



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

La enseñanza de la Electrónica en
Instalaciones Eléctricas y Automáticas
mediante Aprendizaje Basado en
Problemas a través de Moodle

Presentado por: Asier Uskola Ibarra

Línea de investigación: Métodos pedagógicos (CFGM)

Recursos TIC

Directora: Irene Acosta Pérez

Ciudad: Bilbao

Fecha: 12 de septiembre de 2014

RESUMEN

Ante la necesidad de disponer de trabajadores cada vez más cualificados como vía de salida a la situación económica actual, la Formación Profesional se presenta como una alternativa idónea. Tanto las administraciones como el mundo empresarial resaltan la importancia de que los trabajadores, además de contar con formación técnica en sus especialidades, deberán manejar otras competencias como el trabajo en equipo, la creatividad y la autonomía o el uso de las TIC's. El método tradicional de enseñanza basado en la exposición y la memorización de contenidos, parece no dar respuesta a estas necesidades y genera aburrimiento y apatía en los estudiantes. La introducción de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se intuye como una solución a las necesidades planteadas. La metodología ABP fue creada y utilizada por primera vez en la Universidad de McMaster (Canadá) en los años 60, y tiene como objetivo convertir al estudiante en el protagonista de su propio aprendizaje, aprendiendo mientras hace y siendo consciente del proceso mismo del aprendizaje. En el presente Trabajo Fin de Máster se analizará si el método ABP puede dar respuesta o no al panorama presentado y si la plataforma virtual Moodle puede servir como soporte y vehículo de esta metodología. La investigación culminará con el diseño de una unidad didáctica del módulo de Electrónica del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, basado en ABP y utilizando Moodle como soporte.

Palabras clave: ABP, Moodle, Electricidad y Electrónica, Ciclos Formativos de Grado Medio.

ABSTRACT

The current economic situation reinforces the fact that employees must be more and more qualified and Vocational Education and Training (VET) seems to be an appropriate alternative to reach this goal. The administrations and business world point out the importance of employees to manage other competences such as teamwork, creativity, independence and use of ICT, but traditional teaching/learning process based on memorizing subjects doesn't meet this need. Furthermore, it causes boredom and apathy on the students. Application of Problem Based Learning methodology (PBL) in VET seems that could be the solution for the needs explained above. This method was implemented and created at the University of McMaster (Canada) on the 60s and aims to make the student be the centre of the learning process. This dissertation analyses whether the PBL method could find the solution for the current problem and whether the virtual programme called Moodle could sustain it giving a virtual support. The investigation will conclude with the design of a teaching unit for the module of Electronics inside the Vocational Education and Training on Electrical and Automatic Installations, based on PBL and using Moodle as a support.

Keywords: PBL, Moodle, Electricity and Electronics, Vocational Education and Training.

o. ÍNDICE

	Página
1. Introducción	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Justificación	5
1.3 Objetivos	8
1.4 Metodología utilizada	8
1.5 Hipótesis	9
1.6 Justificación de la bibliografía utilizada	9
2. Desarrollo	11
2.1 Marco Teórico	11
2.1.1 Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas	11
2.1.1.1 Currículum	11
2.1.1.2 Módulo Profesional Electrónica	12
2.1.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	14
2.1.2.1 Justificación	14
2.1.2.2 Orígenes del ABP	15
2.1.2.3 Definición y características del ABP	16
2.1.2.4 Objetivos del ABP	18
2.1.2.5 Metodología de acción del ABP	18
2.1.2.6 El Problema	20
2.1.2.7 Rol del tutor y del estudiante	21
2.1.2.8 Evaluación	22
2.1.2.9 Ventajas del ABP	24
2.1.2.10 Dificultades del ABP	24
2.1.2.11 Aplicación del ABP en Ciclos Formativos de Grado Medio	25
2.1.3 Los Entornos Virtuales de Aprendizaje	27

	Página
2.1.3.1 La plataforma virtual Moodle	29
2.1.3.2 Herramientas de Moodle	30
2.1.3.3 Aspectos positivos de Moodle	32
2.1.3.4 Moodle como plataforma para trabajar ABP	33
2.2 Estudio de campo	33
2.2.1 Fundamentación teórica	33
2.2.2 Materiales y métodos	33
2.2.3 Resultados y análisis de los cuestionarios	34
3. Propuesta práctica	41
3.1 Introducción	41
3.2 Justificación	41
3.3 Metodología de trabajo	42
3.4 Recursos	43
3.4.1 Recursos humanos	43
3.4.2 Recursos materiales	43
3.4.3 Recursos espaciales	44
3.5 Temporalización y actividades	44
3.6 Evaluación	46
3.7 Material didáctico	46
4. Conclusiones y discusión	48
5. Limitaciones del trabajo	50
6. Líneas de investigación futuras	51
7. Referencias bibliográficas	52
8. Bibliografía complementaria	58
9. Anexos	59
9.1 Cuestionario	60
9.2 Curso de Moodle	64

	Página
9.3 Reto. Versión para el profesor	71
9.4 Reto. Versión para el alumno	80
9.5 Rúbrica para evaluación de las competencias transversales	85
9.6 Rúbrica para evaluación del reto	87
9.7 Rúbrica para evaluación de la fuente de alimentación	89
9.8 Rúbrica para evaluación de la Wiki	91
9.9 Examen para evaluación de conocimientos adquiridos	93

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Debido a la situación de crisis global en la que se encuentra la sociedad actual y al crecimiento del paro experimentado en los últimos años, los ciclos formativos en general están experimentando un aumento significativo en sus matriculaciones, de alrededor de un 40% desde el curso 2008/2009 en ciclos de grado medio según el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco. Desde las instituciones y desde los ámbitos empresariales se está haciendo especial hincapié en la necesidad de formar trabajadores cualificados para poder salir de la crisis. En esa misma línea, el IV Plan Vasco de Formación Profesional (Consejo Vasco de Formación Profesional, 2014), desarrollado por el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura junto con los departamentos de Empleo y Políticas Sociales y Desarrollo Económico y Competitividad, resalta la importancia de potenciar el capital humano y su empleabilidad mediante una mejora de sus capacidades y sus conocimientos. Con ello se pretende que las empresas sean competitivas y puedan abrir nuevas oportunidades de crecimiento, de creación y mantenimiento de empleo y de bienestar social. En este mismo plan y avalado por un estudio presentado por La Comisión Europea, se estima que para el año 2020 en la Comunidad Autónoma del País Vasco hará falta que al menos un 85% de la población activa sea cualificada o altamente cualificada para dar respuesta a las necesidades del tejido industrial.

Todo ello muestra la importancia de la necesidad de que la Formación Profesional se ajuste lo máximo posible al mundo laboral y las necesidades de las empresas, que son al fin y al cabo las que se nutrirán de los futuros titulados. Para poder dar respuesta a estas necesidades, se observa que la metodología tradicional utilizada mayoritariamente en las aulas de Formación Profesional, en la que el profesor es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, debe dar paso a otra metodología que fomente la creatividad y la innovación en los alumnos, convirtiéndolos a ellos en los protagonistas del proceso (Font, 2004 y Arnold, 2001).

Por otro lado, y según lo observado en las prácticas realizadas en el centro escolar, se ha detectado que el método tradicional no consigue que los alumnos se muestren motivados por su formación, bien porque el método en sí no resulta atractivo y no consigue implicar al alumno o bien porque debido al perfil académico de los estudiantes de Formación Profesional y especialmente los de los ciclos de formación de Grado Medio (CFGM), las clases o sesiones con carga mayoritariamente teórica,

resultan ineficientes y aburridas.

Hay que tener en cuenta que el alumnado de los CFGM suele ser muy heterogéneo, donde alumnos con itinerarios académicos muy diferentes comparten curso: alumnos con graduado escolar obtenido al terminar los estudios de la ESO, los que han obtenido el graduado apoyándose en programas de diversificación curricular, los que acceden después de haber cursado un Programa de Cualificación Profesional Inicial (PCPI) o los que acceden desde el mundo laboral y que hace muchos años que no han estudiado.

Ante este panorama, se cree necesario un cambio en la metodología tradicional de la enseñanza, para que los estudiantes se motiven ante la posibilidad de poder dirigir su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y acercando el mundo exterior al interior del aula.

Por todo ello, se ha creído oportuna la instauración de una metodología nueva, que se centre en el alumno, que lo motive y que sea capaz de desarrollar las capacidades requeridas para el mundo laboral, resulta necesaria. La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) parece dar respuesta a estas necesidades. En este caso se ha considerado oportuno trabajar esta metodología utilizando como herramienta guía y como soporte la plataforma virtual de enseñanza Moodle, de manera que los estudiantes puedan también adquirir competencias relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación.

1.2 Justificación

Habiendo observado la posible necesidad de un cambio de metodología, tanto por las necesidades de la sociedad futura y por las características de los alumnos que cursan los CFGM y habiendo optado por el ABP como metodología que da respuesta a las mismas, se analizará en este Trabajo Fin de Máster, entre otras cosas, la percepción sobre la idoneidad o no de un cambio de metodología de un grupo de alumnos que cursan el Ciclo Formativo de Grado Medio Instalaciones Eléctricas y Automáticas en el Instituto Específico de Formación Profesional Superior Tartanga, situado en Erandio, población situada en la periferia de Bilbao, y de carácter principalmente industrial.

Por otro lado, en las Recomendaciones del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea (2006), se recogen las Competencias Clave que constituyen un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes adecuados al contexto, que son particularmente necesarias para la realización personal de los individuos y para su

integración social, así como para la ciudadanía activa y el empleo:

- Competencia en comunicación lingüística
- Competencia matemática
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Tratamiento de la información y la competencia digital
- Competencia social y ciudadana
- Competencia cultural y artística
- Competencia para aprender a aprender
- Autonomía e iniciativa personal

En la misma línea y según un estudio elaborado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, las tres competencias mejor valoradas por las empresas en sus trabajadores son:

- Trabajo en equipo
- Comunicación oral
- Creatividad e innovación

Dichas competencias están en clara concordancia con las Competencias Clave recogidas en la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, y a su vez con las competencias recogidas en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas. La relación entre las distintas competencias se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Relación de competencias

Competencias más valoradas por empresas	Relación con las 8 Competencias Clave de la UE	Relación con las competencias profesionales, personales y sociales del título
Trabajo en equipo	Competencia social y ciudadana	Artículo 5 (m) y (n) del RD que establece el título de IEA
Comunicación oral	Competencia en comunicación lingüística	Artículo 5 (e) del RD que establece el título de IEA
Creatividad e innovación	Competencia para aprender a aprender Autonomía e iniciativa personal	Artículo 5 (ñ) del RD que establece el título de IEA

Fuente: Elaboración propia

Habiendo analizado los factores expuestos anteriormente, se opta por introducir la metodología ABP, dado que se considera que da respuesta a los problemas planteados. La Tabla 2 muestra las diferencias principales entre el método tradicional y el método ABP:

Tabla 2: Diferencias entre el método tradicional y el método ABP

En un proceso de aprendizaje tradicional:	En un proceso de Aprendizaje Basado en Problemas:
El profesor asume el rol de experto o autoridad formal.	Los profesores tienen el rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, mentor o asesor.
Los profesores transmiten la información a los alumnos.	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor.
Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina.	Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos. Los profesores incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales.
Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de alumnos.	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los alumnos localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.
Los alumnos trabajan por separado.	Los alumnos conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación.
Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes.	Los alumnos participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.
El aprendizaje es individual y de competencia.	Los alumnos experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo.
Los alumnos buscan la “respuesta correcta” para tener éxito en un examen.	Los profesores evitan solo una “respuesta correcta” y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.
La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador.	Los estudiantes evalúan su propio proceso así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

Fuente: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2004).

1.3 Objetivos

El objetivo general de este Trabajo Fin de Máster es analizar los posibles beneficios de introducir una nueva metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de una unidad didáctica de la asignatura de Electrónica correspondiente al CFGM Instalaciones Eléctricas y Automáticas (IEA).

Los objetivos específicos que se derivan del objetivo general son los siguientes:

- Analizar las características del ABP en cuanto a estimulación y compromiso del alumnado mediante una revisión bibliográfica y los datos empíricos obtenidos a través de una encuesta.
- Analizar las características del ABP para la consecución de competencias de cara a la inserción laboral mediante revisión bibliográfica.
- Analizar el uso de Moodle como herramienta para la aplicación del ABP en el CFGM de IEA.

1.4 Metodología utilizada

La metodología que se utilizará para llevar a cabo la investigación propuesta será mixta, compuesta por un análisis cualitativo basado en revisiones bibliográficas y métodos cuantitativos como la obtención de datos numéricos a través de la aplicación de cuestionarios. La investigación se realizará en los tres pasos que se explican a continuación:

Fase 1: Se analizará el currículo del ciclo IEA, las competencias y los objetivos que éste persigue y cómo éste y sus competencias están relacionadas con las necesidades del mundo laboral.

Fase 2: Se realizará una investigación bibliográfica con el objetivo de analizar la idoneidad del método del ABP como solución al problema.

Se revisará también bibliografía relacionada con plataformas virtuales de aprendizaje, en concreto Moodle, para conocer las posibilidades que brinda para poder desarrollar la metodología del ABP.

Fase 3: Por último se realizará el diseño de una unidad didáctica de la asignatura de Electrónica dentro del ciclo de IEA utilizando para ello el ABP a través de Moodle.

Por otro lado, se realizará una investigación cuantitativa mediante

cuestionario, que se hará llegar a un grupo de alumnos que han cursado el primer curso del ciclo IEA en el IEFPS Tartanga de Erandio, para conocer de primera mano la percepción de éstos respecto a las metodologías utilizadas hasta ahora y el grado de recepción hacia un nuevo método.

Los resultados de aplicar esta metodología en un aula real no se podrán cuantificar, dado que los estudiantes se encuentran en periodo festivo, pero sí se podrá analizar de forma teórica cómo el ABP da respuesta a las necesidades formativas de los alumnos de hoy en día.

1.5 Hipótesis

Las hipótesis de trabajo que se tratarán de analizar y comprobar su veracidad mediante esta investigación son las siguientes:

- La metodología ABP resultará más atractiva que la metodología tradicional para los alumnos del Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- La metodología ABP desarrollará las capacidades necesarias para una futura inserción laboral.

1.6 Justificación de la bibliografía utilizada

La bibliografía utilizada para desarrollar este Trabajo Fin de Máster ha sido seleccionada para lograr los objetivos trazados y para dar respuesta a las hipótesis planteadas.

Para la justificación del problema se ha accedido a material publicado por organismos públicos como el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco o el Parlamento Europeo, con los que se ha querido conocer las necesidades de la sociedad actual en cuanto a formación de los trabajadores.

Una vez conocidas estas necesidades, se ha investigado el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, junto con sus actualizaciones y anexos, para observar en qué medida este ciclo formativo puede dar respuesta a estos requisitos.

Tras establecer la relación entre necesidades y posibilidades que brinda el currículum, se ha optado por investigar la metodología del Aprendizaje Basado en

Problemas. Para ello, se ha revisado bibliografía variada como artículos en revistas especializadas, libros, estudios con experiencias de aplicación o manuales de aplicación. También se ha tratado de buscar material relativo a la aplicación del ABP en ciclos formativos de grado medio y en especial en la familia de la electricidad, pero no se ha encontrado mucho material publicado en cuanto a su adaptación para este nivel formativo. Por otro lado también se ha investigado sobre las características y aplicaciones de la plataforma Moodle, para lo cuál se ha seleccionado bibliografía variada como artículos, estudios o manuales.

Una vez establecido el marco teórico de la investigación, y para desarrollar una propuesta práctica de aplicación de todo lo recogido, se han analizado propuestas de aplicación reales de centros de educación que utilizan la metodología ABP, y se ha tratado de adecuarlas para la consecución de los objetivos propuestos en el TFM.

2. DESARROLLO

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas

2.1.1.1 Currículum

El REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y fija sus enseñanzas mínimas. Posteriormente la Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, establece el currículo del ciclo formativo.

El título denominado Instalaciones Eléctricas y Automáticas tiene un nivel de Formación Profesional de Grado Medio. Tiene una duración total de 2000 horas, pertenece a la familia profesional de Electricidad y Electrónica y su referente europeo dentro de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación es el CINE-3.

El perfil profesional del título queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

La competencia general de este título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título aparecen recogidas en el Artículo 5 del RD 177/2008 y la Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título viene detalladas en el Artículo 6 del mismo.

En el Artículo 9 del mismo Real Decreto, se describen los objetivos generales del ciclo formativo, mientras que en el Artículo 10 se listan los módulos profesionales a impartir en el ciclo.

2.1.1.2 Módulo Profesional Electrónica

El módulo profesional Electrónica (código 0233) tiene una asignación horaria de 132 horas (4 horas semanales) y corresponde al primer curso.

Los objetivos generales del ciclo que se pretenden alcanzar con este módulo son los siguientes:

- Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.

Las competencias profesionales, personales y sociales que contribuye a alcanzar el módulo son los siguientes:

- Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio

ambiente.

- Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

Los principales contenidos que se trabajarán para lograr estos objetivos, vienen recogidos en la Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, y son los siguientes:

- Circuitos lógicos combinacionales
- Circuitos lógicos secuenciales
- Componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado. Tipología y características
- Fuentes de alimentación
- Componentes empleados en electrónica de potencia
- Amplificadores operacionales
- Circuitos generadores de señal

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de equipos y elementos electrónicos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otros.

La mayoría de los dispositivos utilizados en la actualidad en el sector eléctrico llevan incorporados elementos electrónicos y resulta indispensable para el técnico comprender su funcionamiento y tener la capacidad de identificar averías en las mismas. El mismo REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, en su Artículo 8: Prospectiva del título en el sector o sectores, en el apartado a) destaca:

En el sector de las instalaciones eléctricas se prevé un fuerte crecimiento en la demanda de instalaciones automatizadas, tanto domóticas como industriales, instalaciones solares fotovoltaicas y de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios de viviendas y del sector terciario, manteniéndose estable en las instalaciones electrotécnicas.

Aunque la carga horaria del módulo de Electrónica sea pequeña comparada con los demás módulos, su importancia en el mundo actual resulta cada vez mayor dada la evolución de la tecnología, que hace que las exigencias del mercado laboral dependan de ésta (Arnold, 2001). Cada vez más, un profesional, deberá tener conocimientos de varias áreas, no sólo de su especialidad. Así pues, el conocimiento de la electrónica resulta indispensable para el nuevo técnico electricista, ya que la mayoría de los elementos que utilizará contarán con un parte electrónica.

Sin embargo, raramente le corresponderá a un técnico en electricidad diseñar un componente electrónico partiendo desde los componentes primarios. Su labor se limitará a comprender bloques de elementos, comprender su funcionamiento, a verificar su funcionamiento y a mantener o sustituir dichos bloques. Así lo recoge el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, que entre las competencias a adquirir menciona: verificar, mantener y reparar, reunir material, etc.

2.1.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

2.1.2.1 Justificación

Ante la aparente falta de motivación del alumnado de ciclos formativos de Grado Medio (CFGM) observado en centros escolares hacia sus estudios, se intuye necesario un cambio en la metodología. En esta misma línea, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004) describe que en la mayor parte de los casos, los alumnos ven a la educación convencional como algo obligatorio y con poca relevancia en el mundo real. El mismo estudio también indica que la educación tradicional ha formado estudiantes que comúnmente se encuentran poco motivados y hasta aburridos con su forma de aprender, siendo obligados a memorizar una gran cantidad de información, mucha de la cual se vuelve irrelevante en el mundo exterior a la escuela o bien en muy corto tiempo, y gran parte de lo que logran recordar no tiene utilidad en las tareas que se les presentan en el momento de afrontar la realidad. La metodología tradicional, basada en una educación pasiva y centrada en la memoria, dificulta la capacidad para razonar de manera eficaz y en muchos casos, incluso muestran dificultades para desarrollar el trabajo que su cualificación les presupone. De igual forma, no muestran hábitos o capacidades para llevar a cabo tareas trabajando de forma colaborativa.

También Díaz y Hernández (2002) cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada.

En esta cita, se observan dos de los problemas al que se enfrenta la educación actual: el de la falta de motivación del alumnado y el de tener que ofrecer una educación acorde al mundo laboral cambiante, en el que los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar cruzan las fronteras de las disciplinas y demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos (Morales y Landa, 2004).

Ante esta visión de la educación tradicional, aparece como alternativa el paradigma

de la cognición situada que se presenta como una de las tendencias actuales más representativas y promisorias de la teoría y la actividad sociocultural (Daniels, 2003). La cognición situada toma como base los escritos de Lev Vygotsky (1986; 1988) y parte de la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza y comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables (Díaz, 2003).

Este paradigma de la cognición situada, aplicado al ámbito escolar, desarrolla el aprendizaje significativo, donde el aprendiz relaciona de manera sustancial la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas (Ausubel, 1976). Mediante el aprendizaje significativo, se trasciende la repetición memorística de contenidos inconexos logrando así construir significado, dando sentido a lo aprendido y entendiendo su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas, cotidianas y profesionales.

Lo expuesto anteriormente, justifica la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en el aula. Scardamalia y Bereiter (1991), postulan que la principal función de la educación debería ser la construcción de conocimientos colectivos mediante el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, incorporando aprendizajes para el manejo de la información y la alfabetización tecnológica requeridos en la sociedad del conocimiento.

2.1.2.2 Orígenes del ABP

El método del ABP tiene sus orígenes en las facultades universitarias de medicina. En concreto fue durante las décadas de los 60' y los 70', cuando en la Universidad de McMaster (Canadá), se planteó la necesidad de cambiar tanto los contenidos como la forma de enseñanza de la medicina, con el objetivo de formar mejor a futuros profesionales, que se tenían que adaptar al crecimiento explosivo de la información médica y las nuevas tecnologías, además de las demandas rápidamente cambiantes de la práctica profesional. Los educadores vieron que el perfil de sus estudiantes requería habilidades para la solución de problemas, lo cual incluía la habilidad para adquirir información, sintetizarla en posibles hipótesis y probar esas hipótesis a través de la adquisición de información adicional (Morales y Landa, 2004).

Para dar respuesta a estos requisitos la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster, diseñó una nueva metodología conocida actualmente en todo el mundo como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Barrows, 1996).

Más tarde, a inicios también de los 70', la Universidad de Maastricht (Holanda),

aparece en Europa la primera universidad que implanta el ABP.

En la actualidad, el ABP se desarrolla en todos los niveles educativos, incluida la Formación Profesional, y concretamente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, el Centro de Innovación para la Formación Profesional Tknika, se encarga de asesorar a centros y profesionales en su implantación.

2.1.2.3 Definición y características generales del ABP

El ABP es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (Barrows, 1996). En él, al alumno se le presenta un problema cercano a la vida real, el cual deberá resolver utilizando su conocimiento previo y relacionándolo con el nuevo conocimiento que deberá adquirir para hallar una posible solución al problema planteado.

En esta misma línea, Díaz (2006) define el ABP como una metodología que consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión; por su parte, Font (2004) escribe que el método parte de un supuesto para generar ideas con la activación del conocimiento previo y el trabajo en grupos reducidos.

Los descubrimientos de la psicología cognitiva proporcionan una base teórica para el mejoramiento de la instrucción en general y para el aprendizaje basado en problemas en particular (Morales y Landa, 2004) y donde tiene particular presencia la teoría constructivista (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).

El ABP permite desarrollar los tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos descritos por Glaser (1991): el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo donde el conocimiento se estructura en redes de conceptos relacionados, llamadas redes semánticas; el establecimiento de metas, la elección de estrategias y la evaluación de los logros durante la resolución de los problemas, desarrolla el proceso cognitivo llamado metacognición que afecta el uso del conocimiento; los factores sociales y contextuales tienen influencia en el aprendizaje, lo cual se consigue a través del trabajo en pequeños grupos, haciendo que la exposición del aprendiz a puntos de vista alternativos al suyo constituya un gran desafío para iniciar la comprensión.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004) describe las principales características del método ABP:

- Es un método de trabajo activo donde los estudiantes participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método pretende lograr el aprendizaje de objetivos mediante la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para tal fin.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos.
- Este modelo de trabajo se abre a distintas disciplinas del conocimiento.
- El maestro deja de ser el transmisor de contenidos para convertirse en facilitador o tutor del aprendizaje.

Así pues, se puede observar que este método difiere del método tradicional. En la Tabla 3 se pueden observar las diferencias principales en cuanto a los elementos propios entre ambos métodos (Kenley, 1999):

Tabla 3: Elementos propios de la metodología básica y el método ABP

<i>Elementos del aprendizaje</i>	<i>En el Aprendizaje convencional</i>	<i>En el ABP</i>
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza	Es preparado y presentado por el profesor	La situación de aprendizaje es presentada por el profesor y el material de aprendizaje es seleccionado y generado por los alumnos
Secuencia en el orden de las acciones para aprender	Determinadas por el profesor	Los alumnos participan activamente en la generación de esta secuencia
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios	Después de presentar el material de enseñanza	Antes de presentar el material que se ha de aprender
Responsabilidad de aprendizaje	Asumida por el profesor	Los alumnos asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje
Presencia del experto	El profesor representa la imagen del experto	El profesor es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje
Evaluación	Determinada y ejecutada por el profesor	El alumno juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo

Fuente: Kenley (1999).

2.1.2.4 Objetivos del ABP

Como se viene diciendo, la metodología ABP se basa en aprender resolviendo problemas. Con esta manera de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje se desean conseguir los siguientes objetivos (Guim, 2012):

- Trabajar la motivación como motor central del aprendizaje
- Potenciar el desarrollo de las competencias que serán necesarias en el mundo futuro
- Prestar especial atención al aspecto social del aprendizaje
- Conseguir es desarrollo de la inteligencia y el estilo personal
- Insistir en la capacidad personal de aprendizaje, desarrollando los aspectos más importantes del aprender a aprender
- Trabajar en un entorno social
- Provocar conflictos necesarios para estimular el aprendizaje
- Conseguir habilidades necesarias para que los alumnos evalúen su aprendizaje

2.1.2.5 Metodología de acción del ABP

La metodología de enseñanza-aprendizaje del ABP, es la inversa a la que se denomina metodología tradicional. Mientras en esta última primero el docente expone y explica los contenidos y los procedimientos y después propone una serie de problemas a resolver, en el ABP, el punto de partida es el problema mismo y a partir del éste, se definen los contenidos y los procedimientos que habrá que adquirir para dar solución al mismo. La Figura 1 muestra el procedimiento de resolución de problemas:

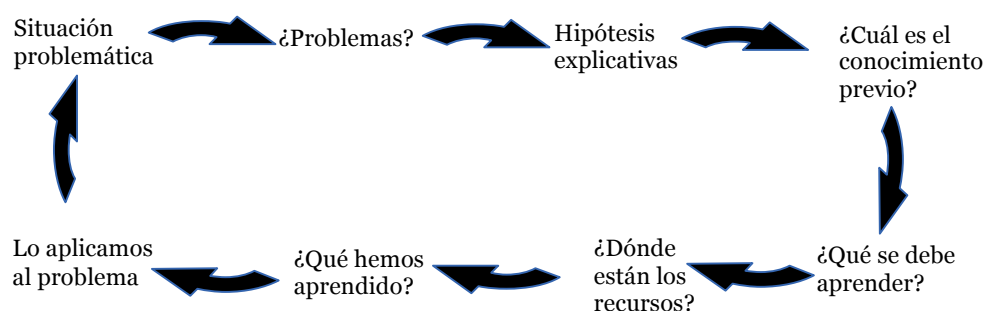


Figura 1: Metodología solución de problemas (Fuente: Branda (s/f) tomado de Guim, 2012)

Los pasos a seguir desde la propuesta del problema hasta su posible resolución, se engloban en ocho pasos principales (Morales y Landa, 2004) (ver Figura 2). Otros autores (Guim, 2012; Romero y García, 2008; Schmidt, 1983), lo presentan como siete pasos, aunque comparando ambas propuestas se observa que el método es el mismo.

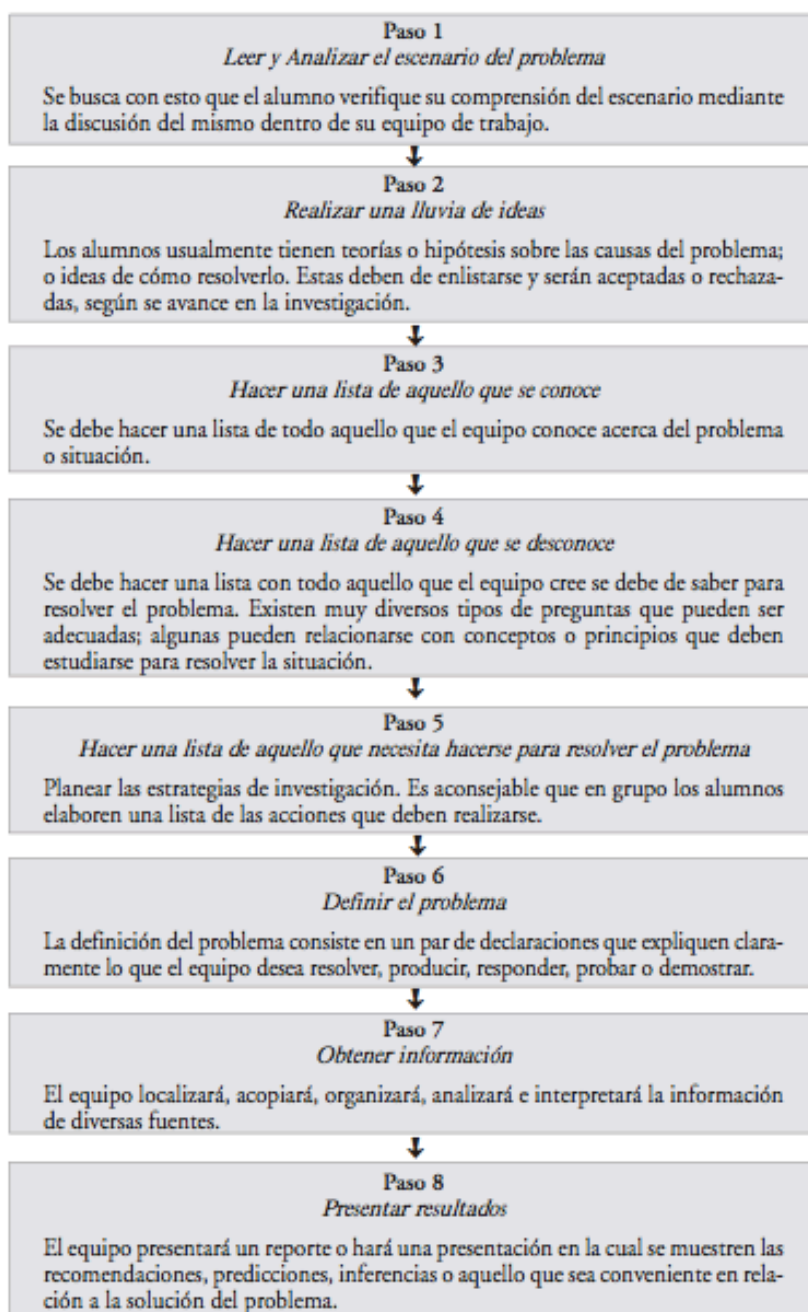


Figura 2: Método de resolución de ABP (Fuente: Morales y Landa, 2004)

Font (2004) sugiere para trabajar estos pasos una combinación de trabajo en equipo y trabajo individual. El trabajo en equipo aporta aprender unos de otros, la organización del trabajo de manera más eficaz, el desarrollo de habilidades interpersonales y la potenciación, a su vez, de capacidades intelectuales.

Combinando el método de los ocho pasos con los beneficios de trabajar en grupo y de forma individual en cada etapa, dan como resultado el esquema de trabajo mostrado en la Figura 3.

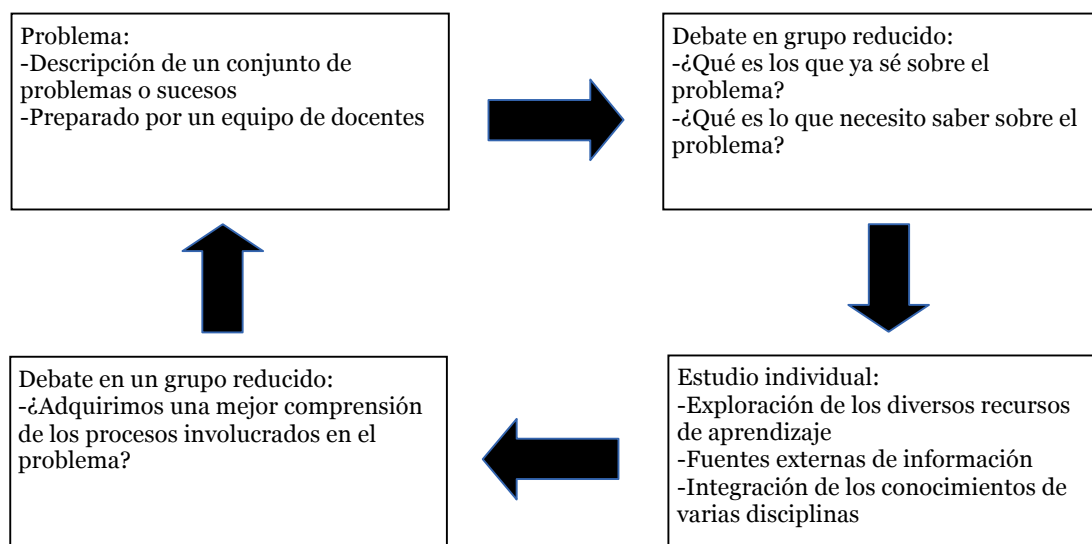


Figura 3: Esquema de trabajo en ABP (Fuente: MOUST, 1998; tomado de Font, 2004).

