



Fomentando el aprendizaje autorregulado en la asignatura Conversión y Procesado de la Energía mediante la incorporación de los ODS a sus contenidos

Román Fernández^a, Yolanda Jiménez^b, Alberto Hernández^c y Antonio Arnau^d

^aDpto. de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Spain, roferdia@eln.upv.es , ^bDpto. de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Spain, vojiji@eln.upv.es , ^cDpto. de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Spain, ahernanf@eln.upv.es  y ^dDpto. de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Spain, aarnau@eln.upv.es .

How to cite: Román Fernández, Yolanda Jiménez, Alberto Hernández y Antonio Arnau. 2022. Fomentando el aprendizaje autorregulado en la asignatura Conversión y Procesado de la Energía mediante la incorporación de los ODS a sus contenidos. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15799>

Abstract

According to empirical evidence, those students who present a Self-Regulated Learning (SRL) pattern are more likely to achieve academic success. This pattern is characterized by the fact that students control their own learning processes and develop responsibility and autonomy over them. In this paper, a teaching innovation is presented that aims to promote self-regulation in students of the Energy Conversion and Processing subject of the Degree in Telecommunications Technologies and Services Engineering at the Universitat Politècnica de València. To achieve this, we propose to take advantage of the existing synergy between the Sustainable Development Goals of the United Nations Organization and the contents of the subject. Specifically, we propose a methodology that seeks to increase the level of intrinsic motivation of our students through activities that highlight the relevance and usefulness of the skills of the subject and guide the student to get involved in the learning process, fostering curiosity, understanding of work done and sense of self-efficacy. This article presents the methodology developed, the results obtained and the initial conclusions.

Keywords: *Self-Regulated Learning, Sustainable Development Goals, Intrinsic motivation, Engineering, Energy*

Resumen

Según las evidencias empíricas, aquellos alumnos que presentan un patrón de aprendizaje autorregulado tienen mayores posibilidades de lograr el éxito académico. Dicho patrón se caracteriza por que los estudiantes controlan sus propios procesos de aprendizaje y desarrollan responsabilidad y autonomía sobre ellos. En este trabajo, se presenta una innovación docente que tiene como objetivo potenciar la autorregulación en los estudiantes de la asignatura Conversión y Procesado de la Energía del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Universitat Politècnica de València. Para lograrlo, proponemos aprovechar la sinergia existente entre los Objetivos de

Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas y los contenidos de la asignatura. Concretamente, planteamos una metodología que busca incrementar el nivel de motivación intrínseca de nuestros alumnos por medio de actividades que resaltan la relevancia y utilidad de las competencias de la asignatura y orientan al alumno a involucrarse en el proceso de aprendizaje, fomentando la curiosidad, la comprensión del trabajo realizado y el sentido de autoeficacia. Este artículo presenta la metodología desarrollada, los resultados obtenidos y las conclusiones iniciales.

Palabras clave: *Aprendizaje autorregulado, Objetivos de Desarrollo Sostenible, motivación intrínseca, Ingeniería, Energía*

1. Introducción

1.1. Los ODS en la Universidad Española

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron definidos en el marco de la declaración “Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015. Se trata de 17 metas para conseguir un futuro mejor y más sostenible. Los ODS abordan los retos globales, incluyendo la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación medioambiental, la paz y la justicia (Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2021).

Su consecución depende de múltiples factores como la voluntad política de los gobiernos nacionales, la implicación de las grandes empresas multinacionales, la cooperación de los organismos e instituciones transnacionales y la participación de la sociedad en su conjunto.

Una de las herramientas más potentes de la que disponen las sociedades para abordar este mayúsculo reto es la educación y, en particular, la educación superior universitaria (SDSN Australia/Pacific, 2017). Las universidades son instituciones de generación, difusión y transferencia de conocimiento esenciales para afrontar los desafíos sociales, económicos y medioambientales que están por venir.

