso de que surjan dudas con el temario, pueden preguntarlas instantáneamente e incluso resolvérselas entre ellos. Para la vídeollamada, preparé diferentes *power-points* y compartía pantalla a la vez que lo explicaba. Asimismo, traté de familiarizar a los alumnos/as con algunas aplicaciones de simulación que les permitiera adquirir un conocimiento más práctico del temario tratando de sustituir de alguna manera las prácticas en el taller. Al acabar la sesión de vídeollamada semanal se proponían tareas para entregar durante toda la semana.

Así pues, esta adaptación a la enseñanza online que constituiría la primera parte del Proyecto de Innovación fue llevada a cabo con éxito, pues se impartió prácticamente todo el temario de electricidad acorde con el currículo de su curso. Si bien es cierto que la asignatura de Tecnología Industrial I tiene 4 horas semanales, y tan solo impartíamos una a la semana, pues desde el centro se pidió no sobrecargar a los alumnos con demasiada tarea, de modo que, aunque en condiciones normales habría dado tiempo de sobras para impartir el temario completo de electricidad, el ritmo de avance de la materia fue mucho más lento.

Los siguientes puntos no fueron llevados a cabo por los diferentes obstáculos ya mencionados. No obstante, es así como se plantea la posible adaptación del Proyecto de Innovación:

- Como tarea de esta Unidad Didáctica, se propondría a los alumnos/as de 1º Bachillerato que elaborasen algún material didáctico que englobe lo aprendido en la unidad didáctica pero adaptado a los contenidos de 2º ESO: videos, presentaciones *power-point*, actividades propuestas, test o kahoot!...

Es decir, deberían elaborar algo similar al material que yo como alumna en prácticas elaboré junto a mi tutor para ellos, lo cual no resulta muy coherente, pues ellos no son docentes sino alumnos y alumnas, y aunque quizás alguno de ellos pueda estar motivado por la docencia, como a mí me pasaba en esos cursos, lo más probable es que haciendo el Bachillerato Científico-Tecnológico, estén más motivados por una salida más práctica de la ingeniería o similares. Además, como se ha señalado en el apartado 3.4. algunas de las ventajas de aprender enseñando son la observación, interacción, comunicación y colaboración entre alumnos/as, lo que resulta un tanto difícil de llevar a cabo sin un contacto humano.

Elaborar el material didáctico es uno de los puntos clave para aprender enseñando que, según lo planteado, formaría parte de un ABP. No obstante, se trata de un proceso colaborativo en el que se destaca el trabajo en equipo y la mejora de las habilidades sociales para lograr un objetivo común. De modo que el elaborar el material didáctico de manera individual cada alumno desde su casa (aunque haya comunicación *online* entre ellos) dificulta el aprovechamiento de las ventajas de aprender enseñando y del ABP.

- Al igual que en la modalidad presencial, el material didáctico que elaboren los alumnos/as sería evaluado por el profesor, con el pertinente seguimiento, y cuando la calidad y los contenidos sean adecuados, el profesor (o incluso los propios alumnos/as de 1º Bachillerato) mandarían los materiales a los alumnos/as de 2º ESO.

En este caso, el seguimiento de los alumnos “tutores” a los “tutorados” no resulta tan productivo como en la modalidad presencial. Es decir, carece de sentido que los alumnos/as de 1º Bachillerato corrijan los “deberes” de los alumnos/as de 2º ESO como si realmente fueran los docentes. Aunque la evaluación sea una parte importante del proceso educativo, esto les llevaría mucho tiempo y no obtendrían beneficios de aprender enseñando. De modo que este paso no tiene cabida en la enseñanza *online*. Sería entonces el docente quien corregiría las diferentes actividades, aunque sería interesante compartir los resultados con los alumnos/as de 1º Bachillerato para que reflexionen acerca de los puntos que puedan resultar más complejos.

Otra alternativa llegados a este punto, podría ser la coevaluación entre iguales, es decir, entre alumnos/as de 2º ESO: cada uno le corregiría el trabajo a otro y no los escasos alumnos de 1º Bachillerato a todos los alumnos de 2º ESO, que supondría una carga de trabajo excesiva e innecesaria para los de 1º Bachillerato.

En todo caso, resulta complejo que los alumnos/as de 2º ESO se beneficien de las ventajas del ABT propuesto inicialmente para llevar a cabo el Proyecto de Innovación en la modalidad presencial, pues resulta complejo que los alumnos/as participen de manera activa. Asimismo, al no haber un contacto humano ni una convivencia en el aula, se dificulta la adaptación a los distintos ritmos de aprendizaje.