2.1.2.6 El Problema

Se viene hablando hasta ahora de que el ABP es una metodología que utiliza problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos (Barrows, 1996). Por lo tanto, queda clara la importancia de diseñar un problema capaz de dirigir a los alumnos hacia los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar (Morales y Landa, 2004).

Antes de abordar el diseño del problema, el docente deberá analizar y tener en cuenta entre otras cosas el número de alumnos, el tiempo disponible, los objetivos que se quieren alcanzar, la bibliografía disponible y los recursos con que cada profesor y entidad educativa cuenta (Morales y Landa, 2004).

Por otro lado, para que el problema resulte motivador y retador para el alumno, tiene que ser familiar y con aplicación práctica. En este sentido, Font (2004) insiste en que la familiaridad, el contexto y el pensamiento cotidiano son ingredientes de la motivación. Con ellos, el aprendiz identifica el objetivo de su aprendizaje. Esto le permite descubrir lo que sabe y lo que le falta por aprender.

De esta manera, las características que deberá cumplir el problema propuesto para que sea efectivo en cuanto a los objetivos que se desean alcanzar son los siguientes (Duch, 1999):

- El diseño del problema debe suscitar el interés de los alumnos y motivarlos a explorar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender.
- Los problemas deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basándose en hechos, información lógica y fundamentada.
- Para poder dar una solución al problema de manera eficiente, será necesario el trabajo en equipo cooperando entre ellos.
- Las preguntas de inicio del problema deben contar con alguna de las siguientes características, de tal modo que todos los alumnos se interesen y entren a la discusión del tema:
 - Preguntas abiertas
 - Ligadas a un aprendizaje previo
 - Temas de controversia que despierten diversas opiniones
- La búsqueda de la solución del problema debe garantizar la consecución de los objetivos del curso, relacionando el conocimiento previo con los nuevos conceptos y creando vínculos entre los nuevos conocimientos y los conceptos de otros cursos o disciplinas.

2.1.2.7 Rol del tutor y del estudiante

Para poder llevar a cabo con éxito el ABP resulta necesario cambiar el rol tanto del docente como de los estudiantes, dado que la forma de trabajar varía.

En el caso del docente, su papel tradicional de experto en el tema que transfiere conocimiento de forma oral, debe convertirse en un rol de facilitador del aprendizaje que en todo momento debe desarrollar las habilidades para facilitar el conocimiento, guiando a sus alumnos a través de la resolución del problema planteado (Morales y Landa, 2004). A este nuevo rol se le denomina tutor.

Varios autores (Font, 2004; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004; Molina, García, Pedraz y Antón, 2003; Morales y Landa, 2004) coinciden en que el tutor debe cumplir las siguientes características:

- Conocer y comprender los distintos roles que se juegan dentro de la dinámica del ABP.

- Conocer diferentes estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje de los alumnos (lo más apropiado para su especialidad).
- Conocer los pasos necesarios para promover el ABP, y las habilidades, actitudes y valores que se desean trabajar con esta metodología.
- Dominar diferentes estrategias y técnicas de trabajo en grupo, además de conocer la forma de dar retroalimentación al trabajar en un grupo.

Sobre la persona que debe tomar el papel de tutor existe varias opiniones: mientras el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004) y Morales y Landa (2004) inciden en la importancia de que el tutor debe ser experto en aquella materia a impartir, otros autores como Albanese (2004) y Font (2004) opinan que no tiene por qué ser así.

Para lograr que los tutores puedan realizar bien su trabajo autores como Branda (2004) opinan que deben de existir cursos de formación de tutores que faciliten la labor que éstos deben desarrollar. Otros autores como Hugo (2001) proponen la creación de Guías del Tutor, en los que se que reflejaren sus funciones, objetivos de aprendizaje, las temáticas propuestas por los diseñadores de problemas, etc. de modo que puedan servir para facilitar y sistematizar la labor docente.

Respecto al alumno, éste también debe cambiar su forma de actuar, debe convertirse en un estudiante activo, que trabaja cooperativamente y que asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje (Morales y Landa, 2004). Dado que trabajará en equipo el estudiante ideal debe mostrar disposición para el trabajo grupal, tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas, habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional y habilidades de comunicación. Por otro lado, como deberá hacerse cargo de su propio aprendizaje deberá desarrollar los poderes imaginativo e intelectual, habilidades para la solución de problemas, ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia y poseer habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).

2.1.2.8 Evaluación

En la metodología ABP, dado que el trabajo es distinto al de la metodología tradicional, habrá que evaluar si el alumno ha adquirido, por medio de un aprendizaje autónomo y cooperativo, los conocimientos necesarios y que, además, ha desarrollado y entrenado las competencias previstas en el programa de la materia gracias a una reflexión profunda y a una construcción activa de los aprendizajes.

(Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008)

Para que el proceso de evaluación sea lo más transparente posible y para que el estudiante sepa lo que se va a evaluar, el tutor, al mismo tiempo que proporciona el problema, debe indicar cuáles serán los criterios de evaluación, utilizando para ello una rúbrica o matriz de valoración (Morales y Landa, 2004).

Los aspectos que al menos deberán evaluarse son los siguientes (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004):

- Los resultados del aprendizaje de contenidos.
- El conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento grupal.
- Las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo.

Para obtener información sobre la adquisición o no de estos parámetros, varios autores (Font, 2004; Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004; Morales y Landa, 2004) recomiendan el uso conjunto de diferentes formas de evaluación:

- La autoevaluación: hace referencia a la participación de los estudiantes en la realización de juicios acerca de su propio aprendizaje, particularmente acerca de sus logros y de los resultados de su aprendizaje (Dochy, Segers y Dierick, 2002)
- La evaluación entre iguales, evaluación por pares o evaluación recíproca: Falchikov (1995), revisado en Dochy et al., 2002, define la evaluación de iguales como el proceso por el que los miembros de un mismo grupo evalúan a sus compañeros.
- La heteroevaluación a cargo del tutor: en este caso, el tutor utiliza dos herramientas. La primera de ellas es una rúbrica en la que aparecen los rasgos del alumno ideal, en la cual, el tutor anota los rasgos del alumno real en comparación con aquel ideal. La segunda herramienta es la prueba general, a través del cual, evalúa en qué medida los estudiantes han adquirido los conocimientos y habilidades que se proponían (Dochy et al., 2002). Esta prueba general puede ser un examen escrito, un examen práctico, una exposición oral o la creación de mapas conceptuales (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).

También resulta interesante la evaluación al tutor, que consiste en retroalimentar al

tutor acerca de la manera en que participó con el grupo, y que servirá a éste para mejorar sus habilidades como facilitador.

2.1.2.9 Ventajas del ABP

La aplicación del ABP reporta entre otros logros: una mayor retención y comprensión de conceptos, aplicación e integración del conocimiento, motivación intrínseca por el aprendizaje y desarrollo de habilidades de alto nivel (Díaz, 2003).

Para dar más fuerza y veracidad a esta afirmación, Barrel (1999) cita un estudio de Stepien (1993) en el que señala que “en experimentos controlados, los estudiantes que utilizan el ABP en clase mostraron un incremento significativo en el uso de estrategias para la resolución de problemas y obteniendo tanta información, y muchas veces más, que los estudiantes en clases tradicionales”.

A la vez que el aprendizaje es más significativo y perdurable, también se fomentan habilidades interpersonales y de trabajo en equipo, dado que el ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como trabajo de dinámica de grupos, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender los trabajos (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).

2.1.2.10 Dificultades del ABP

La implantación de un cambio de metodología llevará consigo presumiblemente una serie de dificultades que habrá que sortear. Al tratarse de una metodología que cambia tanto los contenidos a estudiar como la forma de trabajo y al requerir de una formación específica para el docente las principales dificultades en su implantación según el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004) son las siguientes:

- Es una transición difícil: tanto los profesores como los alumnos deben cambiar su perspectiva de aprendizaje asumiendo responsabilidades.
- Se requiere de más tiempo: en el ABP no es posible transferir información de manera rápida como en métodos convencionales, dado que tanto los alumnos para lograr sus aprendizajes como los docentes para preparar las clases necesitan de más tiempo.
- El ABP es más costoso: se considera que el ABP es costoso en la medida en que se requiere mayor capacitación y tiempo para lograr los objetivos de aprendizaje.

- Los profesores carecen de la habilidad de facilitar: la mayor parte de los profesores no tienen la capacitación necesaria para trabajar con los grupos de alumnos.

Las dificultades citadas representan los aspectos a tener en cuenta a la hora de comenzar la implantación de esta metodología.

Sin embargo, también habrá que tener en cuenta las dificultades con las que se encuentran los alumnos, dado que son éstos, al fin y al cabo, los protagonistas del proceso. Un estudio realizado por Molina et. al. en 2003, tras la aplicación del ABP en la Escuela Universitaria de Enfermería de la Comunidad de Madrid, revela que los estudiantes encuentran dificultades con el método, porque al convertirse en elementos activos de su aprendizaje, se ven impelidos a dedicar más tiempo a estas asignaturas. Además, se muestran inseguros acerca de la suficiencia del conocimiento adquirido por este método.

2.1.2.11 Aplicación del ABP en Ciclos Formativos de Grado Medio

Dado el carácter práctico y la orientación al mundo laboral de los ciclos formativos, la aplicación del ABP debería ser mucho más necesaria y viable (Guim, 2012).

Arnold (2001), escribiendo sobre las nuevas tendencias y perspectivas de la formación profesional en Alemania, resalta que la formación profesional tiene la función de preparar tanto a los jóvenes como a los adultos para que estén a la altura de las exigencias que plantea el mercado de trabajo y que es necesario preparar a los aprendices de tal manera que cumplan con las condiciones que les plantee el sistema laboral dentro de dos o tres años.

Para ello remarca la importancia de que la formación profesional tiene que contar con métodos que garanticen simultáneamente la adquisición de una competencia técnica más amplia, la capacidad de actuar por iniciativa propia y la obtención de una independencia en el trabajo y que además, los estudios de formación profesional deberían incluir también aspectos sociales, para que los aprendices puedan desarrollar capacidades de cooperación, responsabilidad, independencia y crítica.

De hecho, atendiendo a las competencias profesionales, personales y sociales recogidas en el artículo 5 del REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, se observa que en ellas se mencionan competencias como: establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, configurar y calcular instalaciones, replantear, montar y mantener instalaciones, participar activamente

en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante, adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales o resolver problemas y tomar decisiones.

En ese sentido, no hay que olvidar que el ABP pretende una formación en competencias profesionales. De ahí que entre sus objetivos se proponga estimular capacidades como el liderazgo, la comunicación, la toma de decisiones, el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo pluridisciplinar (Font, 2004).

Como ilustración, Arnold (2001) menciona que las experiencias acumuladas por muchas empresas con el método de proyecto o problema (por ejemplo, Ford AG de Colonia, la empresa siderúrgica Peine-Slazgitter, la fábrica de ruedas dentadas Friedrichshafen GmbH, la Hoesch-Stahl AG de Dortmund y Ferrocarriles Alemanes) confirman que este método es apropiado para que los aprendices sean capaces de aprender por sí mismos y de autocontrolarse, en la medida en que son ellos los que inician al proceso a través del cual aprenden a actuar por iniciativa propia, se considera que dicho método puede dar respuesta a las necesidades que marca la sociedad futura.

El ABP en la enseñanza de la electricidad

Aunque la literatura encontrada es más bien escasa sobre la aplicabilidad del ABP en la formación en electricidad, existen algunas experiencias que permiten vislumbrar la idoneidad de utilizar este método.

Arnold (2001) insiste en que la evolución de la tecnología tiene como consecuencia que en el sector técnico industrial se vean afectadas muchas profesiones, especialmente las de electrotecnia y del metal y que la formación técnica teórica tiene que prescindir cada vez más del estudio de análisis de esquemas de distribución eléctricos para ofrecer los conocimientos que son necesarios para llevar a cabo una reparación.

En otro estudio realizado en el año 2010, Del Pino y Burgos describen cómo se aplicaron metodologías activas, entre ellas el ABP, en la enseñanza asignatura de Instalaciones Eléctricas de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial de la especialidad Química Industrial. Como justificación de la aplicación de nuevas actividades que fomenten una participación más activa del alumno, así como contextualizar la materia en el ámbito laboral, aparecen problemas como falta de motivación e interés del alumnado y el perfil profesional de la asignatura, en el que los alumnos deben manejar destrezas prácticas que no se pueden adquirir de

manera teórica.

Los resultados de dicho estudio, muestran una mayor implicación del alumnado y una mejora de los resultados finales. La asistencia a clase se incrementó de un 55% a un 65%, el número de aprobados aumentó del 52% al 65% y la nota media subió de 5,9 a 6,7.

Adaptación del ABP a Ciclos Formativos de Grado Medio

Morales y Landa (2004) mencionan tres formas de trabajar el ABP en el aula:

- La investigación dirigida por el (los) docentes de un curso: los docentes conducen la investigación, proporcionan bibliografía o señalan dónde encontrarla, y desarrollan actividades que les permitan garantizar que los alumnos están adquiriendo los conocimientos necesarios.
- La investigación dirigida por el docente y los alumnos: la labor es compartida, el docente controla el avance de la investigación, la bibliografía es buscada por los estudiantes. En esta modalidad los estudiantes y profesores analizan hasta qué punto seguirán investigando.
- La investigación dirigida por los alumnos: en esta modalidad, frente a la situación problemática presentada, los alumnos realizan una búsqueda de información pertinente, para después analizar y relacionar esta información con lo que ya saben y luego generar las preguntas correspondientes.

Por otro lado en un informe publicado por el Equipo docente en ABP de la Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia, tras revisar a Iglesias (2002) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2003), concluye: “cuando el grupo de trabajo sea “novato” la función del tutor será más directiva y presencial que cuando dicho grupo ya esté habituado a trabajar con esta metodología”.

Por ello, y considerando el perfil académico de los estudiantes de CFGM y ante el “miedo” por parte de los alumnos a enfrentarse a un problema muy abierto (Valiente, Caballer y Martínez, 2011) se considera oportuno comenzar por aplicar la primera forma de trabajar propuesta por Morales y Landa (2004), al menos para una primera toma de contacto con la metodología.

2.1.3 Los Entornos Virtuales de Aprendizaje

Bajo el título Competencias Clave para el Aprendizaje Permanente - Un Marco Europeo (Parlamento Europeo y el Consejo Europeo de la Unión Europea, 2006) se publica un anexo de una recomendación sobre las nuevas cualificaciones básicas que debe proporcionar el aprendizaje permanente, como la respuesta que toma Europa ante la globalización y ante las economías basadas en el conocimiento. Así pues, enumera como marco de referencia ocho competencias clave.

Entre ellas, se encuentra la competencia digital que el mismo informe define como:

La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet.

Hamidian, Soto y Poriet (2006) resaltan también que el mercado laboral globalizado actual con necesidades de esquemas de educación flexibles y ajustados a la realidad del entorno social, ha generado que cada vez se haga más evidente la demanda de formación profesional y la incorporación de las TIC's a la educación superior.

Ante esta perspectiva se ha optado por la posibilidad de utilizar una plataforma o entorno virtual de aprendizaje, desde el cuál, los alumnos podrán obtener información, organizar esa información, trabajar de manera colaborativa y comunicarse con los demás miembros.

La utilización de estas plataformas reportan varias ventajas educativas, entre las cuales se encuentran (Guinea, 2000; Palloff y Pratt, 1999; Santoveña, 2004):

- Permiten al alumno hacerse cargo de su proceso de aprendizaje a través de objetivos fijados por él mismo.
- Permiten relacionar conscientemente los conocimientos adquiridos a un contexto futuro de trabajo.
- Permiten la colaboración y cooperación con el resto de los compañeros de clase.
- Permiten asociar los conocimientos nuevos a los ya adquiridos.
- Permiten la reflexión del proceso de aprendizaje llevado a cabo.

- Permiten la manipulación y la exploración de las distintas fases del aprendizaje.

A la hora de escoger un entorno virtual adecuado y que sirva para tal función, Santoveña (2002) describe las características que éstos deben cumplir:

Una plataforma virtual debe permitir adaptarse a las necesidades de los alumnos y profesores (borrar, ocultar, adaptar las distintas herramientas que ofrece); debe ser intuitivo, con una interfaz familiar y que presente una funcionalidad fácilmente reconocible y, por último, debe ser amigable, siendo fácil de utilizar y ofreciendo una navegabilidad clara y homogénea en todas sus páginas.

Ante la variedad de plataformas educativas presentes en la red, se ha optado por utilizar el entorno Moodle. Esta decisión viene avalada por una investigación realizada por Hamidian et. al. (2006), en la que tras comparar varias plataformas virtuales, optan por Moodle, debido a la gran variedad de módulos de software que integra, permitiendo así la creación y diseño de cursos sustentados en Internet y el uso de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación. Destacan también su filosofía educativa, influenciada principalmente por el constructivismo, que se deja ver en sus diseños.