1.2. Contextualización de la innovación

La innovación docente descrita en esta comunicación se centra en la asignatura *Conversión y Procesado de la Energía* del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universitat Politècnica de València (UPV) cuyo responsable es el Dr. Antonio Arnau Vives, profesor catedrático del Departamento de Ingeniería Electrónica de la UPV. El objetivo del grado es formar profesionales de las tecnologías de las comunicaciones, la telemática, la electrónica, y la ingeniería audiovisual y multimedia. Se trata de un perfil muy demandado. Los contenidos impartidos en la titulación dan acceso a un perfil profesional muy valorado por su multidisciplinariedad en las tecnologías más vanguardistas, por su capacidad de adaptación y su gran versatilidad. Respecto a la asignatura, se trata de una asignatura troncal de 4,5 créditos, (2,25 de teoría y 2,25 de prácticas) que se desarrolla en el primer cuatrimestre de 3º curso. El número medio de estudiantes por año es de 150. El estudiante llega a la asignatura con una formación básica (63 ECTS) en matemáticas, física, programación, señales y sistemas, circuitos electrónicos de baja frecuencia y empresas. Asimismo, también ha recibido una formación complementaria común a la rama de telecomunicación en las áreas de teoría de la señal comunicaciones y acústica (16,5 ECTS), electrónica (13,5 ECTS) y telemática (13,5 ECTS). Se trata, por tanto, de un perfil con conocimientos de nivel medio en una amplia variedad de disciplinas. Todos los alumnos llegan con la misma formación, ya que es en el siguiente cuatrimestre cuando se dividen en los diferentes itinerarios.

El objetivo general de la asignatura es concienciar al alumno de la importancia de la energía como pilar básico para el desarrollo económico y tecnológico de un país, así como proporcionarle un conocimiento fundamental de electrotecnia, en especial de los sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos, y dotarle de la capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica, junto con los fundamentos de los sistemas de electrónicos de conversión de potencia relacionados.

En esta asignatura, se trabajan la competencia general “CG7(GE) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas” y la competencia específica “C11(ES) Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia”. Asimismo, *Conversión y Procesado de la Energía* es punto de control la competencia transversal “CT-07 Responsabilidad ética, medioambiental y profesional” y está directamente conectada con tres ODS:

- ODS 7 - Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- ODS 11 - Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- ODS 13 - Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Los avances en redes eléctricas de distribución (“Smart Grids”) y la creciente implantación de sistemas de generación de energía distribuida han incrementado notablemente la demanda de profesionales con las capacidades del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación en el sector energético español. En 2010, con el cambio de plan de estudios, la asignatura pasó de tener un carácter de formación tecnológica específica dentro del itinerario de la especialidad de electrónica, a tener un carácter de asignatura común a la rama de comunicación, por lo que actualmente es cursada por todos los alumnos de la titulación. En los años siguientes a la implantación del nuevo grado, el equipo docente de la asignatura detectó un descenso en la tasa de rendimiento del estudiante (10%-20% de media en los últimos 10 años desde el cambio) que se ha asociado a diferentes causas. La primera está relacionada con el perfil del estudiante que accede a la titulación. La nota de corte de acceso es entre un 5% y un 10% inferior a la de cursos anteriores, detectándose carencias manifiestas en la formación básica del estudiante en las materias de matemáticas y física. Adicionalmente, aumenta el número de estudiantes que acceden a la titulación como segunda opción y no como primera, lo que en muchos casos se traduce en una situación de falta de motivación. La segunda de las causas está relacionada con el contenido de la asignatura; el estudiante se encuentra con conceptos que interpreta como “ajenos” a los que corresponderían a un grado de ingeniero de telecomunicación: teoría de la comunicación, redes de comunicaciones, diseño analógico y digital para subsistemas de comunicaciones, microcontroladores, microprocesadores y procesado de la señal. No alcanzan a establecer una relación entre el contenido de la misma y su aplicabilidad dentro del ámbito de su profesión. Esta percepción de la asignatura resulta en un desinterés por la misma, a pesar de su carácter aplicado y la actualidad de sus contenidos. Los alumnos tienen poco conocimiento de la realidad energética actual y poseen limitados conocimientos prácticos sobre el tema. Otra consideración a tener en cuenta es el descenso que se ha detectado en la asistencia de los alumnos a las clases presenciales, especialmente, a raíz de la pandemia. Aunque las razones de dicho descenso podrían estar exclusivamente relacionadas con la situación post Covid, es importante realizar un análisis detallado para descartar otras causas subyacentes.