#### **4.8. *Instrumentos y criterios de evaluación***

Una vez fijados los objetivos de aprendizaje, hay que establecer cómo sabremos profesorado y alumnos si se han alcanzado. Al tratarse de un ABP, los aprendizajes se van adquiriendo durante el proceso, por lo que el diseño de la evaluación tiene que incluir los instrumentos que nos permitan recoger la información en el transcurso del mismo. Así pues, se trata de una evaluación es formativa y aditiva: formativa porque se intentan detectar y solventar errores en el proceso de enseñanza-aprendizaje y reforzar los aspectos positivos, y aditiva porque mediante la elaboración de los materiales didácticos y la exposición oral se comprueba el aprendizaje de los alumnos/as.

Para la evaluación de la unidad didáctica de “Electricidad” correspondiente a este Proyecto de Innovación se tendrán en cuenta el trabajo en equipo, los resultados obtenidos y la actitud, y en el caso de los alumnos/as de 1º Bachillerato, también la presentación realizada, es decir, la exposición en público o la impartición de la materia. Para ello se utilizarán rúbricas que valorarán el cumplimiento de los alumnos/as en las distintas partes del desarrollo. Las rúbricas estarán disponibles para los alumnos/as al comienzo de la unidad didáctica. Las rúbricas a utilizar se hallan en el Anexo I.

Según la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de

la Comunidad Autónoma de Aragón, publicada en el Boletín Oficial de Aragón el 2 de junio de 2016, los criterios de evaluación a tener en cuenta en esta Unidad Didáctica son los siguientes:

- 1º Bachillerato
  - **Crit.TI-I.3.1.** Analizar los bloques constitutivos de sistemas y/o máquinas interpretando su interrelación y describiendo los principales elementos que los componen utilizando el vocabulario relacionado con el tema.
  - **Crit.TI-I.3.2.** Verificar el funcionamiento de circuitos eléctrico-electrónicos característicos, interpretando sus esquemas, utilizando los aparatos y equipos de medida adecuados, interpretando y valorando los resultados obtenidos apoyándose en el montaje o simulación física de los mismos.
  - **Crit.TI-I.3.3.** Realizar esquemas de circuitos que dan solución a problemas técnicos mediante circuitos eléctrico-electrónicos con ayuda de programas de diseño asistido y calcular los parámetros característicos de los mismos.
- 2º ESO
  - **Crit.TC.4.3.** Relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas.
  - **Crit.TC.4.4.** Experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas.
  - **Crit.TC.4.5.** Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales.

Se puede observar que los criterios de evaluación de ambos cursos van por la misma línea, a pesar de que, como es obvio, se exige más nivel en 1º Bachillerato.

En primer lugar, los alumnos/as de 1º Bachillerato deben “describir los principales elementos que componen los sistemas eléctricos utilizando el vocabulario relacionado



con el tema” (Crit.TI-I.3.1.). Esto lo lograrán mediante las explicaciones pertinentes a los alumnos “tutorados”, lo que permitirá a estos ser capaces de “relacionar los efectos de la energía eléctrica y su capacidad de conversión en otras manifestaciones energéticas” (Crit.TC.4.3.).

En segundo lugar, los alumnos/as de 1º Bachillerato deben “verificar el funcionamiento de circuitos eléctrico-electrónicos característicos, interpretando sus esquemas, utilizando los aparatos y equipos de medida adecuados, interpretando y valorando los resultados obtenidos apoyándose en el montaje o simulación física de los mismos” (Crit.TI-I.3.2.), necesario para poder enseñar a los alumnos/as de 2º ESO a “experimentar con instrumentos de medida y obtener las magnitudes eléctricas básicas” (Crit.TC.4.4.) y a “Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada y montar circuitos con operadores elementales” (Crit.TC.4.5.). En este caso, para que los alumnos/as de 1º Bachillerato adquieran sus conocimientos a un nivel superior, trabajarán en el taller junto con el profesor. Así, entendiendo los contenidos acorde con su curso, les resultará fácil enseñar a los alumnos/as de 2º ESO.

Por último, los alumnos/as de 1º Bachillerato deben ser capaces de “realizar esquemas de circuitos que dan solución a problemas técnicos mediante circuitos eléctrico-electrónicos con ayuda de programas de diseño asistido y calcular los parámetros característicos de los mismos” (Crit.TI-I.3.3.). Para ello, trabajarán con un simulador como puede ser *Falstad* (un simulador sencillo e intuitivo de circuitos eléctricos y electrónicos que es accesible vía Internet y de libre distribución). Los alumnos/as de 1º Bachillerato pueden realizar simulaciones y proyectarlas a la clase durante las explicaciones, para una mayor comprensión de la materia.

