

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

La docencia en la Enseñanza Superior

Nuevas
aportaciones
desde la
investigación
e innovación
educativas

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

**La docencia en la
Enseñanza Superior.
Nuevas aportaciones
desde la investigación
e innovación educativas**

Octaedro 
Editorial

La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas

EDICIÓN:

Rosabel Roig-Vila

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Profa. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Profa. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Profa. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Profa. Dra. Victoria I. Marín, Universidad de Oldenburgo

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Profa. Dra. Mariana Gonzalez Boluda, Universidad de Birmingham

Prof. Dr. Alexander López Padrón, Universidad Técnica de Manabí

COMITÉ TÉCNICO:

Jordi M. Antolí Martínez, Universidad de Alicante

Gladys Merma Molina, Universidad de Alicante

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2020

© De la edición: Rosabel Roig-Vila

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-18348-11-2

Producción: Ediciones Octaedro

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

71. Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de las Cuestiones Socialmente Vivas en la enseñanza universitaria. Un estudio de casos en el grado de química

Martínez Lirola, María¹; Iniesta Valcárcel, Jesús.²

¹Universidad de Alicante/Research Fellow, University of South Africa (UNISA); ²Universidad de Alicante

RESUMEN

La pedagogía que propone la educación para la ciudadanía global (ECG) es útil para trabajar temas globales en la clase de química en la enseñanza universitaria. Esta comunicación presenta una propuesta didáctica enmarcada en la ECG en la asignatura de cinética química (CQ) en la educación superior. Se describirán las actividades, se establecerán relaciones entre ellas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y se precisarán las relaciones entre éstos y las cuestiones sociocientíficas (CSC) que apuestan por trabajar con temas sociales de actualidad. Se pretende que las actividades de la asignatura CQ, los ODS y las CSC contribuyan a la adquisición de competencias sociales y al desarrollo de la conciencia social del alumnado, prestando especial atención a la sostenibilidad. Se preparó y aplicó una encuesta anónima con el fin de obtener datos cuantitativos y medir el impacto de las actividades enmarcadas en la ECG. La encuesta revela principalmente que el alumnado ha tomado conciencia de que además de adquirir conocimientos sobre CQ, ha profundizado en los ODS y ha adquirido competencias sociales que le serán de utilidad para su futuro profesional. Esta comunicación muestra cómo los ODS apuestan por un compromiso activo tanto con la transformación social como con la formación integral del alumnado, potenciando la adquisición de conocimientos y competencias que permitan al alumnado avanzar como ciudadanía global.

PALABRAS CLAVE: Educación para la ciudadanía global, objetivos de desarrollo sostenible, cuestiones sociocientíficas, metodologías activas, competencias sociales, educación universitaria.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos fundamentales de la Universidad del siglo XXI es ofrecer una educación de calidad que se relacione con las demandas de la sociedad, en general y del mercado de trabajo en particular. Otro de los objetivos es la formación integral del alumnado, prestando atención no solo a los contenidos de las diferentes materias sino también a los distintos tipos de competencias, incluidas las sociales junto con las profesionales y las habilidades requeridas por las empresas, con el fin de formar al alumnado como ciudadanía activa, comprometida con la construcción de un mundo más justo y más humano (Acosta Torres y Aguilar Balderas, 2018). En este sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por las Naciones Unidas para el año 2030 (Naciones Unidas, 2015) ofrecen la oportunidad de enmarcar el proceso de enseñanza-aprendizaje en dichos ODS.

La cuestión específica objeto de estudio se centra en introducir los ODS en el proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura del grado de Química con el fin de que el alumnado pueda profundizar en la importancia de los mismos, reflexionar sobre el modo en que los puede aplicar a su vida profesional o personal, así como tenerlos presentes para entender realidades sociales distintas de la propia, y las situaciones de necesidad que las personas viven en dichas realidades. La estrategia de

investigación que se utilizará consistirá en conocer la opinión del alumnado universitario matriculado en una de las asignaturas del grado en Química por medio de una encuesta anónima tras haber participado en distintas actividades que potencian los ODS.

Los 17 ODS (ver anexo I) se centran en los siguientes aspectos: acabar con la pobreza; hambre cero; salud y bienestar; educación de calidad; igualdad de género; agua limpia y saneamiento; energía asequible y no contaminante; trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructura; reducción de las desigualdades; ciudades y comunidades sostenibles; producción y consumo responsables; acción por el clima; vida submarina; vida de ecosistemas terrestres; paz, justicia e instituciones solidarias; alianzas para lograr los objetivos. Estos ODS surgen porque se observan “[...] retos mundiales derivados de problemáticas ecológicas, económicas y sociales” (Dieste y Blasco-Serrano, 2019, p. 98).