En este contexto, los docentes de la asignatura cuestionamos nuestro método de enseñanza-aprendizaje y planteamos la posibilidad de introducir cambios que mejoren el rendimiento de los estudiantes. Según las evidencias empíricas, las respuestas que buscamos pueden estar en la autorregulación en el aprendizaje (Paris, 2001). Esta teoría, denominada habitualmente SRL (Self-Regulated Learning) en la bibliografía

anglosajona, relaciona directamente los logros académicos con la posibilidad de que los estudiantes controlen sus propios procesos de aprendizaje y desarrollen responsabilidad y autonomía sobre ellos (Fernández, 2019). Los estudiantes que presentan un mayor nivel de autorregulación afrontan las actividades con confianza y proactivamente, alcanzando mayores cotas de éxito (Zimmermann, 2001). Existen multitud de factores cognitivos, emocionales, motivacionales y conductuales que influyen en la adopción por parte del estudiante de un patrón de aprendizaje autorregulado. Desde nuestra posición como docentes, es posible potenciar la autorregulación por medio de diferentes estrategias (Peel, 2020). Por ejemplo, exponer con claridad los resultados de aprendizaje, los métodos docentes y de evaluación permite a los alumnos planificarse y gestionar su tiempo (Fernández, 2019). La motivación del alumno también es clave en el aprendizaje autorregulado. Numerosas investigaciones señalan que fomentar la motivación intrínseca, aquella que conecta los intereses propios del estudiante con los objetivos de la asignatura, es fundamental en los procesos de autorregulación (Kember, 2016). Para activar los mecanismos de motivación intrínseca, la relevancia y utilidad de las competencias que se trabajan en el curso deben ser comunicadas adecuadamente por los docentes. Así, los estudiantes se interesarán y esforzarán durante el proceso de aprendizaje. En este sentido, estrategias como aplicar la teoría en la solución de problemas prácticos y relacionar los contenidos con temas de actualidad social suele resultar muy efectivo (Kember, 2016).

Según (Fernández, 2019), las experiencias de aprendizaje con un objetivo de dominio también activan los procesos de motivación intrínseca. A diferencia de las actividades orientadas al rendimiento o extrínsecas, en las cuales el estudiante se focaliza en superar unos umbrales académicos prefijados, competir con sus compañeros o cumplir con expectativas ajenas al propio aprendizaje; las actividades con un objetivo de dominio orientan al alumno a involucrarse en dicho aprendizaje, fomentando la curiosidad, la comprensión del trabajo realizado y el sentido de autoeficacia.

En este trabajo tratamos de explotar la estrecha relación de la asignatura *Conversión y Procesado de la Energía* con los ODS para fomentar la autorregulación de nuestros estudiantes y mejorar su rendimiento académico. Concretamente, planteamos tres acciones que aplicadas conjuntamente a nuestra metodología de enseñanza-aprendizaje pueden incrementar la implicación de los alumnos en la asignatura y subir los niveles de asistencia a clase.

2. Objetivos

El objetivo general de esta innovación docente es fomentar los mecanismos propios del aprendizaje autorregulado (SRL) en los estudiantes de *Conversión y Procesado de la Energía* a través de la integración de los ODS en el programa de la asignatura.