Si bien es cierto que los contenidos del currículo de 2º ESO son considerablemente más reducidos que los de 1º Bachillerato (Tabla 1), estos últimos trabajarán el resto de contenidos en conjunto con el profesor, por ejemplo, realizando alguna tarea adicional e independiente al Proyecto de Innovación que englobe temas como la corriente alterna, bobinas, condensadores, etc.

**Tabla 1. Contenidos del currículo de Tecnología de 2º ESO y de Tecnología Industrial I de 1º Bachillerato**

<b>2º ESO</b>	<b>1º Bachillerato</b>
<p>La electricidad: producción, efectos y conversión de la energía eléctrica.</p> <p>Elementos componentes de un circuito eléctrico.</p> <p>Simbología mecánica y eléctrica.</p> <p>Magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>Ley de Ohm.</p> <p>Resolución de circuitos eléctricos sencillos: serie y paralelo.</p>	<p>Magnitudes eléctricas básicas.</p> <p>Leyes y teoremas fundamentales de la electricidad.</p> <p>Potencia y energía eléctrica.</p> <p>Componentes eléctricos y electrónicos básicos.</p> <p>Circuitos eléctricos de corriente continua: simbología, características, elementos y tipos de señales.</p> <p>Diseño y montaje de circuitos eléctricos y electrónicos básicos.</p> <p>Aparatos de medida.</p> <p>Circuitos de corriente alterna.</p> <p>Comportamiento de los componentes pasivos en corriente alterna.</p> <p>Cálculo de magnitudes en un circuito eléctrico.</p>

Así pues, los instrumentos de evaluación se relacionan con los criterios de evaluación mediante las rúbricas del Anexo I y dan lugar a unos criterios de calificación que, al igual que las rúbricas, estarán disponibles para los alumnos/as al comienzo de la unidad didáctica. Así, para la nota final del proyecto se pondera la nota obtenida de las diferentes rúbricas de la siguiente manera:

- Trabajo en equipo (40%)
- Presentación o impartición de las clases (40%)
- Actitud (20%)

Con respecto a los criterios de calificación de los alumnos tutorados, dependerá en cierto modo de las actividades y tareas evaluables que preparen los alumnos tutores. En todo caso, los porcentajes serán algo similares, cambiando el apartado de “Impartición de las clases” por las tareas realizadas.

Finalmente, en cuanto a la evaluación de la práctica del docente y del Proyecto de Innovación, se realizará mediante unos cuestionarios que deben contestar los alumnos. Mediante esta evaluación, los docentes involucrados en el Proyecto de Innovación podrán realizar adaptaciones según el éxito conseguido con las metodologías usadas.

***Cuestionario a los alumnos/as de 2º ESO:***

- 1) ¿Consideras que los contenidos trabajados en clase son relevantes dentro de la asignatura de Tecnología?
- 2) ¿Las actividades propuestas han despertado tu interés?
- 3) ¿Qué conocimientos o habilidades adquiridas destacarías?
- 4) ¿Qué actividad has disfrutado más?
- 5) ¿Qué actividad has disfrutado menos?
- 6) ¿Te ha resultado más atractiva la asignatura impartida por alumnos/as de otro curso?
- 7) ¿Te ha resultado más difícil seguir las clases?
- 8) ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar las clases de esta unidad didáctica?
- 9) Valora del 1 a 10 la experiencia del Proyecto de Innovación.

***Cuestionario a los alumnos/as de 1º Bachillerato:***

- 1) ¿Consideras que los contenidos trabajados en clase son relevantes dentro de la asignatura de Tecnología?
- 2) ¿Las actividades propuestas han despertado tu interés?
- 3) ¿Qué conocimientos o habilidades adquiridas destacarías?
- 4) ¿Qué actividad has disfrutado más?
- 5) ¿Qué actividad has disfrutado menos?
- 6) ¿Te ha resultado más atractiva la asignatura al adquirir el rol docente?
- 7) ¿Te ha resultado difícil preparar las clases?
- 8) ¿Consideras que has aprendido enseñando más de lo que aprendes por aprender?
- 9) ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar las clases de esta unidad didáctica?
- 10) Valora del 1 a 10 la experiencia del Proyecto de Innovación.