2.1.3.1 La plataforma virtual Moodle

Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment -Entorno de Aprendizaje Modular Orientado a Objetos-) es una plataforma de gestión del aprendizaje global que soporta estándares abiertos, y es interoperable por diseño, para permitir la integración de aplicaciones externas e información dentro de una plataforma Moodle única (Moodle, 2014).

Fue diseñado en 1999 por Martin Dougiamas de Perth, Australia Occidental, y la primera versión 1.0 apareció en el año 2002. La última versión, liberada en el año 2014, es la versión 2.7. Su diseño se basa en las ideas del constructivismo en pedagogía, que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Su diseño le permite soportar un marco educativo social y constructivista basado en la “pedagogía constructorista social”, que se fundamenta en cuatro pilares (Martínez y Fernandez, 2010):

- Constructivismo: la teoría constructivista, atribuida al filósofo Jean Piaget, sostiene que las personas construyen nuevos conocimientos de manera activa al tiempo que interactúan con su entorno siguiendo un proceso de

asimilación y acomodación. Una persona asimilará un concepto cuando las experiencias sean alineadas con respecto al conocimiento previo de la persona. Por otra parte, el proceso de acomodación, es el proceso en el cual la persona debe acomodar los conocimientos previos a los nuevos conocimientos que ha adquirido.

- **Construccionismo:** el construccionismo afirma que el aprendizaje es más efectivo cuando se construyen cosas.
- **Construccionismo Social:** este concepto extiende las ideas anteriormente descritas a un grupo social. Los individuos de este grupo social construyen artefactos para los otros individuos del grupo, creando de manera colaborativa una pequeña cultura de artefactos compartidos con significados compartidos.
- **Conectado y Separado:** esta idea profundiza en las motivaciones de los individuos dentro de una discusión. Una persona aplica el comportamiento separado cuando intenta mantenerse “objetivo” y tiende a defender sus propias ideas utilizando la lógica y encontrando puntos débiles en las ideas del oponente. Una persona utiliza un comportamiento conectado cuando aplica aproximación más empática que acepta subjetivamente, intentado escuchar y realizar preguntas, en un esfuerzo de comprender el otro punto de vista. El comportamiento construido está basado en que una persona es susceptible a ambas aproximaciones descritas y es capaz de elegir cual de ellas es la apropiada en la situación actual.

2.1.3.2 Herramientas de Moodle

Las principales funciones de aprendizaje que ofrece Moodle se pueden subclasificar en los siguientes grupos (Romero, 2011):

- **Funciones de aprendizaje directo, en línea (on line, en conexión con la web o plataforma correspondiente).** Aquí se incluyen actividades con las TIC tales como estudiar (leer, hacer ejercicios, ver videos en pantalla, etc.), actividades interactivas, prácticas, etc.
- **Funciones de comprobación del aprendizaje:** ejercicios o tests de autoevaluación, concursos (webquest, quizzes) de conocimientos, etc.
- **Funciones de colaboración para el aprendizaje:** alumnos organizados en grupos que participan en foros, chat, wikis, para realizar prácticas, trabajos,

debates, etc.

- Funciones de elaborar respuestas y resultados del aprendizaje: rellenar cuestionarios, subir o elaborar informes o textos, redacción colaborativa de trabajos, etc.

En concreto, las herramientas que proporciona Moodle son las siguientes (Moodle, 2014):

- Base de Datos: Les permite a los participantes crear, mantener y buscar dentro de un banco de entradas de registros.
- Chat: Les permite a los participantes tener una discusión sincrónica en tiempo real.
- Consulta: Un maestro hace una pregunta y especifica una variedad de respuestas de opción múltiple.
- Cuestionarios: Le permite al maestro diseñar y armar exámenes, que pueden ser calificados automáticamente o se puede dar retroalimentación o mostrar las respuestas correctas.
- Encuesta predefinida: Para recolectar datos de los estudiantes, para ayudarlo a los maestros a conocer a sus alumnos y reflexionar sobre su enseñanza.
- Foro: Les permite a los participantes tener discusiones asincrónicas.
- Glosario: Les permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones, a semejanza de un diccionario.
- Herramienta externa: Les permite a los participantes interactuar con recursos y actividades de enseñanza compatibles con LTI en otros sitios web.
- Lección: Para proporcionar contenido en formas flexibles.
- SCORM: Permite que se incluyan paquetes SCORM como contenido del curso.
- Taller: Habilita la evaluación por pares.
- Tareas: Les permite a los maestros calificar y hacer comentarios sobre archivos subidos y tareas creadas en línea y fuera de línea
- Wiki: Una colección de páginas web en donde cualquiera puede añadir o editar.

También cuenta con herramientas de carga y enlace a archivos que el profesor puede utilizar como librería multimedia de recursos y que los alumnos pueden consultar en cualquier momento.

Por otra parte, herramientas como Usuarios en Línea o Actividad Reciente, permite a todos los usuarios ver y analizar el estado de los demás miembros, de manera que se puede ver quién ha hecho qué en qué momento, cuántas veces ha accedido a un determinado material y otra serie de propiedades que pueden ejercer una presión positiva en aquellos alumnos que no toman parte en las actividades.

2.1.3.3 Aspectos positivos de Moodle

Moodle, al contrario que muchos otros sistemas de gestión que pueden ser usados para tareas educativas que salen al mercado con altos costes económicos tanto en la adquisición como en el mantenimiento que requiere el software, permite al ser de código abierto, un mantenimiento en red gratuito y un coste cero en torno a la adquisición del mismo.

Otra serie de ventajas que hacen que Moodle sea uno de los entornos virtuales de aprendizaje más populares se muestran a continuación:

- Su uso en línea genera mejoras en la comunicación entre profesor y profesor, profesor y alumno, alumno y alumno e incluso profesor y padres (Barr, Gower y Clayton, 2008; Perkins y Pfaffman, 2006).
- Su utilización en clase favorece y aumenta el grado de interactividad y colaboración de los alumnos (Cavus e Ibrahim, 2007; Cavus, Uzunboylyu e Ibrahim, 2006; Klebl, 2006) motivando e interesando a los alumnos para trabajar con la herramienta de Moodle (Martín y Serrano, 2009; Perkins y Pfaffman, 2006).
- Es una herramienta de fácil mantenimiento y de bajo coste económico por parte de las instituciones (Barr et. al., 2008; Perkins y Pfaffman, 2006).
- Numerosos estudios han demostrado que la implantación de Moodle en las materias mejora significativamente el rendimiento mostrado por los alumnos. Consigue desarrollar en el estudiante el sentido de conectividad y de comunidad y aumenta la capacidad de aprendizaje de los estudiantes dando por tanto unos mejores resultados educativos (Cavus e Ibrahim, 2007; Cavus et. al., 2006; Jamtsho y Bullen, 2007; Ketamo y Alajaaski, 2008; Kok, 2008; Martín y Serrano, 2009; Perkins y Pfaffman, 2006).

2.1.3.4 Moodle como plataforma para trabajar ABP

Habiendo estudiado tanto las características del ABP como las de Moodle, se ha observado que ambas comparten los principios de aprendizaje significativo, construccionismo y trabajo colaborativo.

La manera en la que está organizada la plataforma Moodle y las herramientas y actividades que ofrece, parecen poder dar una buena base para trabajar con la metodología ABP en ella. Las diversas experiencias que se van llevando a cabo en los últimos años (Bullen, 1998; Orrill, 2002; Ronteltap y Eurelings, 2002; Savin-Baden y Wilkie, 2006; Zhang y Peck, 2003) indican una serie de ventajas del ABP *on line*, es decir, por la incorporación de herramientas virtuales en la tarea ABP: así, por un lado, proporciona una nueva plataforma y escenarios para la discusión colaborativa entre estudiantes y el tutor; por otro lado, hace muchísimo más accesibles las fuentes de documentación e información para resolver los problemas ABP (Sulaiman, Atan, Idrus y Dzakiria, 2004).

Con todas estas herramientas y habiendo optado por la opción de ABP de la investigación dirigida por el (los) docentes de un curso, éste(os) puede generar una librería multimedia con el material que los alumnos pueden consultar y diseñar una serie de actividades basadas tanto en actividades colaborativos como wikis, foros, glosarios, etc., como en actividades individuales que permitan a los alumnos evaluar su propio aprendizaje (cuestionarios, consultas, etc.).

2.2 Estudio de campo

2.2.1 Fundamentación teórica

Con el fin de dar respuesta a la hipótesis planteada de que la metodología ABP resultará más atractiva que la metodología tradicional para los alumnos del Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, se ha llevado a cabo un estudio de campo con alumnos que actualmente cursan este ciclo. De esta manera, se quiere conocer de primera mano la percepción de estos alumnos en relación a la metodología que actualmente se utiliza para impartir los módulos y su valoración acerca de la implantación del ABP y los beneficios o dificultades que ésta pueda conllevar.

2.2.2 Materiales y métodos

Para el estudio de campo, se ha optado por realizar una investigación cuantitativa a través de una encuesta. Esta encuesta, realizada de manera online, se ha hecho

llegar a un grupo de alumnos de ciclo formativo de grado medio del IEFPS Tartanga de Erandio.

En la primera parte del cuestionario, se recogen datos como la edad, nivel de estudios o experiencia laboral de los encuestados, para analizar la heterogeneidad de la muestra. En la segunda parte, mediante preguntas cerradas, a veces de una única respuesta posible y otras veces de respuestas múltiples, se han querido acotar los resultados para facilitar su interpretación.

El cuestionario puede revisarse en los anexos de este TFM.

2.2.3 Resultados y análisis de los cuestionarios

Tras hacer llegar el cuestionario a varios alumnos de Ciclo Formativo de Grado Medio del IEFPS Tartanga de Erandio, se han obtenido 14 respuestas en total, cuyos resultados y su análisis se muestran a continuación (en cursiva se pueden leer las preguntas del cuestionario y en letra corriente el análisis de las respuestas obtenidas):

1. Indique su edad

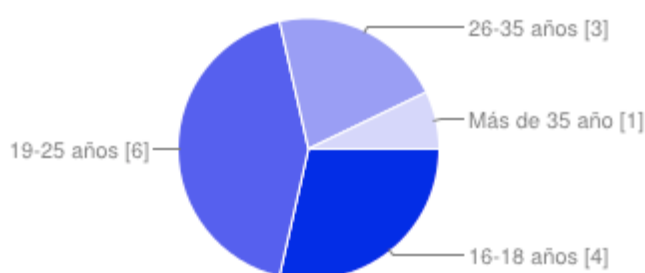


Gráfico 1: Edad

2. Indique la titulación con la que ha accedido al ciclo formativo

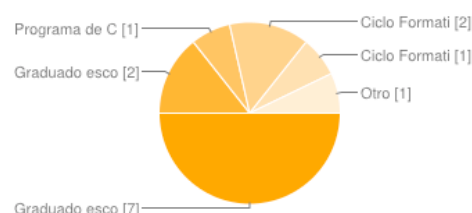


Gráfico 2: Titulación

Opción	Nº respuestas
Graduado escolar	7
Graduado escolar a través de diversificación curricular	2
Programa de Cualificación Profesional Inicial (PCPI)	1
Ciclo Formativo de Grado Medio o FP I o similar	2
Ciclo Formativo de Grado Superior o FP II o similar	1
Otro	1

Tabla 4: Aclaración de términos de titulación

3. Indicar la última vez que estudió antes de acceder a este ciclo formativo

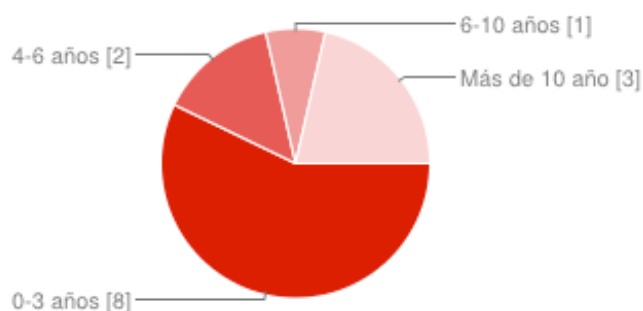


Gráfico 3: Última vez que cursó estudios

4. ¿Ha estado trabajando o está trabajando actualmente?

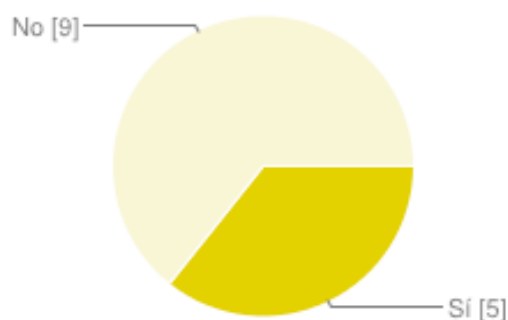


Gráfico 4: ¿Ha trabajado?

En cuanto a los resultados obtenidos, en la primera parte del cuestionario, indican que hay un porcentaje considerable de alumnos en ciclos formativos que tras haber accedido al mercado laboral, vuelven a la formación. Alrededor del 30% de los encuestados supera los 25 años (ver Gráfico 1), y resulta significativo más del 20% posee una cualificación profesional anterior (ver Gráfico 2), lo que indica que las necesidades de formación van cambiando. El hecho de que la mitad de los encuestados no haya estudiado en los últimos 4 años y que sobre todo el 28% del total no haya estudiado al menos en los 6 últimos años (ver Gráfico 3), indica el carácter especial de la formación profesional, que se presenta como una opción de formación a lo largo de la vida y que puede dar respuesta a las necesidades de formación del mundo laboral actual. Se observa también que el 36% de los alumnos poseen experiencia laboral (ver Gráfico 4), lo que hace suponer que conocen de primera mano los requisitos del mercado laboral.

5. ¿Ha asistido a clases en las que se utilizaba la metodología tradicional (el profesor explica el tema a estudiar mientras el alumno toma apuntes, para después realizar los ejercicios propuestos por el profesor)?

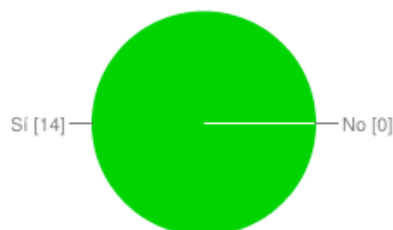


Gráfico 5: Experiencia con método tradicional

6. En caso afirmativo, indicar de entre las siguientes características las que mejor describirían para ti este método:

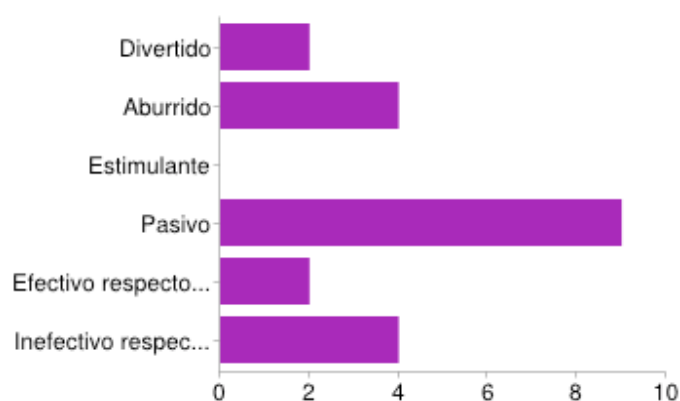


Gráfico 6: Características método tradicional

7. Este método de enseñanza, ¿te parece el más adecuado para ser utilizado en el ciclo que estás cursando?

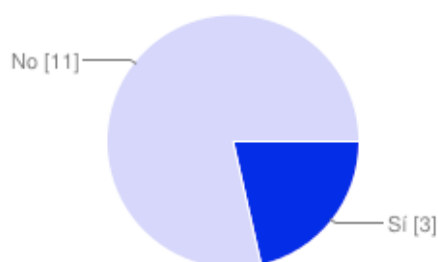


Gráfico 7: Idoneidad método tradicional

8. ¿Te gustaría probar otra metodología?



Gráfico 8: ¿Probarías otra metodología?

La segunda parte del cuestionario tiene como finalidad conocer la opinión de los encuestados acerca de la metodología tradicional. Todos ellos han asistido alguna vez a clases con esta metodología (ver Gráfico 5) y la percepción principal es que son clases pasivas, llegando incluso a aburridas e ineficientes en cuanto a lo aprendido (ver Gráfico 6). La mayoría, más del 75%, creen que no es la metodología más adecuada para impartir formación profesional y estarían dispuestos a probar otras metodologías (ver Gráficos 7 y 8).

A continuación se te presenta una nueva metodología llamada Aprendizaje Basado En Problemas (ABP), en la que el profesor presenta un problema real, al cuál, los alumnos deberán buscar una solución trabajando en equipo y haciéndose responsables de buscar y analizar la información necesaria, construyendo de esa manera su propio conocimiento.