Del objetivo general anterior se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Informar, sensibilizar y comprometer a nuestros estudiantes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.
- Comunicar de manera más clara y precisa los resultados de aprendizaje y las expectativas respecto a los estándares de rendimiento, así como la metodología docente y de evaluación con el fin de fomentar la autorregulación de nuestros estudiantes.
- Mostrar a los alumnos la relevancia y actualidad de los contenidos y temas tratados en la asignatura y su relación con los ODS para aumentar su motivación intrínseca.

- Desarrollar actividades de aprendizaje orientadas al dominio para incrementar la motivación intrínseca y que los estudiantes hagan suyas las competencias (resultados de aprendizaje) de la asignatura.

3. Desarrollo de la innovación

Creemos que aprovechar la sinergia clara que existe entre los ODS, especialmente el ODS número 7 “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”, y las competencias de la asignatura puede ser una estrategia adecuada para activar los procesos de motivación intrínseca y promover un círculo virtuoso en el que se produzca una mejora en la adquisición de competencias por parte de nuestros estudiantes. Así, formaremos mejores profesionales sensibilizados con los retos de nuestra sociedad que en los próximos años podrán contribuir al cumplimiento de los ODS, tal y como se muestra en el esquema de la Fig1.



Fig. 1 Círculo virtuoso del aprendizaje autorregulado y los ODS

Nuestro planteamiento se basa en tres acciones complementarias que persiguen los objetivos específicos anteriormente descritos:

1) La primera acción se centra en mejorar nuestra forma de comunicar el plan de trabajo de la asignatura para clarificar las expectativas del alumno y facilitar su autoorganización y, por lo tanto, sus niveles de autorregulación (Fernández, 2019). Aprovecharemos las tecnologías de la información para crear una guía virtual de la asignatura que oriente al alumno a través de los contenidos, las actividades de aprendizaje y los procesos de evaluación.

2) La segunda acción busca que el alumno perciba la relevancia de la asignatura a través de su relación con la actualidad social (Kember, 2016). Consiste en el desarrollo de una actividad de aprendizaje en la que el alumno debe analizar de manera crítica la situación del sector energético y su influencia en los ámbitos económico, político, medioambiental y social; así como su relación con los ODS. Para ello, el profesorado de la asignatura preparará un documento específico denominado "Introducción a las energías renovables y la eficiencia energética" de 100 páginas aproximadamente junto con información adicional incluida en el mismo a través de enlaces de interés. El alumno deberá analizar este texto con el fin de crear su propio criterio sobre los temas que se abordan. Esta actividad está íntimamente relacionada con la competencia transversal "Responsabilidad ética, medioambiental y profesional" de la que esta asignatura es punto de control.

3) La tercera acción consiste en el desarrollo de una actividad de aprendizaje orientada al dominio, en la que los alumnos adquieren competencias técnicas prácticas relacionadas con la eficiencia energética a la vez que se conciencian sobre la importancia de los ODS. Se trata de que los alumnos hagan suyos los objetivos de la asignatura para promover el comportamiento autorregulado a través de la motivación intrínseca (Fernández, 2019). La actividad consistirá en utilizar las habilidades propias del ingeniero que posee el alumno para instalar en su propio hogar un sistema de monitorización del consumo eléctrico que permita realizar una auditoría de sus usos y costumbres en lo que al consumo energético se refiere.

4. Resultados

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada una de las acciones propuestas en el apartado anterior.

4.1. Guía Virtual “CPE Online”

Se ha desarrollado una guía virtual denominada “CPE Online” que aglutina de manera ordenada y clara toda la información relevante de la asignatura para que los alumnos tengan una visión completa de cuál va a ser la dinámica de aprendizaje y los estándares de evaluación desde el primer día de clase. El repositorio no es un mero almacén de archivos, sino que es más bien una guía dinámica que permite al estudiante seguir la metodología de enseñanza-aprendizaje propuesta (Fig. 2).