En lo que respecta a la educación, los ODS se relacionan con la estrategia de educación que propone la UNESCO entre 2014-2021 y con el desarrollo y el fortalecimiento de la Educación para la Ciudadanía Global (ECG) (UNESCO, 2015a, 2015b). Es evidente que el ODS que más se relaciona con la enseñanza universitaria es el número 4 al centrarse en garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas las personas. Los documentos relacionados con este ODS se centran sobre todo en la educación no universitaria, particularmente en las primeras etapas de formación del alumnado, pero es evidente que la educación universitaria también influye en los sistemas educativos y en el contexto político-social.

Además, los ODS entroncan de manera clara y directa con la ECG al ocupar en este enfoque educativo un papel central la necesidad de que se produzcan transformaciones sociales para que la sociedad mejore tanto a nivel local como global. Por tanto, el alumnado ha de asumir compromisos que le lleven a la mejora social. En este sentido, concurrimos con Ruiz de la Torre, Gómez Gómez y Ruiz Ávalos (2016, p. 226) en que:

“Los compromisos que, como sociedad tenemos, deben encaminarse al beneficio del conjunto en un futuro cercano, porque ahora se comprende mejor que no somos una comunidad aislada, pertenecemos a un entorno global donde lo que hagamos repercute en otros, la formación de los ciudadanos debe ser encaminada hacia la productividad y el desarrollo social”.

La ECG engloba otros enfoques educativos (Tawil, 2013) entre los que se encuentran la educación para el desarrollo sostenible (EDS) (UNESCO, 2012), sin duda un enfoque fundamental para esta investigación al tener entre sus principios fundamentales la conservación de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la creación de sociedades más sostenibles (Esteves Ivanissevich, Paola Gigena, Humphreys y Maruschak, 2013). La EDS relaciona la calidad del aire y del agua con la calidad de vida.

La EDS está enmarcada en líneas internacionales de educación como las cuestiones sociocientíficas (CSC) pues éstas apuestan por trabajar en el aula con temas sociales de actualidad como son la sostenibilidad, mejora y distribución de los recursos del agua, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero o el cambio climático (Duso y Bialvo Hoffmann, 2016; Solber, 2013). Este tipo de cuestiones van unidas a los asuntos que generan conflicto y opiniones contrapuestas denominadas “cuestiones socialmente vivas” (CSV), término proveniente del francés “Questions Socialment Vives” (QSV) (Legardez y Simmoneaux, 2006) o problemas socialmente relevantes (PSR). En definitiva, se trata de introducir en la enseñanza cuestiones que no están definidas ni por la ciencia ni por la sociedad. Esto lleva consigo que se potencie el debate y la controversia al tratar temas como el

cambio climático o la globalización. En consecuencia, la introducción de las CSV en el aula potencia la literacidad crítica del alumnado y la capacidad para reflexionar sobre los temas sociales seleccionados (Ortega Sánchez y Pagés Blanch, 2017). Por tanto, la aplicación de las CSV en la EDS apunta a que la consecución de los ODS sea una apuesta segura para combatir los problemas globales del siglo XXI, tanto en lo social, lo económico y lo medioambiental.

El área de química, y en concreto el campo de la electroquímica, tiene unos contenidos y unas competencias adecuadas para poder trabajar con los ODS, la EDS, las CSC y las CSV en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Concretamente, este trabajo presenta una experiencia didáctica desarrollada en la asignatura Cinética Química (CQ) que se imparte en el grado de Química de la Universidad de Alicante. Los contenidos de la asignatura incluyen aspectos relacionados con la cinética formal, las reacciones en cadena, catálisis, fotocátalisis, electrocátalisis y sus diferentes aplicaciones relacionadas directa o indirectamente con la sostenibilidad de los procesos químicos y con el respecto al medio ambiente. En la asignatura, por ejemplo, se presentan aquellos procesos que involucran catalizadores o electrocatalizadores que aceleran la velocidad de reacción y la hacen más sostenible dirigidos al tratamiento de aguas residuales o purificación de aguas contaminadas, generación de combustibles (oxígeno o hidrógeno) o síntesis de productos químicos.

En lo que respecta a todo lo que rodea a la gestión del agua, la implantación de tecnologías fisicoquímicas y electroquímicas puede contribuir notablemente en el proceso de erradicación de la pobreza, en avanzar en la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y una vida más saludable, entre otros posibles beneficios. En otras palabras, tanto el tratamiento del agua contaminada como la implantación de tecnologías electroquímica para la producción de agua potable ayudan a la consecución de los ODS directamente relacionados con la vida saludable (ODS 3 del anexo I), disponibilidad y gestión del agua (ODS 6 del anexo I), el acceso a energías accesibles y renovables (ODS 7 del anexo I), una producción y utilización sostenible (ODS 8 del anexo I) y el desarrollo económico (ODS 9 del anexo I).