9. Indicar entre las siguientes características las que mejor describirían para ti este método:

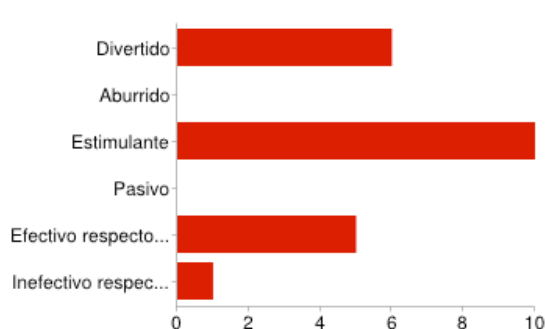


Gráfico 9: Características ABP

Al presentarles la metodología ABP y explicarles en qué se basa, la percepción inicial de los estudiantes encuestados es que les resulta principalmente estimulante, lo que en un principio es positivo, dado que uno de los objetivos del ABP es que motive al

alumno para que éste se haga cargo de su proceso de aprendizaje. También, aunque en menor medida, les parece más divertido y efectivo en cuanto a lo aprendido (ver Gráfico 9). Estos resultados contrastan claramente con los obtenidos en la misma pregunta sobre la metodología tradicional.

10. ¿Con cuál de los dos métodos crees que vas a aprender más, o que lo aprendido te será más útil?

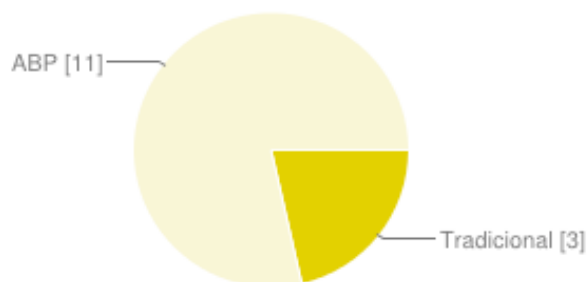


Gráfico 10: ¿Con qué método aprendes más?

11. ¿Te parece necesario el aprender a trabajar en equipo para tu futuro laboral?

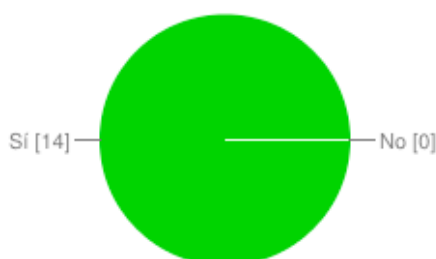


Gráfico 11: Importancia trabajo en equipo

12. En caso afirmativo, ¿cuál de los dos métodos te parece que trabaja mejor este aspecto?

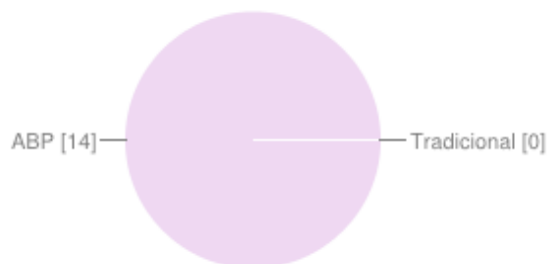


Gráfico 12: Mejor trabajo en equipo

13. ¿Cuál de los dos métodos te parece más adecuado para que en un futuro puedas adaptarte a las necesidades del mercado laboral?

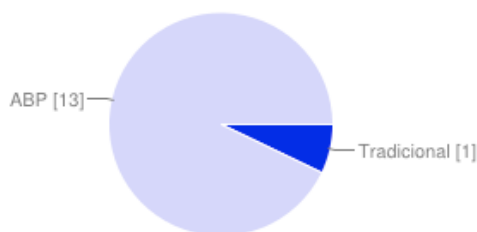


Gráfico 13: Mejor método adaptación laboral

14. En ese futuro laboral, ¿cuál de estas dos capacidades crees que te será más útil?

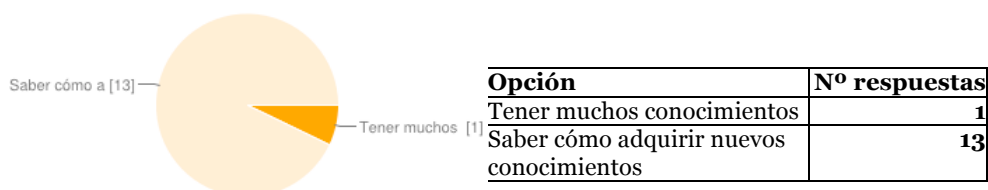


Gráfico 14: Capacidad necesaria para futuro

Tabla 5: Aclaración términos capacidades

15. Te parece importante el saber manejar herramientas informáticas de búsqueda y organización de la información de cara al futuro laboral?

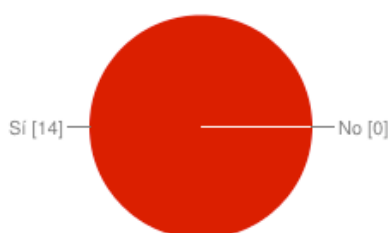


Gráfico 15: Importancia manejo TICs

16. En caso afirmativo, ¿cuál de los dos métodos te parece el más adecuado para desarrollar esta habilidad?

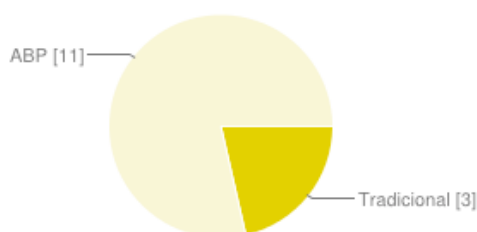


Gráfico 16: Mejor método para trabajar TICs

Al ser preguntados por las competencias necesarias para desenvolverse en un futuro laboral, todos los encuestados ven necesario el saber trabajar en equipo y el manejo de las TIC's (ver Gráficos 11 y 15). Resulta interesante también que al 93% le parece más importante el saber adquirir nuevos conocimientos que tener muchos conocimientos (ver Gráfico 14). Esta es efectivamente una meta del ABP, el pasar de una aprendizaje basado en la memorización de contenidos, a un aprendizaje significativo y constructivo.

Y en cuanto a la metodología que mejor desarrolle estas competencias coinciden en que el ABP en principio parece más adecuada que la metodología tradicional (ver Gráficas 10, 12, 13 y 16).

3. PROPUESTA PRÁCTICA

3.1 Introducción

La propuesta práctica que se desarrolla en este apartado es una unidad didáctica trabajada mediante la metodología del ABP y utiliza como apoyo la plataforma virtual de aprendizaje Moodle. Esta unidad didáctica forma parte del módulo profesional Electrónica del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, establecido por el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero. Concretamente se trabajarán los contenidos de fuentes de alimentación, recogido en la Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio.

3.2 Justificación

El módulo profesional de Electrónica se subdivide en dos grandes grupos de contenidos: la electrónica digital y la electrónica analógica. Los contenidos correspondientes a las fuentes de alimentación están englobadas dentro de la electrónica analógica y se desarrollan justo después del bloque de componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado, indispensable para que los alumnos comprendan los principios de la rectificación de señales, que son la base del funcionamiento de las fuentes de alimentación.

Por otra parte, en otros módulos profesionales como Electrotecnia, los alumnos han aprendido a calcular matemáticamente las magnitudes eléctricas de los circuitos (tensión, intensidad, potencia...) y a medirlos correctamente mediante aparatos de medida eléctricos.

Una fuente de alimentación es un elemento que transforma la corriente alterna de la red de distribución en corriente continua y que adapta la tensión de salida a aquella necesaria para que el receptor funcione. En la vida cotidiana se pueden encontrar fuentes de alimentación en multitud de aparatos: ordenadores, cargadores de teléfonos móviles, pequeños electrodomésticos y casi en todos los aparatos electrónicos de consumo conectados a la red.

Dado que el diseño y construcción de una fuente de alimentación para aplicaciones reales resulta muy compleja en cuanto a contenidos, conceptos y herramientas matemáticas (trabajadas en Ingenierías), la finalidad de esta unidad didáctica es que los estudiantes conozcan los tipos de fuentes de alimentación que existen en el mercado, sus características y los bloques de los que están compuestos, y que se les quite el miedo ante aparatos electrónicos aparentemente complejos. En la unidad

didáctica correspondiente a componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado, han estudiado los principios básicos de funcionamiento de las fuentes de alimentación con aproximaciones didácticas.

Para trabajar esta unidad didáctica se dispondrá de una fuente de alimentación real extraída de un PC de sobremesa, se identificará el tipo de fuente que es y sus características, se identificarán los bloques de los que está compuesto y se adaptará para que funcione como una fuente de corriente continua de laboratorio.

De esta manera se persigue el objetivo de que los estudiantes alcancen los contenidos recogidos en el DCB, que adquieran destrezas en el manejo de herramientas y que desde el punto de vista medioambiental, reutilicen aparatos que habiendo perdido su función original, puedan ser rediseñados para cumplir otras funciones.

Al trabajar con la metodología ABP, también se pretende que trabajen competencias relativas a trabajo en equipo, tratamiento de la información y la competencia digital o autonomía e iniciativa personal.

3.3 Metodología de trabajo

Se presentará la unidad didáctica como reto. La metodología que se utilizará para la resolución del problema es la metodología de los ocho pasos presentado en el apartado 2.1.2.5 Metodología de acción del ABP, figura 2, del presente Trabajo Fin de Máster. Se crearán grupos de alumnos de 4 miembros que trabajarán de manera conjunta.

Se realizará una versión del reto para el profesor que le servirá como guía durante el desarrollo de las sesiones, en el que se detallarán los aspectos críticos en cada fase y lo que se espera obtener en cada fase. Se detallarán los resultados de aprendizaje que se esperan obtener durante el transcurso de la resolución del problema, el planteamiento del reto, los criterios de evaluación y las rúbricas que se utilizarán para ello y la temporalización.

En la versión del alumno, se presentará el reto, los resultados de aprendizaje que se esperan, el tipo de solución que se espera, los criterios de evaluación, la temporalización e información sobre dónde encontrar la información necesaria. El grupo de alumnos dispondrá también de un formulario vacío con los pasos que deben seguir, el cuál deberán rellenar y entregárselo al profesor. Por otro lado, cada grupo deberá entregar un informe con los resultados obtenidos y una rúbrica de evaluación rellenada en la que evaluarán tanto su propio trabajo como el de los

compañeros.

El profesor, por su parte, y aprovechando las características de la plataforma virtual Moodle, propondrá una serie de actividades que cada miembro del grupo deberá realizar. En concreto, se trata de revisar el material didáctico allí expuesto e ir rellenando una wiki con los compañeros del grupo, donde se recogerán los avances o los descubrimientos realizados por cada uno.

Por último cada alumno deberá realizar una prueba escrita con el objetivo de comprobar si se han comprendido los contenidos.

3.4 Recursos

Los recursos que se utilizarán para el desarrollo de esta unidad didáctica se dividirán en tres grupos: recursos humanos, recursos materiales y recursos espaciales.

3.4.1 Recursos humanos

Para poder llevar a cabo el reto hará falta la figura del profesor/tutor. Éste será el profesor de la experta asignatura que a su vez realizará las funciones de tutor/facilitador.

Los destinatarios serán los alumnos del ciclo formativo IEA.

3.4.2 Recursos materiales

Los recursos materiales para poder llevar a cabo con éxito el reto son los siguientes:

- Un ordenador con conexión a Internet por cada alumnos del ciclo.
- Libros de texto de la biblioteca del instituto.
- Herramientas de taller para mecanizado:
 - Taladro vertical con brocas
 - Lijas
 - Soldadores
 - Destornilladores
 - Martillos
 - Pinzas de presión
 - Pistola de silicona
 - etc.
- Material fungible de taller
 - Goma termorretractil
 - Estaño

- Silicona
- Bridas
- Material fungible electrónico
 - Diodos LED
 - Resistencias varias
 - Interruptores
 - Cinta aislante
 - etc.
 - Conmutadores
 - Conectores para bananas
 - etc.

3.4.3 Recursos espaciales

Se distinguen dos zonas principales de trabajo:

- Aula polivalente con pizarra y ordenadores para que los estudiantes puedan llevar a cabo los trabajos de investigación. Sería conveniente también contar con mesas más grandes donde los grupos puedan llevar a cabo las reuniones.
- Taller donde los grupos puedan llevar a cabo los trabajos de mecanizado para la construcción de la fuente de alimentación.

Lo ideal sería que las dos zonas fueran parte del mismo espacio, pero esto dependerá de las opciones arquitectónicas del centro. Si no fuese posible hacerlo de esta manera, sería aconsejable que los dos espacios estuviesen situados lo más cerca posible entre ellos.

3.5 Temporalización y actividades

El reto tendrá una duración total de 16 horas lectivas distribuidas en 8 sesiones de 2 horas cada una, abarcando de esa manera 4 semanas del curso escolar. Las actividades que se realizarán se dividen en actividades grupales e individuales que se detallan a continuación.

Sesión 1 (2 horas)

Se establecerán los grupos de trabajo de 4 miembros. Entre los miembros tendrán que nombrar un secretario y un portavoz. El secretario será el encargado de anotar en papel las ideas del grupo y las soluciones aportadas, mientras que el portavoz del grupo será aquél que se comunicará con el profesor en caso de tener que realizar alguna consulta.

Una vez se han establecidos los grupos, éstos deberán leer y analizar el problema,

definir cuál es el problema, identificar lo que saben para poder solucionar el problema, identificar qué es lo que tienen que saber y qué tienen que hacer para solucionarlo. Estas tareas se realizarán durante la primera hora de la sesión. Se hará una copia del documento para cada miembro del grupo.

Sesión 2, 3 y 4 (2 horas cada una)

En estas sesiones, los miembros continuarán con el trabajo individual de búsqueda, organización y síntesis de la información. A medida que vayan hallando información útil, se les pedirá que vayan agregándolo a una wiki para que los demás compañeros puedan consultarlo y realizar correcciones o añadir cosas si les parece oportuno. El profesor puede ver qué alumno ha hecho qué aportación y en qué momento gracias a las herramientas que proporciona la wiki de Moodle.

Para que los miembros del grupo se comuniquen entre sí mientras están realizando el trabajo individual, se les abrirá un chat. Por otra parte al inicio de cada sesión, dispondrán de 10 minutos para realizar una reunión grupal.

Antes de comenzar con la sesión 5, la wiki deberá estar terminada, con un formato adecuado y con toda la información que se les pida.

Cada alumno deberá también rellenar la propuesta del plan de trabajo para montar la fuente de alimentación.

Sesión 5 (2 horas)

Con todas las propuestas de planes de trabajo de los miembros de cada grupo, en una reunión grupal se decidirá la que se llevará a cabo, pudiendo introducir modificaciones. Una vez establecido el plan, se comenzará a modificar la fuente de alimentación para convertirla en una fuente de laboratorio. Durante el proceso, se irán anotando junto a cada paso, las modificaciones o problemas que hayan surgido durante el proceso.

Sesión 6 (2 horas)

Se seguirá con el montaje de la fuente de alimentación.

Sesión 7 (2 horas)

Se seguirá con el montaje de la fuente de alimentación.

Sesión 8 (2 horas)

Se realizará una prueba individual (60 minutos) para medir los contenidos

adquiridos por cada alumno.

Después de esto, los alumnos deberán rellenar las rúbricas con las evaluaciones a sus compañeros y la evaluación del reto y antes de finalizar la sesión se debatirán entre toda la clase los aspectos positivos y negativos de la experiencia, propuestas de mejora, dificultades, etc. y se podrán ver los trabajos de los demás grupos.

3.6 Evaluación

Para la evaluación del reto se utilizarán varias herramientas:

- Se corregirá lo desarrollado en la wiki grupal, atendiendo a la limpieza, ortografía y corrección de los conceptos presentados. Este apartado tendrá un valor sobre el total del 20%.
- Se puntuará también la realización de la fuente de alimentación valorando la comodidad y seguridad en su uso, su utilidad, la estética y la limpieza en el trabajo. Este apartado tendrá un valor sobre el total del 20%.
- Se realizará una evaluación de las competencias transversales de comunicación interpersonal, aprender a aprender, y trabajo en equipo. Se ha optado por estas competencias de acuerdo a las competencias más valoradas por las empresas que aparecen detalladas en el apartado 1.2 Justificación del presente TFM. Para llevar a cabo esta valoración se tendrán en cuenta la autoevaluación del alumno, la co-evaluación entre miembros del mismo grupo y la heteroevaluación a cargo del profesor tal y como lo proponen Font (2004), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004) y Morales y Landa (2004). Este apartado tendrá un valor sobre el total del 30%.
- Por último mediante una prueba escrita, se obtendrá el restante 30% de la evaluación final. En este apartado será necesario obtener al menos la mitad de la calificación total.

3.7 Material didáctico

Todo el material didáctico utilizado para el desarrollo de esta unidad didáctica se encuentra en los anexos del presente TFM. Este material está compuesto por:

- Diseño y creación en la plataforma Moodle de recursos y actividades para desarrollar la unidad didáctica.

- Versión del profesor del reto
- Versión del alumno del reto
- Rúbricas de evaluación de la wiki, de la construcción de la fuente, de la evaluación de las competencias transversales y del reto
- Plantillas de trabajo

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Una vez completado el marco teórico del TFM y habiendo realizado la propuesta práctica se puede comprobar en qué grado se han cumplido los objetivos propuestos y la veracidad o no de las hipótesis planteadas.