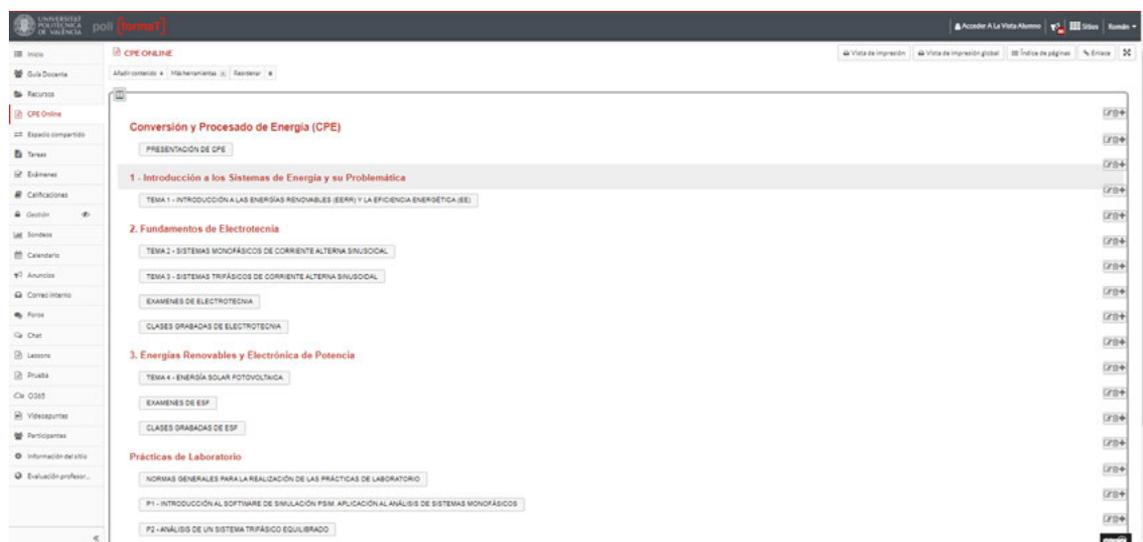


Fig. 2 Interfaz del repositorio digital CPE online

Para su implementación, se ha utilizado la herramienta Lessons de PoliformaT (SAKAI, 2021), la cual posibilita la creación y organización de contenidos interactivos de manera eficiente. El sitio CPE Online (Fig. 2) incluye una serie de itinerarios didácticos interactivos, tanto para la teoría como para las prácticas, en los que se da acceso a objetos de aprendizaje audiovisuales (vídeos, imágenes), apuntes escritos, guiones de prácticas y problemas propuestos, junto con la planificación temporal que deberían seguir los alumnos. Esta planificación está coordinada con las diferentes sesiones de trabajo presencial síncrono en el aula, de manera que el proceso de aprendizaje está organizado de manera consistente. CPE Online también incluye material de trabajo adicional como por ejemplo exámenes de años anteriores y sus correspondientes soluciones. CPE Online ha sido diseñado de forma hipertextual, de manera que las diferentes secciones

contienen enlaces y conexiones adecuadas para que la experiencia de usuario del alumno sea simple, ágil y dinámica. El repositorio CPE Online está se encuentra en constante proceso de actualización en función de la dinámica de cada curso académico.