## 5. Conclusiones y líneas a futuro

En esta memoria se presenta una propuesta de innovación docente cuya idea inicial era llevarse a cabo en el Practicum II, pero que debido a la actual situación de enseñanza a distancia a causa del Covid-19 no ha sido posible. El Proyecto de Innovación “Aprender electricidad enseñando electricidad” consiste en una experiencia que permite a los alumnos/as de altos cursos (1º Bachillerato) tutorizar y enseñar a aquellos de cursos inferiores (2º ESO) en la asignatura de Tecnología, promoviendo el interés por la materia y permitiendo que los alumnos/as de ambos cursos aprendan a aprender y a enseñar. Así pues, la finalidad y función principal Proyecto es mejorar y ajustar de forma simultánea el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Aunque la propuesta inicial estaba planteada para un contexto de enseñanza presencial, se presenta una posible adaptación del proyecto a su realización en la modalidad *online*. No obstante, este Proyecto de Innovación resulta mucho más interesante si se realiza en el aula, bajo un contexto de aprendizaje al que todos estamos acostumbrados, cara a cara. Son numerosos los obstáculos que se plantean para la implantación de este proyecto en modalidad *online*: dificultad del trabajo en equipo y de una correcta comunicación para la toma de decisiones, así como del seguimiento personalizado de los alumnos, falta de bidireccionalidad instantánea, necesidad de conexión a internet y disponibilidad de dispositivos que no todos tienen, etc.

Por otro lado, no se logra el aprovechamiento de algunas de las ventajas de aprender enseñando que son, precisamente, el objetivo del proyecto: la observación, interacción, comunicación y colaboración entre alumnos/as, que resultan un tanto difícil de llevar a cabo sin un contacto humano.

Además, tratándose de un tema tan práctico como es el de la electricidad, resulta interesante que tanto los alumnos “tutores” como los “tutorados” convivan y compartan experiencias en el taller del centro.

En resumen, la falta de convivencia dificulta el proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria y, en concreto, en la realización de esta propuesta de innovación docente. No obstante, todos debemos amoldarnos a la situación actual de enseñanza *online*, y por suerte, algunas prácticas pueden adaptarse, aunque ello conlleve a la pérdida de cierto dinamismo.

Por otro lado, si la experiencia es positiva, este proyecto permite extrapolarlo a otras asignaturas y generar líneas de investigación como líneas futuras. Se podrán valorar qué asignaturas resultan relevantes para implementar el proyecto, cuáles no y sus porqués. Como último paso, se podría generar un artículo de investigación que sería difundido en revistas científicas relacionadas con el mundo educativo.

## 6. Bibliografía

- Barbier, A. S. (2018). *Proyecto de innovación docente: “Fabricación de quesos: aplicaciones científicas y laborales”*.
- Dans, E. (2020). La enseñanza online ya no es una opción. Recuperado el 12 de junio de 2020, de Enrique Dans: <https://www.enriquedans.com/2020/04/la-ensenanza-online-ya-no-es-una-opcion.html>
- Durán, D. (2014). *Aprenseñar: evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Madrid, España. Narcea Ediciones.
- Espeso, P. (2018). Los 5 puntos clave del ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos. Recuperado el 10 de junio de 2020, de EDUCACIÓN 3.0 website: <https://www.educaciontrespuntocero.com/formacion/los-5-puntos-clave-del-aprendizaje-basado-proyectos/35210.html>
- Falcó, J. M. (2019). *Aprendizaje Basado en Proyectos*.
- Falcó, J. M. (2019). *Aprendizaje Basado en Tareas*.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*.
- Holec, H. (1979). *Autonomie et apprentissage des langues étrangères*. Strasbourg: Conseil de l'Europe.
- Martínez-García, J. (2009). Fracaso escolar, PISA y la difícil ESO. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 2, 56-85.
- Medina, C. (2016). Los millennials su forma de vida y el streaming. *Revista gestión y estrategia*, 50, 121-137.
- Mosquera, I. (2017). Cambiando los roles, enseñando se aprende: el alumno profesor. Tiching, El Blog de Educación y TIC. Recuperado de: <http://blog.tiching.com/cambiando-los-roles-ensenando-se-aprende-alumno-profesor/>

Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón, 2 de junio de 2016, núm. 105, pp. 12640 a 13458.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986 a 7003.

Sánchez, M. de R. G. (2014). *Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. Las TIC y la educación*. Marpadal Interactive Media S.L.

Universidad de Zaragoza (2007). Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza. Recuperado el 5 de 6 de 2020, de <https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=659>

Willis, JA. (1996). *Framework for task-based learning*.