En cuanto a los beneficios de instaurar la metodología ABP en el módulo de Electrónica del CFGM de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, la bibliografía revisada destaca los beneficios del método en general, como una mayor retención y comprensión de conceptos, aplicación e integración del conocimiento, motivación intrínseca por el aprendizaje y desarrollo de habilidades de alto nivel (Díaz, 2003) como habilidades interpersonales y de trabajo en equipo. En cuanto a su aplicación a ciclos formativos en general y la Electrónica en particular, Guim (2012) destaca que la utilización de este método en ciclos formativos debería de ser mucho más necesaria y viable, dado que su carácter es práctico y están muy orientados al mundo laboral. Arnold (2001) subraya también la importancia de adquirir conocimientos prácticos y de saber hacer para poder adaptarse a los incesantes cambios tecnológicos que hacen que las necesidades del mundo laboral cambien constantemente, especialmente en el ámbito de la electrotecnia.

Por otro lado, en cuanto a legislación de los ciclos formativos, el REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, destaca entre los objetivos de estas enseñanzas la de aprender por sí mismos y trabajar en equipo, así como formarse en la prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social. También el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, menciona entre otras competencias como adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos y resolver problemas y tomar decisiones individuales.

Aprovechando el método de trabajo del ABP de aprender haciendo, se pueden trabajar y evaluar competencias transversales que con el método tradicional resultan más difíciles de adquirir y medir. Gracias a la utilización de rúbricas diseñadas para tal fin, tanto el profesor como el estudiante son conscientes de estar adquiriendo dichas competencias.

Por lo tanto, se puede afirmar que la utilización del ABP en ciclos formativos ayuda a motivar e involucrar al alumno y también consigue desarrollar las competencias

necesarias, tanto técnicas como profesionales y sociales, que se esperan de los técnicos profesionales.

El estudio de campo realizado ha reforzado lo que la bibliografía afirmaba, y es que los alumnos en un principio, encuentran más estimulante el dirigir su propio aprendizaje y que encuentran el método ABP más adecuado que el tradicional para adquirir competencias que en un futuro laboral les serán útiles.

La propuesta práctica, por su parte, ha demostrado que la plataforma Moodle puede ser una herramienta adecuada para trabajar este método. La revisión bibliográfica ha revelado que el uso de Moodle permite al alumno, entre otras cosas, dirigir su proceso de aprendizaje y colaborar y cooperar con el resto de alumnos del aula y que la multitud de actividades programables (wikis, chats, foros...) resultan muy adecuadas para alcanzar los objetivos que persigue el ABP.

En la unidad didáctica diseñada, se ha constatado la facilidad de uso de Moodle y la cantidad y variedad de herramientas que ofrece para trabajar el método ABP.

Sin embargo, la realización de esta investigación también ha desvelado dificultades en cuanto a la aplicabilidad del método. Estudios de campo como los de Molina et. al. (2003) o Valiente et. al. (2011), señalan el “miedo” que genera en los alumnos el hacerse cargo de su propio aprendizaje.

También por parte de los docentes, la aplicación del método conlleva dificultades. Por un lado, dificultades en cuanto a habilidades necesarias para guiar el proceso y por otro, la necesidad de adaptar las programaciones. La realización de la propuesta práctica ha demostrado lo costoso que resulta primero, diseñar un problema que resulte a la vez atractivo y útil de cara a la consecución de los objetivos del módulo y después, diseñar actividades y formas de evaluar que permitan medir la consecución de los mismos.

Branda (2004) propone para solucionarlo impartir cursos de formación a los profesores, que aunque se presupone como una solución ideal, en la práctica puede resultar difícil de instaurar debido a la predisposición del profesorado y la inversión económica y logística por parte de la administración.

5. LIMITACIONES DEL TRABAJO

El hecho de que la realización de este TFM coincida con el periodo vacacional del alumnado de ciclos formativos, ha imposibilitado el poner en práctica la unidad didáctica diseñada.

El no poder disponer de una mayor muestra para el estudio de campo y que todos los encuestados formen parte del mismo grupo limita también la extrapolación de los resultados obtenidos. Aún así, se puede observar la variedad de perfiles en cuanto a edad, formación y experiencia laboral existentes dentro del mismo grupo. También el hecho de que el IEFPS Tartanga esté situado en una zona industrial de los alrededores de Bilbao como es Erandio, y que el alumnado que recibe llega desde varias localidades, hace presuponer que en otros centros con características similares, la variedad de alumnos sea parecida.

Cabe mencionar la escasa bibliografía disponible en cuanto a aplicación del ABP en ciclos formativos, dado que la mayoría de los escritos hacen referencia a su aplicabilidad en estudios universitarios y de postgrado. Sí se ha encontrado bibliografía de casos prácticos de aplicación, pero no estudios que tengan como finalidad la adaptación de esta metodología para la formación profesional.

Por ello, no se han podido observar los beneficios o dificultades de la aplicación de la metodología ABP. Por un lado, no se han podido recoger las impresiones de los alumnos en cuanto al método después de haber trabajado con él, por lo que sólo se ha podido obtener su percepción ante su posible aplicación.

Tampoco se han podido ver los resultados en cuanto a aprendizaje y adquisición de competencias para compararlos con los obtenidos con el método tradicional, y analizar con datos reales los beneficios de la aplicación del ABP que destaca la bibliografía consultada.

También, gracias a la aplicación del método en un aula real, se podrían ver las dificultades en cuanto a su aplicación e ir corrigiendo errores para conseguir un método válido y eficaz.

6. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Vistas las limitaciones de este TFM, el primer paso a dar en un futuro, será la aplicación de la unidad didáctica diseñada en un aula real. Esto posibilitará la observación de las dificultades y beneficios que reporta el método, y aprovechando la retroalimentación, mejorar aquellos aspectos que no funcionen.

El siguiente paso será integrar todo el material en la plataforma virtual, así como exámenes, rúbricas y cuestionarios, y mediante el diseño de un sistema de cualificación en Moodle, obtener los resultados de manera automática.

Una vez mejorado el método, habrá que aplicarlo de manera que no solamente se trabaje en él un módulo profesional, sino que un mismo reto abarque varios módulos, de manera que el aprendizaje sea más integral para al final conseguir que todo el ciclo esté diseñado para ser trabajado a través de retos, desapareciendo la organización curricular y horaria actual, dando paso a nueva forma de aprendizaje, más acorde al mundo laboral.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albanese, M. (2004). Treading tactfully on tutor turf: does PBL tutor content expertise make a difference? *Medical Education*, 38.
- Arnold, R. (2001). *Formación profesional: nuevas tendencias y perspectivas*. Montevideo, Uruguay: Cinterfor.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Barr, H., Gower, B. y Clayton, J. (2008). Faculty response to that implementation of an open source learning management system in three tertiary Institutions in New Zealand. *Computers in the Schools*, 24 (3-4).
- Barrel, J. (1999). *Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Manantial.
- Barrows, H. (1996). *Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview*. en Wilkerson L., Gijsselaers, W.H. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- BOE (2007). *REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo*. Ministerio de Educación y Ciencia. BOE núm. 3, miércoles 3 enero 2007.
- BOE (2008). *REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas*. Ministerio de Educación y Ciencia. BOE núm. 53, sábado 1 marzo 2008.
- BOE (2009). *Orden EDU/2185/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*. Ministerio de Educación. BOE núm. 192, lunes 10 de agosto de 2009.
- Branda, L. (2004). *El Aprendizaje Basado en Problemas en la Formación en Ciencias de la Salud*. En: Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid,

- Universidad Autónoma de Madrid y Escuela Universitaria de Enfermería de la Comunidad de Madrid, (eds.) *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una Herramienta para toda la Vida*. Madrid: Agencia Laín Entralgo.
- Bullen, M. (1998). Participation and critical thinking in online university distance education. *Journal of Distance Education*, 13 (2).
- Cavus, N. e Ibrahim, D. (2007). Assessing the success rate of students using a learning management system together with a collaborative tool in web-based teaching of programming languages. *Journal of educational computing research*, 36(3).
- Cavus, N., Uzunboyly, H. e Ibrahim, D. (2006). Combining collaborative learning with learning management systems in teaching programming language. En *2º international open and distance learning symposium*. Eskisehir, Turquía: Anadolu University.
- Consejo Vasco de Formación Profesional (2014). Recuperado de http://www.ejgv.euskadi.net/r53-2291/es/contenidos/plan_programa_proyecto/xleg_plangub_11/es_plang_11/plan_g_11.html el 8 de septiembre de 2014.
- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía*. Barcelona: Paidós.
- Del Pino, J.C. y Burgos, M. (2010). Metodologías activas de enseñanza en la docencia de instalaciones eléctricas. *Revista de Enseñanza Universitaria Junio 2010*, N° 35.
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2).
- Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Díaz, F. y Hernández G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- Dochy, F., Segers, M. y Dierick, S. (2002). Nuevas Vías de Aprendizaje y Enseñanza y sus Consecuencias: una Nueva Era de Evaluación. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 2(2).

- Duch, B. (1999). *Problems: A Key Factor in PBL*. Center for Teaching Effectiveness University of Delaware. Recuperado de <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html> el 8 de septiembre de 2014.
- Equipo docente en ABP (s/f). *El rol docente en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del Aprendizaje por Problemas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418106> el 8 de septiembre de 2014.
- Glaser, R. (1991) The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice. *Learning and Instruction*, 1.
- Guim, J. (2012). <http://pbl.guim.net/>. Revisado el 8 de septiembre de 2014.
- Guinea, J. (2000). Nuevas tecnologías y formación: entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de la red de parques tecnológicos de Euskadi, EUSKOTEK*, (8).
- Hamidian, B., Soto, G. y Poriet, Y. (2006). *Plataformas virtuales de aprendizaje: Una estrategia innovadora en procesos educativos de recursos humanos*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Carabobo.
- Hugo, V. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque en la educación en salud. *Revista Colombia médica*, 32 (4).
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2004). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. *Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño*.
- Jamtsho, S. y Bullen, M. (2007). Distance education in Bhutan: improving Access and quality through ICT use. *Distance Education*, 28(2).
- Kenley, R. (1999). *Problem Based Learning: within a traditional teaching environment*. Faculty of Architecture and Building, University of Melbourne.
- Ketamo, H. y Alajaaski, J. (2008). Revising basic mathematics in a network environment: an empirical study with finnish technology university students. *Journal of computers in mathematics and science teaching*, 27(2).

- Klebl, M. (2006). Usability of a runtime environment for the use of IMS learning design in mixed mode higher education. *Educational Technology*, 9(1).
- Kok, A. (2008). An online social constructivist tool: a secondary school experience in the developing world. *Turkish online Journal of Distance Education*, 9(7).
- Martín, T. y Serrano, A. (2009). The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*, 52(1).
- Martínez, C.A. y Fernández, M. S. (2010). *El uso de Moodle como entorno virtual de apoyo a la enseñanza presencial*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Molina, J.A., García, A., Pedraz, A. y Antón, M.V. (2003). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3(2). Recuperado de http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/molina.pdf el 8 de septiembre de 2014.
- Moodle (2014). Recuperado de <http://docs.moodle.org/all/es/> el 8 de septiembre de 2014.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas – Problem Based Learning. *Theoria*, Vol. 13.
- Orrill, C. H. (2002). Supporting online PBL: design considerations for supporting distributed problem solving. *Distance Educ.* 23(1).
- Palloff, R.M. y Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace. Effective strategies for the “on line” classroom*. San Francisco: Josey-Bass.
- Parlamento Europeo y el Consejo Europeo de la Unión Europea (2006). Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/educacion/mecu/movilidad-europa/competenciasclave.pdf?documentId=0901e72b80685fb> el 8 de septiembre de 2014.
- Perkins, M. y Pfaffman, J. (2006). Using a course management system to improve

classroom communication. *Science Teacher*, 73(7).

- Romero, A. (2011). *Metodología docente de aprendizaje basado en problemas (ABP) en clases grandes: eficacia y utilidad del apoyo de las herramientas virtuales (ABP semipresencial)*. Universidad de Murcia. Facultad de Psicología.
- Romero, A. y García, J. (2008). *La elaboración de problemas ABP*. En J. García Sevilla (Comp.), *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*. Murcia: Editum, Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Ronteltap, F. y Eurelings, A. (2002). Activity and interaction of students in an electronic learning environment for problem-based learning. *Distance Educ.*, 23(1).
- Santoveña, S. (2002). *Metodología didáctica en plataformas virtuales de aprendizaje*. Publicación en línea. Recuperado de http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero3/Articulos/Formateados/metodologia_didactica.pdf el 8 de septiembre de 2014.
- Santoveña, S. (2004). Metodología didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Etic@net*, 4.
- Savin-Baden, M. y Wilkie, K. (eds.) (2006). *Problem-based Learning Online*. Berkshire, Inglaterra: Open University Press.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: a challenge for the design of new knowledge media. *The Journal of the Learning Sciences*, 1(1).
- Schmidt, H. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17.
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Madrid.
- Sulaiman, F., Atan, H., Idrus, R.M. y Dzakiria, H. (2004). Problem-Based Learning: A Study of the Web-Based Synchronous Collaboration. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 1 (2).

Valiente, M.C., Caballer, F.J. y Martínez, A., (2011). *Aplicación en aulas de FP de la metodología “Aprendizaje Basado en Problemas”*. IES Emilio Jimeno. Zaragoza.

Vygotsky, L. (1986). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.

Vygotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grijalbo.

Zhang, K. y Peck, K. L. (2003). The effects of peer-controlled or moderated online collaboration on group problem solving and related attitudes. *Can. J. Learn. Technol.*, 29(3).

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Gabinete de Tele-Educación (s/f). Manual de Moodle. Universidad Politécnica de Madrid.

Tknika. (2009). <http://www.tknika.net/liferay/>. Revisado el 8 de septiembre de 2014.

PBLenFP. (2014). <http://www.pblenfp.com>. Revisado el 8 de septiembre de 2014.

9. ANEXOS

9.1 Cuestionario

CUESTIONARIO

- **Indique su edad**
 - 16-18 años
 - 19-25 años
 - 26-35 años
 - Más de 35 años
- **Indique la titulación con la que ha accedido al ciclo formativo**
 - Graduado escolar
 - Graduado escolar a través de diversificación curricular
 - Programa de Cualificación Profesional Inicial (PCPI)
 - Ciclo Formativo de Grado Medio o FP I o similar
 - Ciclo Formativo de Grado Superior o FP II o similar
 - Otro
- **Indicar la última vez que estudió antes de acceder a este ciclo formativo**
 - 0-3 años
 - 4-6 años
 - 6-10 años
 - Más de 10 años
- **¿Ha estado trabajando o está trabajando actualmente?**
 - Sí
 - No
- **¿Ha asistido a clases en las que se utilizaba la metodología tradicional (el profesor explica el tema a estudiar mientras el alumno toma apuntes, para después realizar los ejercicios propuestos por el profesor)?**
 - Sí
 - No
- **En caso afirmativo, indicar de entre las siguientes características las que mejor describirían para ti este método:**
 - Divertido
 - Aburrido
 - Estimulante
 - Pasivo
 - Efectivo respecto a los conocimientos adquiridos
 - Inefectivo respecto a los conocimientos adquiridos

- **Este método de enseñanza, ¿te parece el más adecuado para ser utilizado en el ciclo que estás cursando?**
 - Sí
 - No
- **¿Te gustaría probar otra metodología?**
 - Sí
 - No

A continuación se te presenta una nueva metodología llamada Aprendizaje Basado En Problemas (ABP), en la que el profesor presenta un problema real, al cuál, los alumnos deberán buscar una solución trabajando en equipo y haciéndose responsables de buscar y analizar la información necesaria, construyendo de esa manera su propio conocimiento.

- **Indicar entre las siguientes características las que mejor describirían para ti este método:**
 - Divertido
 - Aburrido
 - Estimulante
 - Pasivo
 - Efectivo respecto a los conocimientos adquiridos
 - Inefectivo respecto a los conocimientos adquiridos
- **¿Con cuál de los dos métodos crees que vas a aprender más, o que lo aprendido te será más útil?**
 - Tradicional
 - ABP
- **¿Te parece necesario el aprender a trabajar en equipo para tu futuro laboral?**
 - Sí
 - No
- **En caso afirmativo, ¿cuál de los dos métodos te parece que trabaja mejor este aspecto?**
 - Tradicional
 - ABP
- **¿Cuál de los dos métodos te parece más adecuado para que en un futuro puedas adaptarte a las necesidades del mercado laboral?**
 - Tradicional
 - ABP

- **En ese futuro laboral, ¿cuál de estas dos capacidades crees que te será más útil?**
 - Tener muchos conocimientos
 - Saber cómo adquirir nuevos conocimientos
- **Te parece importante el saber manejar herramientas informáticas de búsqueda y organización de la información de cara al futuro laboral?**
 - Sí
 - No
- **En caso afirmativo, ¿cuál de los dos métodos te parece el más adecuado para desarrollar esta habilidad?**
 - Tradicional
 - ABP

9.2 Curso de Moodle

PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE

Una vez que el alumno accede al curso de Moodle la pantalla principal muestra el aspecto de la Figura 1.