4.2. Actividad de aprendizaje “Ensayo crítico sobre la situación actual del sector energético”

Se ha preparado un texto en formato capítulo de libro de unas 100 páginas con el título "Introducción a las energías renovables y la eficiencia energética" cuya lectura se propone al alumno al inicio del curso. En este texto se plantea una introducción a las energías renovables y a la eficiencia energética, dos aspectos de gran actualidad y que van a tener una importancia creciente en el futuro. No es factible comprender su alcance aislándolos del contexto energético en el que vivimos actualmente y al que hemos llegado en el último siglo de desarrollo tecnológico-industrial. Por ello, la secuencia de exposición del capítulo incluye una presentación de la situación actual del sector energético que no pretende ser extensiva sino más bien didáctica, y que tiene por objeto proporcionar al alumno una visión general de uno de los sectores que, sin duda, más influyen el desarrollo humano. Con esta idea, el capítulo comienza presentado algunos conceptos básicos como son los de energía primaria y final y su clasificación en diversas fuentes de energía; así como las unidades habituales que se emplean para medir la potencia y la energía. A continuación, se presenta la estructura y composición de las demandas de energía primaria y final, tomando como ejemplo el caso de España. El objetivo es que el alumno tenga una idea de los pesos que tienen cada una de las fuentes de energía en el consumo energético del país y su coste asociado, tanto en términos económicos como medioambientales. A partir de este punto, se hace una extrapolación internacional con objeto de que el alumno tenga una visión de los órdenes de magnitud de consumo energético en diversas escalas (España-Unión Europea (UE)-Mundo). Una vez presentada la situación actual, se hace un breve repaso de los hitos históricos que nos han llevado a ella y que han condicionado enormemente y están marcando las políticas actuales de los diferentes países y regiones. En particular, se analiza el importante papel que tuvo el recurso energético en las crisis económicas acontecidas en el último tercio del siglo pasado. El desarrollo de la sociedad actual no admite bien la falta del recurso energético, y ello condiciona las políticas regionales, y especialmente las de la UE, con una importante dependencia energética, que tienen como fines principales conseguir la seguridad de abastecimiento energético, sin olvidar la conservación del medioambiente. Se presentan, de forma concisa, las políticas energéticas europeas y lo que han supuesto en diferentes aspectos como la liberalización del mercado energético para aumentar la competencia, el incremento en generación de recursos energéticos renovables para disminuir la dependencia y reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero “antropogénico”, la diversificación para asegurar el suministro y la eficiencia energética para reducir la intensidad energética y también las emisiones. La implementación de estas políticas no siempre es sencilla, y, además, condiciona la evolución futura del sector. Por ello, es importante poner de manifiesto los problemas que es necesario solventar y las tendencias que suponen. En este contexto, se presenta brevemente el cambio de modelo que supuso la liberalización del sector; y las diferentes fuentes de energía renovable, poniendo de manifiesto la dificultad de su gestión e integración con las convencionales en el llamado “mix energético”. Posteriormente, se introduce la eficiencia energética y en particular el impacto que tendrá la posibilidad de autoconsumo en el nuevo modelo de red energética y su evolución hacia las denominadas “Smart grid” (redes inteligentes). También se discute el papel que puede tener el vehículo eléctrico y otras tecnologías en la gestión de las fuentes renovables. Finalmente, se presenta la situación actual de las diferentes tecnologías de Energías Renovables y su evolución, así como la programación prevista de crecimiento en los próximos años.

Tras la lectura del documento, el alumno autoevalúa su comprensión del tema contestando de forma crítica a un listado de 60 preguntas preparadas específicamente por el profesorado.

Al final del curso, el alumno debe entregar un ensayo corto de dos páginas de extensión donde explica su visión personal acerca del sector energético y su relación con los ODS. El objetivo es que el alumno se pregunte: qué intereses se mueven en el sector energético, qué repercusiones tiene en la vida diaria de los ciudadanos, y cuál es su influencia económica. Se evalúa la capacidad del alumno de elaborar una opinión crítica sobre base razonada, correctamente redactada y estructurada. En particular, se evalúa: a) la capacidad del alumno de discernir los aspectos más relevantes de un tema complejo desde el punto de vista ético, medioambiental y profesional, b) la capacidad del alumno de transmitir de forma concisa, estructurada y correcta dichos aspectos y c) la capacidad del alumno de establecer un criterio propio sobre un tema controvertido de una manera fundamentada.