## Anexo I. Rúbricas de evaluación

### *Rúbrica de trabajo en equipo (válida para ambos cursos)*

<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	<b>Nivel A (10-7,5 puntos)</b>	<b>Nivel B (7,5-5 puntos)</b>	<b>Nivel C (5-2,5 puntos)</b>	<b>Nivel D (2,5-0 puntos)</b>
Participación (25%)	Todos los miembros del grupo participan de manera equitativa.	3 de los 4 miembros del grupo participan de manera equitativa.	La mitad de los miembros del grupo participan de manera equitativa.	Trabajo individualizado.
Responsabilidad compartida (25%)	Todos los miembros del grupo comparten las responsabilidades de la tarea.	3 de los 4 miembros del grupo comparten las responsabilidades de la tarea.	La mitad de los miembros del grupo comparten las responsabilidades de la tarea.	La responsabilidad recae únicamente en una persona del grupo.
Escucha activa (25%)	Respetan los turnos de palabra, se escuchan unos a otros y llegan a consensos.	Se escuchan entre ellos pero no llegan a acuerdos comunes.	Algunos no escuchan y no quieren respetar el acuerdo común.	No respetan el turno de palabra, no se escuchan entre ellos, y no llegan a acuerdos comunes.
Implicación en el aprendizaje colectivo (25%)	Todos los participantes se ayudan y se aseguran que todos aprendan por igual.	Intentan que todos los participantes aprendan por igual pero no muestran especial interés.	Algunos miembros hacen porque todos aprendan por igual pero no todos se implican.	El aprendizaje es individualizado.



***Rúbrica de actitud (válida para ambos cursos)***

<b>ACTITUD</b>	<b>Nivel A (10-7,5 puntos)</b>	<b>Nivel B (7,5-5 puntos)</b>	<b>Nivel C (5-2,5 puntos)</b>	<b>Nivel D (2,5-0 puntos)</b>
Capta y mantiene la atención (30%)	Establece un óptimo nivel de atención y participa activamente aportando ideas.	Establece buen nivel de atención y participa aportando alguna idea.	Establece escaso nivel de atención y participa de vez en cuando aportando alguna idea.	No atiende y no participa.
Contesta preguntas (40%)	Contesta con precisión a todas las preguntas planteadas.	Contesta con claridad a la mayoría de preguntas planteadas.	Contesta con poca precisión e inseguridad a las preguntas planteadas.	No contesta a las preguntas planteadas.
Compañerismo (30%)	Siempre respeta a los compañeros e interviene en otras situaciones irrespetuosas.	Suele respetar a los compañeros y en ocasiones interviene en otras situaciones irrespetuosas.	A veces no respeta a los compañeros y no interviene en otras situaciones irrespetuosas.	Se comporta de forma inadecuada con los compañeros y muestra actitudes de desprecio hacia el resto.

***Rúbrica de la presentación oral (solo alumnos/as de 1º Bachillerato)***

<b>IMPARTICIÓN DE LAS CLASES</b>	<b>Nivel A (10-7,5 puntos)</b>	<b>Nivel B (7,5-5 puntos)</b>	<b>Nivel C (5-2,5 puntos)</b>	<b>Nivel D (2,5-0 puntos)</b>
Participación (20%)	Participa activamente e invita al resto a participar.	Participa en la actividad.	Participa muy poco.	No participa y se aparta de la actividad.
Conocimiento (60%)	Domina la temática y utiliza perfectamente los términos.	Sabe utilizar algunos términos más complejos.	Utiliza términos y conocimientos muy básicos.	Muestra un nivel insuficiente de conocimientos mínimos.
Manejo de recursos (20%)	Utiliza muchos materiales adecuados, ya sean visuales y/o tecnológicos para enriquecer su presentación. Utiliza muchos recursos creativos.	Utiliza varios materiales visuales y/o tecnológicos para enriquecer su presentación. Utiliza algunos recursos creativos.	Utiliza pocos materiales visuales y/o tecnológicos para enriquecer su presentación. Apenas utiliza recursos creativos.	No utiliza materiales, ni visuales ni tecnológicos para enriquecer su presentación. No utiliza recursos creativos.

***Rúbrica de los resultados***

La rúbrica de evaluación del ABP para los alumnos/as de 1º Bachillerato englobará los aspectos de las anteriores rúbricas.

Además, las diferentes tareas del ABT podrán tener sus diferentes rúbricas de evaluación para los alumnos/as de 2º ESO que elaborarán en conjunto el profesorado y los alumnos/as de 1º Bachillerato. En todo caso se tendrán en cuenta las rúbricas de trabajo en equipo y de actitud, mostradas anteriormente.