ELECTRÓNICA

RETO: CONSTRUYENDO MI PROPIA FUENTE



Material didáctico de consulta

- [Fuentes de alimentación](#)
- [Fuentes de alimentación 2](#)
- [Fuentes Conmutadas](#)
- [Fuentes conmutadas 2](#)
- [Video - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 1](#)
- [Video - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 2](#)
- [Video - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 3](#)
- [Cómo convertir una fuente ATX en una fuente de laboratorio](#)
- [Manual de Moodle](#)

Comunicación entre compañeros

- [Chat para comunicación dentro del grupo](#)

Wiki

- [Fuentes de Alimentación](#)

Documentación a rellenar

- [Plantilla Plan de Trabajo](#)
- [Plan de Trabajo](#)

Figura 1: Pantalla principal de Moodle

En la parte superior se encuentran el nombre del módulo, el título del reto y una foto como muestra presentación del reto.

Material didáctico de consulta

A continuación, se presentan los recursos que tiene disponibles para realizar el reto, entre los que se encuentran: páginas web con información escrita, documentos con información sobre fuentes de alimentación, vídeos y un manual de Moodle para consultar dudas sobre cómo crear wikis, etc.

Cuando un alumno accede al material se abre una nueva ventana enlazada con la dirección web correspondiente (ver Figura 2).

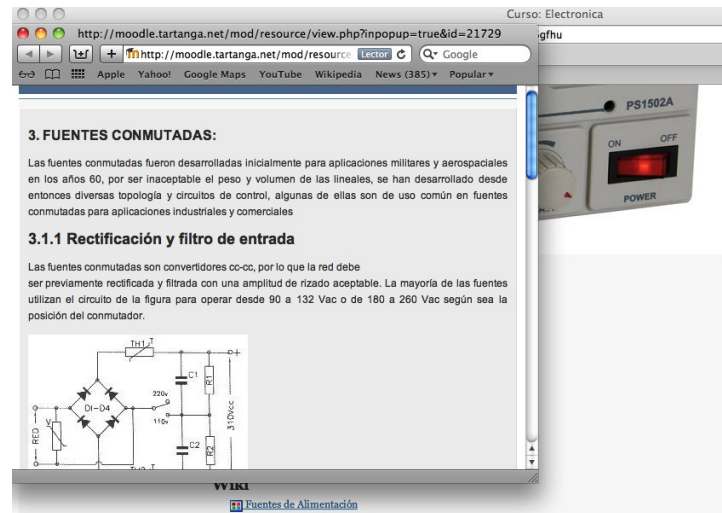


Figura 2: Acceso a recursos didácticos

Comunicación entre compañeros

Debajo de este bloque, se encuentra el acceso al chat para que mientras están trabajando individualmente puedan comunicarse con sus compañeros. Aunque esta pantalla es común para todos los alumnos del módulo, al estar estos organizados en grupos dentro de la plataforma Moodle, un grupo no podrá ver lo que en chats de otros grupos ocurre (ver Figura 3).

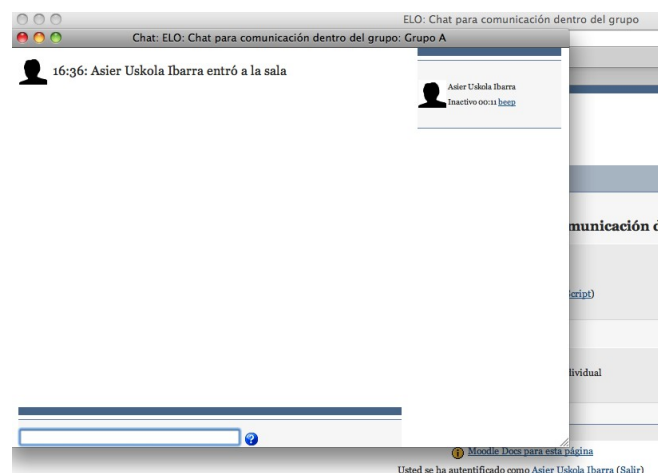


Figura 3: Acceso a chat grupal

Wiki

En el bloque para la creación de la wiki, los grupos irán rellenando el documento que deberán entregar al final de la tarea. Al igual que ocurre con el chat, las wikis son individuales y únicas para cada grupo creado. La actividad se programa de tal manera que tenga una fecha de cierre, a partir de la cuál nadie podrá acceder a él para realizar cambios. En él se puede ver lo generado hasta el momento, editar lo generado, enlazar con otras páginas o ver qué miembro a hecho qué y cuándo (ver Figura 4).

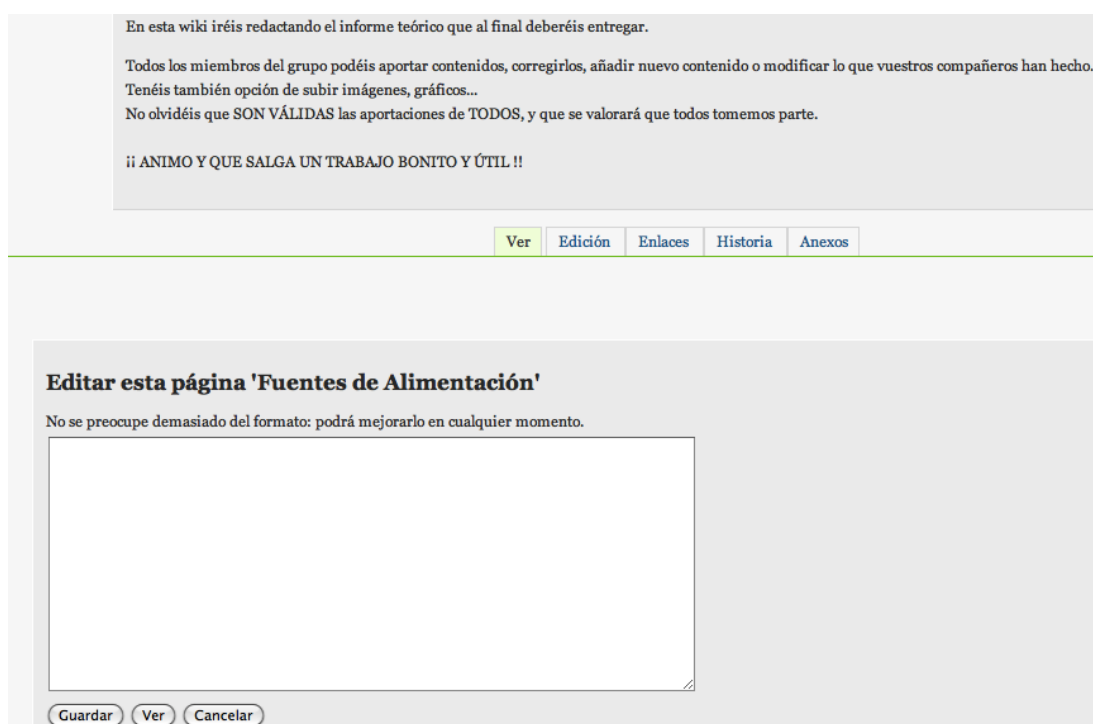


Figura 4: Acceso a la Wiki

Documentación a rellenar

En este apartado, pueden acceder a la plantilla para realizar el Plan de Trabajo que después deberán entregar. Al pinchar sobre el formulario, automáticamente comienza su descarga al ordenador para que así lo puedan editar con un editor de textos.

Una vez han rellenado el formulario, deberán volver a subirlo en la tarea titulada Plan de Trabajo. Cada alumno subirá un único documento antes de la fecha propuesta. El profesor tiene acceso a todos los documentos subidos y programa la tarea de tal modo que una vez sobrepasada la fecha límite de entrega, la plataforma no acepte nuevas subidas.

Otros bloques disponibles para el estudiante

Además de estos bloques principales, la plataforma muestra otra serie de bloques que también son programables por el administrador (profesor en este caso) que permite dejar accesible y visible información que el docente crea oportuna.

En este caso, se han añadido en la parte izquierda de la pantalla por un lado un bloque en el que se puede ver información de todos los participantes como nombre, foto, última vez que accedió... y un atajo para las actividades propuestas (ver Figura 5).



Figura 5: Bloques de Participantes

y Actividades

En la parte derecha de la pantalla, se han añadido un calendario en el que se irán marcando fechas clave para la realización del reto y un bloque para ver de manera rápida qué usuarios están conectados en ese momento (ver Figura 6).



Figura 6: Bloques de calendario, eventos y usuarios en línea

Bloques para el administrador

El administrador (profesor) del curso virtual tiene disponibles por su parte otras opciones que sirven tanto para la organización del curso (matriculación de alumnos, creación de grupos, cambio de roles...) como para consultar los resultados (entrega de tareas, calificaciones, estadísticas...) (ver Figura 7).



Figura 7: Bloque con funciones para el administrador

Correspondencia de los enlaces utilizados para el material

Los enlaces visibles en el listado del Material Didáctico para Consulta, son enlaces vinculados a sitios web. Aunque se pueden subir archivos desde el ordenador, esta práctica no es recomendable dado que se carga demasiado la plataforma, volviéndose ésta lenta e inefectiva. Por ello en la lista que sigue se muestra la dirección web a la que salta cada enlace:

- Fuentes de alimentación

<http://ayudaelectronica.com/fuente-lineal-vs-fuente-conmutada/>

- Fuentes de alimentación 2

http://ocw.usal.es/enseanzas-tecnicas/electronica/contenido/electronica/Tema4_Falimentac.pdf

- Fuentes conmutadas

<http://moodle.tartanga.net/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=21729> (es interna)

- Fuentes conmutadas 2

<http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/6/principios-funcionamiento-fuentes-alimentacion-conmutadas-28076.pdf>

- Vídeo - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 1

<https://www.youtube.com/watch?v=hVPqERTHtco>

- Vídeo - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 2

<https://www.youtube.com/watch?v=RjIVeG921ZU>

- Vídeo - Fuentes de Alimentación ATX - Parte 3

<https://www.youtube.com/watch?v=AOdXYJL1lyo>

- Cómo convertir una fuente ATX en una fuente de laboratorio

<https://www.youtube.com/watch?v=y6Qcgxzp5sg>

- Manual de Moodle

http://moodle.tartanga.net/file.php/272/Creando_Fuente/Manual_de_Moodle/1.9.4_usuario_alumno.pdf (es interna)

9.3 Reto. Versión para el profesor

**C.F.G.M. Técnico en
Instalaciones Eléctricas y
Automáticas**

Versión profesor

Electrónica
Código 0233

Duración: 8 Sesiones (2h/sesión)

Organización: Grupos 4 personas

Reto

***CONSTRUYENDO
MI PROPIA
FUENTE DE
ALIMENTACION***

Reto	
Fecha inicio:	Duración sesiones: 2 hora/sesión
Trimestre	Segundo
Unidades de trabajo: UD 04: Fuentes de alimentación	

Resultados de Aprendizaje (Relación con los requisitos DCB)

4. Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.

- a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.
- c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- f) Se han descrito las aplicaciones reales.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.

1. Crear / Activar el Equipo

Duración orientativa: 5 minutos

Los equipos ya están creados.

Cada equipo deberá nombrar a un secretario y a un portavoz

2. Planteamiento del Reto

Duración orientativa: 10 minutos

En casa tenéis un PC de sobremesa que ya no os sirve para realizar las tareas que queréis realizar y lo vais a tirar. Sin embargo, hay un componente del mismo que queréis aprovechar: la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es un elemento de múltiples aplicaciones ya que permite obtener multitud de valores de tensión de corriente continua desde la red eléctrica. Por ello, queréis poder utilizarlo como una fuente de laboratorio. Sin embargo, al extraerlo de la torre del PC observáis que las conexiones que tiene no os sirven, ya que se encuentran en forma buses.

Al abrir la tapa, también observáis que la circuitería interna resulta bastante abundante y compleja y no contáis con ningún manual que os indique qué es cada parte. ¿Será una fuente como la estudiada en la unidad anterior? ¿Qué función tendrán todos los elementos que podemos observar?

¿Cómo funciona? ¿Qué puedo hacer para poder aprovecharlo?

3. Definir el problema

Duración orientativa: 25 minutos

El profesor ayudará al alumnado a clarificar el reto. Para ello pedirá a los alumnos/as que vayan comentando en voz alta qué han entendido que tienen que hacer. Se reúnen los grupos y unifican los planteamientos.

Los alumnos tienen que ser **capaces de identificar**:

- Que el problema se puede subdividir en dos partes independientes:
 - Comprender el funcionamiento de la fuente mostrada
 - Conocer los tipos de fuentes de alimentación que existen
 - Reconocer los bloques funcionales de la fuente de alimentación del PC
 - Identificar las salidas que proporciona la fuente de alimentación del PC
 - Identificar la función de cada uno de los cables que salen de la fuente
 - Construir una fuente de laboratorio a partir de una fuente de PC
 - Pasos a seguir para la adaptación

4. Beneficios del Reto

Duración orientativa: 10 minutos

El reto pretende que los alumnos conozcan la existencia de varias topologías de fuentes de alimentación que existen en el mercado con sus ventajas y desventajas. Pretende también que ante un elemento electrónico que ven por primera vez, sean capaces de comprender su funcionamiento global y las partes de las que está formada.

Asimismo, mediante el trabajo práctico se busca que adquieran competencias de trabajo en equipo, de aprender a aprender y de comunicación. También se busca que sean capaces de elaborar y seguir un plan de trabajo para llevar a cabo un trabajo dado.

Estos beneficios tendrán que ser analizados al concluir el PBL para verificar en qué grado han sido cumplidos.

En este reto, se pueden identificar los siguientes beneficios:

- Aprender a aprender: ante la visión de un elemento real pueden deducir su funcionamiento
- Elaboración de material teórico colaborativamente atendiendo a criterios de: corrección, limpieza y ortografía
- Capacidad de organización para llevar a cabo una tarea de taller de manera ordenada

- Eficacia: se cumplen los plazos

5. Establecer las necesidades del reto
5.1. Establecer parámetros
Duración orientativa: 10 minutos

Los alumnos deben establecer qué es lo que tienen que presentar al final del reto:

- Elaboración de material teórico a través de la wiki
- Construcción de la fuente de alimentación de laboratorio

5.2. Establecer qué se sabe para dar solución al reto
Duración orientativa: 15 minutos

Cada grupo deberá hacer una lista con los conocimientos previos que tienen que les puedan ayudar a resolver el problema. Estos conocimientos pueden ser conceptuales (qué son y cómo funcionan los rectificadores, reconocimiento visual de elementos electrónicos...) o procedimentales (tomar medidas con el polímetro, soldadura...).

5.3. Establecer qué no se sabe para dar solución al reto
Duración orientativa: 30 minutos

En este caso se realizará una lista con los conocimientos que crean que les harán falta para poder hallar una solución al reto planteado.

5.4. Establecer cómo se adquirirán los conocimientos necesarios
Duración orientativa: 15 minutos

Aquí los miembros del grupo tratarán de fijar una estrategia para adquirir los conocimientos necesarios. Se pretende que cada miembro del grupo revise el material proporcionado en Moodle y que en él halle la información necesaria para resolver el problema.

Al término de la sesión deberán entregar debidamente cumplimentado el anexo de los 8 pasos.

El profesor, durante todo el proceso visitará a los grupos para obtener información para rellenar las rúbricas de evaluación de competencias transversales.

6. Actuar: Trabajo individual
6.1. Realización del material teórico
Duración orientativa: 5 horas

Se trata de que los miembros, individualmente, analicen el material disponible en Moodle y que

vayan introduciendo en la wiki los descubrimientos realizados y que los demás compañeros corrijan o aporten ideas, generando así un informe conjuntamente.

En este informe, deberán aparecer como mínimo los siguientes apartados:

- Tipos de fuentes de alimentación: conmutadas y no conmutadas. Deberán aparecer las diferencias en el funcionamiento, en la construcción y las ventajas y las desventajas de unos y otros.
- Bloques funcionales de las fuentes de alimentación conmutadas y su identificación en la fuente real proporcionada.
- Análisis de las tensiones proporcionadas por la fuente y la utilidad de cada cable dependiendo de su color.

Al terminar esta fase, en la wiki deberá estar finalizado el informe teórico.

Al inicio de cada sesión dispondrán de 10 minutos para reunirse en grupo, y durante las sesiones los miembros de un mismo grupo podrán comunicarse entre sí de manera síncrona mediante un chat que se habilitará para ello en Moodle.

El profesor, durante todo el proceso visitará a los alumnos para obtener información para rellenar las rúbricas de evaluación de competencias transversales.

6.2. Realización de un plan de trabajo para el montaje

Duración orientativa: 1 hora

Los alumnos, también individualmente, deberán redactar un plan de trabajo para llevar a cabo las labores necesarias para la modificación de la fuente. En él deberán detallarse: los pasos con el orden a seguir, las herramientas necesarias en cada paso y el material necesario en cada paso.