4.3. Experiencia de dominio “Auditoría energética de tu hogar”

Se ha planificado y guionizado la actividad práctica de aprendizaje orientada al dominio “Auditoría energética de tu hogar”. En ella, los alumnos analizan el consumo energético de su propio hogar durante dos semanas con el fin de obtener datos a partir de los cuales analizar la potencia consumida tanto de los aparatos eléctricos específicos como del conjunto. Todo ello, se realiza mediante un kit de medida proporcionado por la empresa iPdomo que incluye los siguientes elementos (Fig. 3):

- 1.- *Smart Meter*. Medidor de parámetros de corriente, tensión, potencia aparente, activa y reactiva, y energía, que se conecta en el cuadro eléctrico principal de la vivienda y mide en tiempo real todos los parámetros mencionados.
- 2.- *Socket Meter*. Medidor conectado a un enchufe que mide los parámetros de consumo de los elementos que están conectados a dicho enchufe. Incluye un relé que permite desconectar y conectar la carga de forma remota.

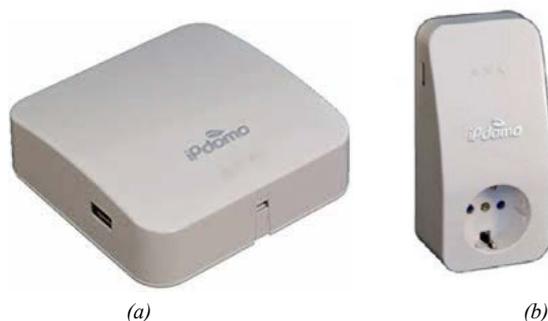


Fig. 3 (a) Smart Meter IPDOMO. (b) Socket Meter IPDOMO

Los alumnos deben conectar, registrar y configurar dichos dispositivos con el fin de obtener los datos requeridos. Para ello, se les facilita los manuales técnicos de los aparatos y un guion de la práctica donde se detallan los pormenores de la instalación. La actividad se divide en 4 pasos:

PASO 1: ESTUDIO DE LA FACTURACIÓN ELÉCTRICA DE SU HOGAR. El objetivo es entender los conceptos de potencia contratada, energía consumida, consumo estimado, impuesto sobre electricidad, descuentos y sanciones, alquiler de equipos de medida, impuesto sobre el valor añadido, modo de facturación, historial de consumo y tarifa contratada.

PASO 2: INVENTARIO Y ESTIMACIÓN DE CONSUMOS: En este paso, se identifican los diferentes dispositivos de consumo que existen en el hogar y se identifica la potencia requerida en cada uno de ellos.

PASO 3: MEDIDA DE PERFILES DE CONSUMO Y REGISTRO Y ORGANIZACIÓN DE DATOS. Se realiza un estudio del consumo total de la vivienda (smart metter) y de cada uno de los equipos de forma

individual (socket meter) mediante los dos equipos de medida proporcionados. Para ello, se utiliza la aplicación de monitorización de los datos de IPDOMO (Fig. 4).

PASO 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS. Los alumnos deben extraer conclusiones sobre sus costumbres en relación al consumo de energía que realizan en su hogar, evaluar su huella energética y, en su caso, proponer medidas que mejoren la eficiencia energética de su hogar y que permitan un consumo más sostenible.

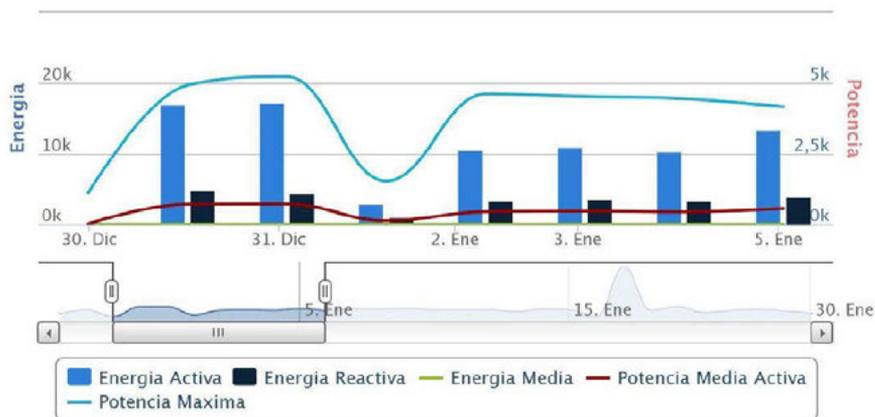


Fig. 4 Captura de pantalla del interfaz de la aplicación de monitorización IPDomo

Esta actividad trabaja distintas competencias simultáneamente. Por una parte, es una buena piedra de toque para evaluar sus capacidades técnicas, ya que el proceso de instalación y configuración del sistema IPDomo requiere de ciertas habilidades y no es trivial. Por otra parte, el alumno se enfrenta a la realidad del coste de producción de la energía y el impacto de su propia huella climática.

5. Conclusiones

A pesar de que la innovación docente propuesta todavía está en fase de aplicación, ya hemos podido constatar un aumento generalizado en la motivación del estudiante. En relación a la guía virtual desarrollada, es muy útil para un perfil de alumno disciplinado y que asiste con regularidad a clase. No obstante, para otro perfil de alumno que no asiste de forma sistemática a las clases presenciales puede llegar a ser contraproducente porque, confiando que tiene buena parte de la información disponible de forma online, retrasa el acceso a dicha información a sólo unas pocas semanas antes de los exámenes parciales. En ese momento se encuentra con un gran volumen de información que no es capaz de procesar. Por ello, desde el principio, los profesores hacemos hincapié en la necesidad de asistir a todas las sesiones presenciales de la asignatura en las que se fomenta la resolución de problemas en grupo en presencia del profesor, lo cual resulta de gran utilidad para que el profesor pueda detectar en qué conceptos los alumnos presentan las carencias más importantes. En relación a la actividad de aprendizaje “Ensayo crítico sobre la situación actual del sector energético”, los resultados han sido muy positivos ya que el análisis del documento suscita debates muy enriquecedores para los estudiantes durante las sesiones presenciales. Los alumnos con más inquietudes asisten también en el horario de tutorías a comentar con los profesores algunas de las preguntas finales que contiene el documento para poner en común con el profesor su opinión sobre el tema. Por último, la experiencia de dominio “Auditoría energética del hogar” ha resultado una de las fuentes de motivación más importantes para el estudiante. En primer lugar, porque los alumnos toman conciencia de sus capacidades y habilidades para (1) instalar en sus propios hogares un sistema de auditoría energética, (2) para interpretar los resultados entregados por dicho sistema gracias a los conceptos estudiados en la asignatura y (3) para establecer un plan de mejora que contribuya a reducir el consumo energético en su propio hogar. Como futura línea de trabajo, nuestra intención es ampliar la parte de prácticas de la

Fomentando el aprendizaje autorregulado en la asignatura Conversión y Procesado de la Energía mediante la incorporación de los ODS a sus contenidos

asignatura. Actualmente, las prácticas se realizan con un simulador. Nuestra intención es realizar una pequeña instalación fotovoltaica completa en el laboratorio en el que se imparten las prácticas para que los estudiantes puedan tener un contacto directo con este tipo de instalaciones.

6. Referencias

Kember, D. (2016). *Understanding the Nature of Motivation and Motivating Students through Teaching and Learning in Higher Education*. Singapore. Springer.

Fernández, A. et al. (2019). Autorregulación del aprendizaje para la transformación intelectual del estudiante. En Paricio, J. et al. *Cartografía de la buena docencia universitaria*. Madrid. Editorial Narcea.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) . Take Action for the Sustainable Development Goals. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

Paris, S. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89–101.

Peel, K. (2020). Everyday classroom teaching practices for self-regulated learning. *Issues in Educational Research*, 30(1), 260–282.

Sakai Community (SAKAI) . *What is the Lessons tool?*. https://sakai.screenstepslive.com/s/sakai_help/m/81161/l/954451-what-is-the-lessons-tool/.

SDSN Australia/Pacific (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*. Australia, New Zealand and Pacific Edition. Sustainable Development Solutions Network.

Zimmerman, B.J. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement*. New York: Springer-Verlag.