Cada miembro del grupo deberá elaborar un plan y subirlo a Moodle antes del término de esta fase.

7. Explorar estrategias

Duración orientativa: 1 hora

Una vez que los trabajos individuales han terminado, los grupos volverán a reunirse para acometer la segunda parte del reto: la construcción de la fuente de alimentación del laboratorio.

Como cada miembro del grupo, antes de comenzar esta sesión deberá tener realizado un plan de trabajo propio, lo primero será analizar cada una de las propuestas antes de escoger una propuesta final.

- *Evaluar opciones:* cada miembro del grupo realiza una explicación de su alternativa al resto del grupo. Posteriormente se valorará cada una de ellas, para la valoración de las mismas se puede realizar una votación o cualquier tipo de elección que permitan su evaluación.
- *Fijar prioridades:* a la hora de elegir una alternativa u otra se fijan prioridades. Serán prioritarias aquellas alternativas en las que se asegure la profesionalidad y la rigurosidad o minuciosidad.

Una vez valoradas las opciones, cada grupo se decantará por una opción, que podrá ser fruto de una alternativa presentada por un miembro del grupo, o bien de una combinación de opciones. De esta forma, se adaptan aquellos elementos que puedan mejorar la alternativa.

- *Explorar estrategias específicas:* ahora es el momento de que los alumnos decidan sobre determinadas acciones en concreto sobre la alternativa escogida.

El profesor irá paseando por los equipos y tomará anotaciones y observaciones individuales que le permitan cumplimentar la rúbrica de evaluación de las competencias transversales.

8. Actuar: Trabajo grupal

Duración orientativa: 5 horas

Ahora los grupos deberán acometer la tarea de construir la fuente de alimentación a partir de la fuente original del PC.

Primero deberán localizar el material necesario para su construcción y localizar las herramientas en el taller. Al lado de las herramientas habrá un inventario donde los grupos deberán indicar la fecha y hora de adquisición y entrega del material para que todos los grupos sepan dónde se encuentran las herramientas en cada momento.

Se valorará el orden en el trabajo, la limpieza de la zona de trabajo, la adecuada utilización de las herramientas y el no acaparar las herramientas para no entorpecer el trabajo de los demás grupos.

Durante la ejecución de los pasos, los alumnos deberán anotar junto al plan de trabajo las modificaciones que hayan tenido que realizar o los problemas encontrados en cada fase.

Al finalizar el montaje, el profesor evaluará cada uno de los montajes atendiendo a criterios de: comodidad, utilidad, estética y limpieza.

9. Prueba escrita

Duración orientativa: 60 minutos

Todos los alumnos deberán realizar una prueba escrita en la que se evaluará en qué medida han alcanzado los objetivos propuestos. Esta prueba tiene como finalidad valorar si realmente el alumno ha entendido los contenidos presentados o ha tomado parte en las acciones del grupo.

10. Logros

Duración orientativa: 30 minutos

El alumnado evaluará el reto individualmente rellenando la rúbrica para la Evaluación del Reto.

Los alumnos y alumnas evaluarán a sus compañeros de equipo rellenando la rúbrica para la

evaluación de las Competencias Transversales. También se evaluarán a sí mismos mediante la misma rúbrica para después comparar la propia percepción del trabajo realizado con la opinión de los otros miembros del grupo.

11. Calificación

Se evaluarán y calificarán competencias técnicas y competencias transversales.

- Competencias Técnicas: nota A

Se evaluarán tres grupos de competencias técnicas:

- ✓ La wiki entregada mediante rúbrica preparada para tal fin (20 %)
- ✓ La fuente de alimentación mediante rúbrica preparada para tal fin (20 %)
- ✓ Prueba escrita de calificación (30%)

Las competencias de este grupo las evaluará el profesor.

- Competencias Transversales: nota B

Se evaluarán 3 grupos de competencias transversales (30%):

- ✓ Comunicación interpersonal
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Aprender a aprender

Todas las competencias transversales las evaluarán el profesor por una parte y los miembros del grupo entre sí por otra parte. La evaluación del profesor valdrá un 60% y el de los compañeros un 40%.

Cada alumno realizará también una autoevaluación que podrá comparar con las demás evaluaciones realizadas por el profesor y sus compañeros.

12. Temporalización

Sesión 1 (2 horas)	Sesión 2 (2 horas)	Sesión 3 (2 horas)	Sesión 4 (2 horas)
<p>Crear grupos</p> <p>Planteamiento del reto</p> <p>Definir el problema</p> <p>Qué se sabe</p> <p>Qué no se sabe</p> <p>Cómo obtener información</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones a la wiki</p> <p>Realizar plan de trabajo</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones a la wiki</p> <p>Realizar plan de trabajo</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones a la wiki</p> <p>Wiki terminada</p> <p>Subir plan de trabajo individual a Moodle</p>
Sesión 5 (2 horas)	Sesión 6 (2 horas)	Sesión 7 (2 horas)	Sesión 8 (2 horas)
<p>Plantear plan de trabajo común</p> <p>Construir fuente de alimentación</p>	<p>Construir fuente de alimentación</p>	<p>Terminar construcción fuente de alimentación</p>	<p>Prueba escrita</p> <p>Evaluación del reto</p> <p>Evaluación de los compañeros</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Discusión grupal</p> <p>Analizar los trabajos de los otros grupos</p>

9.4 Reto. Versión para el alumno

**C.F.G.M. Técnico en
Instalaciones Eléctricas y
Automáticas**

Versión alumno

*Electrónica
Código 0233*

Duración: 8 Sesiones (2h/sesión)

Organización: Grupos 4 personas

Reto

***CONSTRUYENDO
MI PROPIA
FUENTE DE
ALIMENTACION***

Reto	
Fecha inicio: Segundo Trimestre	Duración sesiones: 2 hora/sesión
Unidades de trabajo: UD 04: Fuentes de alimentación	

En casa tenéis un PC de sobremesa que ya no os sirve para realizar las tareas que queréis realizar y lo vais a tirar. Sin embargo, hay un componente del mismo que queréis aprovechar: la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es un elemento de múltiples aplicaciones ya que permite obtener multitud de valores de tensión de corriente continua desde la red eléctrica. Por ello, queréis poder utilizarlo como una fuente de laboratorio. Sin embargo, al extraerlo de la torre del PC observáis que las conexiones que tiene no os sirven, ya que se encuentran en forma buses.

Al abrir la tapa, también observáis que la circuitería interna resulta bastante abundante y compleja y no contáis con ningún manual que os indique qué es cada parte. ¿Será una fuente como la estudiada en la unidad anterior? ¿Qué función tendrán todos los elementos que podemos observar? ¿Cómo funciona? ¿Qué puedo hacer para poder aprovecharlo?

Resultados de Aprendizaje (Relación con los requisitos DCB)

Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.

- a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.
- c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- f) Se han descrito las aplicaciones reales.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.

Tareas a realizar

Tras leer y analizar el reto, el secretario debe rellenar el **anexo de los pasos a seguir** para la resolución del problema.

Una vez hecho esto, deberéis comenzar el trabajo individual de búsqueda, organización y síntesis de la información. En la plataforma Moodle disponéis de una wiki en la que iréis añadiendo los descubrimientos que realicéis. También podréis corregir o aportar más información a aquello que vuestros compañeros han aportado.

El resultado de esta investigación será una única wiki por grupo en la que deberá aparecer redactada la teoría de las fuentes de conmutación.

Nota: no se aceptará copiar y pegar directamente de las fuentes.

Esta wiki deberá contener al menos los siguientes puntos:

- Tipos de fuentes de alimentación, sus características y ventajas y desventajas de cada uno
- Bloques de elementos funcionales de la fuente de alimentación del PC y el funcionamiento de cada uno
- Utilidad de cada uno de los cables que salen de la fuente de alimentación

Al inicio de cada sesión dispondréis de 10 minutos para reuniros en grupo y una vez comencéis a trabajar individualmente, la única manera de comunicaros con vuestros compañeros de grupo será a través del chat que se habilitará para ello en Moodle.

Para la construcción de la fuente de alimentación cada miembro deberá realizar y subir a la plataforma Moodle una **propuesta de plan de trabajo**.

Una vez finalizado el trabajo individual, llega la hora de acordar un plan de trabajo para el grupo para después poder comenzar con la construcción de la fuente de alimentación.

Herramientas

- | | |
|--|--------------------------|
| • Material colgado en la plataforma Moodle | • Wiki |
| • Libros de texto de la biblioteca | • Herramientas de taller |
| • Conexión a Internet | • Material fungible |
| • Chat síncrono | • Material electrónico |

Calificación

La calificación se obtendrá de la suma de dos competencias: las competencias técnicas y las competencias transversales.

Para la evaluación de las competencias técnicas se utilizarán las siguientes herramientas:

- Wiki realizada (20% del total)
- Fuente de alimentación construida (20% del total)
- Prueba escrita (30% del total)

Para la evaluación de **competencias transversales** se utilizarán **rúbricas** que tendréis que rellenar y que supondrán el 30% de la calificación final. Para la calificación de estas competencias se tendrán en cuenta tanto las valoraciones del profesor como de los compañeros del grupo.

Los rúbricas que se utilizarán para valorar cada uno de los apartados son los siguientes:

Temporalización de las actividades

La temporalización que a continuación se muestra es de obligado cumplimiento. En caso de no poder realizar las tareas asignada, habrá que terminarlás en horario no lectivo.


Sesión 1 (2 horas)	Sesión 2 (2 horas)	Sesión 3 (2 horas)	Sesión 4 (2 horas)
<p>Crear grupos</p> <p>Planteamiento del reto</p> <p>Definir el problema</p> <p>Qué se sabe</p> <p>Qué no se sabe</p> <p>Cómo obtener información</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones al foro</p> <p>Realizar plan de trabajo</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones al foro</p> <p>Realizar plan de trabajo</p>	<p>Trabajo individual de búsqueda y organización de información</p> <p>Aportaciones al foro</p> <p>Wiki terminada</p> <p>Subir plan de trabajo individual a Moodle</p>
Sesión 5 (2 horas)	Sesión 6 (2 horas)	Sesión 7 (2 horas)	Sesión 8 (2 horas)
<p>Plantear plan de trabajo común</p> <p>Construir fuente de alimentación</p>	<p>Construir fuente de alimentación</p>	<p>Terminar construcción fuente de alimentación</p>	<p>Prueba escrita</p> <p>Evaluación del reto</p> <p>Evaluación de los compañeros</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Discusión grupal</p> <p>Analizar los trabajos de los otros grupos</p>

9.5 Rúbrica para evaluación de las competencias transversales

RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Grupo:

Miembro evaluador:





Competencia a evaluar				
Comunicación interpersonal	Rara vez expresa sus ideas, opiniones o sentimientos y cuando lo hace lo hace desde un plano de inferioridad con respecto al resto de compañeros o de manera grosera.	Participa de manera puntual, con aportaciones breves y esquemáticas. No mantiene contacto visual ni utiliza un volumen adecuado.	Participa bastante en el grupo y comparte sus ideas, aunque a veces de manera confusa o incoherente y gramaticalmente incorrecta.	Participa activamente en el grupo y se expresa de manera clara, concisa y gramaticalmente correcta.
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
Aprender a aprender	No muestra interés en el aprendizaje. Pierde el tiempo, se despista y hay que estar encima	Se limita a realizar solamente aquellas tareas que se le encomendan	Realiza las tareas encomendadas y ayuda o corrige a sus compañeros, pero sin tomar la iniciativa	Toma la iniciativa de su propio aprendizaje, propone, ayuda y colabora con los demás grupos
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
Trabajo cooperativo	Es poco o nada participativo en las actividades del grupo y no cumple con los compromisos que le corresponden, de manera que el grupo se desequilibra.	Es poco participativo en las actividades del grupo y, aun cuando cumple con los compromisos pactados, es reactivo con respecto a los mismos, limitándose a cumplirlos	Participa en las actividades y situaciones de trabajo, desarrollando correctamente su labor, asumiendo su responsabilidad en las tareas que ha realizado dentro del reto o actividad	Participa en las actividades y situaciones de trabajo desarrollando correctamente su labor, asumiendo la responsabilidad del reto o actividad en su conjunto
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				
MIEMBRO:				

9.6 Rúbrica para evaluación del reto

RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DEL RETO

Grupo:

Miembro evaluador:

Aspecto a evaluar				
Nº horas asignadas				
Planificación				
Disponibilidad de medios para su ejecución				
He aprendido				
Trabajar en equipo				
Grado de interés de esta metodología				

Observaciones:

9.7 Rúbrica para evaluación de la fuente de alimentación

RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

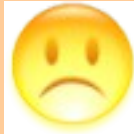
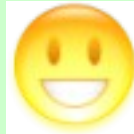
Grupo:

Item a evaluar				
Comodidad y seguridad	No funciona. Partes metálicas en contacto entre sí	No se ha utilizado el interruptor	No se ha utilizado los dos LEDs	Se han utilizado el interruptor y los dos LEDs
Utilidad	No funciona. No tiene orificios para bananas	Cuenta con dos tensiones	Cuenta con cuatro tensiones	Cuenta con todas las tensiones
Estética	No cumple ninguno de los criterios	Cumple uno de los criterios	Cumple todos los criterios	Los elementos están bien alineados. Tienen identificación. Se ha utilizado el código de colores normalizado.
Limpieza en el resultado final	Cables sin agrupar y peligrosidad	Elementos sin ajustar y sin sujeción	Elementos ajustados y cables unidos. Falta algún detalle	Trabajo minucioso
Proceso de construcción	No se ha respetado a los demás grupos. Cada miembro trabaja por su parte.	Sin orden y sin mantener la zona de trabajo limpia	Se mantiene el orden y la limpieza, pero no colabora todo el equipo	Se mantiene el orden y la limpieza y todos los miembros realizan las tareas de forma equitativa

9.8 Rúbrica para evaluación de la Wiki

RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE LA WIKI

Grupo:

Item a evaluar				
Limpieza	Material sin organizar. No hay subdivisión de contenidos	Contenidos divididos. No hay jerarquización por formato de letras.	Contenidos divididos físicamente y mediante utilización de formatos de letras.	Contenidos divididos físicamente y mediante utilización de formatos de letras. Se han utilizado recursos gráficos.
Ortografía	Más de 8 fallos ortográficos	Entre 4 y 8 fallos ortográficos	Entre 0 y 3 fallos ortográficos	Sin fallos ortográficos
Resultados de aprendizaje a), b), c)	No diferencian fuentes conmutadas de no conmutadas. No se identifican los bloques	No se diferencian tipos de fuentes o no se describen los bloques	Diferencian fuentes y describen bloques, pero no son capaces de identificarlos en la fuente real	Diferencian fuentes y describen bloques y son capaces de identificarlos en la fuente
Resultados de aprendizaje e), g)	No se detectan las tensiones de salida	Se detectan las tensiones mediante un único método	Se detectan las tensiones mediante más de un método	Se detectan las tensiones mediante más de un método y se describe el funcionamiento de todos los conductores

9.9 Examen para evaluación de conocimientos adquiridos

	Curso	Fecha	Nivel	Evaluación
			1	2
Materia			Cód. exam.	Calificación
ELECTRÓNICA				
Contenidos (U. Didácticas, ...)	UD4: FUENTES DE ALIMENTACIÓN			

NOMBRE Y APELLIDOS:.....

1. ¿Qué es una fuente de alimentación? (0,5 puntos)

2. ¿De qué bloques o etapas básicas están compuestas las fuentes de alimentación?
(1 punto)

3. ¿Cuál es la función de cada uno de ellos? (2,5 puntos)

4. ¿Qué diferencia hay entre una fuente lineal y una conmutada en cuanto a bloques?
(1 punto)

	Curso	Fecha	Nivel	Evaluación
			1	2
Materia			Cód. exam.	Calificación
ELECTRÓNICA				
Contenidos (U. Didácticas, ...)		UD4: FUENTES DE ALIMENTACIÓN		

5. ¿Por qué el tamaño de los condensadores de la fuente conmutada es mayor que las de las fuentes lineales? *(0,5 puntos)*

6. Explicar cómo se ha realizado el circuito de encendido de la fuente. ¿Qué actuadores tiene? ¿Qué indicadores? ¿Qué función tienen? *(2,5 puntos)*

7. Explicar el proceso de soldadura paso a paso. *(1 punto)*

	Curso	Fecha	Nivel	Evaluación
			1	2
Materia			Cód. exam.	Calificación
	ELECTRÓNICA			
Contenidos (U. Didácticas, ...)	UD4: FUENTES DE ALIMENTACIÓN			

8. ¿Qué mejora(s) introducirías a la fuente realizada? (1 punto)

Criterios de evaluación y corrección

- El tiempo total para realizar la prueba es de 1 hora
- La puntuación de cada pregunta se detalla junto a la misma
- Se valorará la limpieza del examen, la ortografía y la claridad en las exposiciones