El objetivo fundamental de esta investigación es presentar una propuesta educativa enmarcada en la ECG que contribuya a trabajar con los ODS en la enseñanza universitaria, en concreto en el grado en Química, así como a fomentar el pensamiento crítico del alumnado y su compromiso social. Se trata, en definitiva, de una propuesta que favorece la formación integral de las/os estudiantes al potenciar la adquisición de competencias además de contenidos.

2. MÉTODO

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La experiencia se ha llevado a cabo con los estudiantes matriculados en la asignatura obligatoria del grado de Química “Cinética Química” (CQ), que consta de 6,00 créditos ECTS y se imparte en el tercer curso de grado en Química en la Universidad de Alicante. Dicha asignatura se centra en proporcionar al alumnado las diferentes aplicaciones del conocimiento de la CQ en numerosos procesos de catálisis homogénea y heterogénea, reacciones de polimerización, fotoquímica y electroquímica. En el curso 2018-2019 hubo 51 personas matriculadas en la asignatura, con edades comprendidas entre los 21 y los 23 años.

El profesor decidió impartir la asignatura integrando los contenidos de la misma con los ODS, las CSV y las CSC. Esto vino determinado por la concesión del siguiente proyecto de la Universidad de Alicante, en concreto del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales, BOUA de 22 de febrero de 2019: “Nuevas estrategias, metodologías y procesos electroquímicos hacia un desarrollo sostenible medio ambiental, energético y climático”. Se trata de la II Convocatoria para financiar actividades

para el impulso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, complementarias a proyectos de investigación de la Universidad de Alicante. El hecho de que la convocatoria se centrara en potenciar los ODS ofreció una oportunidad para introducirlos en las prácticas docentes de modo que el alumnado pudiera profundizar en ellos a la vez que trabajaba los contenidos de la asignatura.

2.2. Instrumentos

Al final del cuatrimestre se preparó una encuesta anónima de ocho preguntas (véase anexo II) con el fin de conocer la opinión del alumnado sobre las actividades realizadas para potenciar tanto los ODS como las CSV y las CSC en la asignatura CQ. La encuesta tuvo un enfoque mixto con el objetivo de analizar los datos de forma cualitativa y cuantitativa. 35 alumnos/as de los 51 matriculados/as participaron voluntariamente en responder la encuesta. Del alumnado que participó, 18 fueron hombres (51.4%), 12 mujeres (34.2%) y el resto de los/as encuestados/as (5 alumnos/as), no especificaron su sexo (14.3 %). Los datos obtenidos de la encuesta fueron analizados estadísticamente mediante el software Excel (Microsoft office), con el objeto de obtener parámetros estadísticos univariados.

2.3. Procedimiento

Se planificaron diferentes actividades durante el cuatrimestre del curso académico 2018-2019 para trabajar los contenidos de la asignatura CQ e integrarlos con los ODS, las CSV y las CSC. También se pretendía que el alumnado participara activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, una de las prácticas de laboratorio (práctica 7 teórica) consistió en la búsqueda de un artículo de investigación relacionado con la CQ que estuviera enmarcado en las CSC con el fin de potenciar y trabajar con temas actuales y emergentes de nuestra sociedad, como por ejemplo con el cambio climático, el calentamiento global, la producción de alimentos más sostenible, la calidad del aire, el consumo responsable o la biodiversidad, conforme a los intereses o motivaciones del grupo de laboratorio. La encuesta que el alumnado completó al final del cuatrimestre, en concreto durante el mes de mayo de 2019, y recogida por el profesor responsable de la asignatura permitió tener información sobre la opinión del alumnado acerca de las actividades en las que había participado y su relación con su formación integral, entre otros.

3. RESULTADOS

Enmarcar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura CQ en la ECG y la EDS lleva consigo profundizar en los modos en que la asignatura presenta aspectos relacionados con el desarrollo de procesos químicos, rápidos, eficientes, selectivos, verdes y sostenibles. La práctica de laboratorio teórica número 7 a la que nos hemos referido en el apartado 2.3, no solo ha de facilitar el aprendizaje, sino que también favorece profundizar en los ODS, las CSC y las CSV.

La Tabla 1 recopila las diferentes temáticas de los artículos de investigación elegidos libremente por los 20 grupos de prácticas de laboratorio de la asignatura de CQ junto a la aplicación de cada y su relación con los ODS. Como se muestra en dicha tabla, la mayoría de los artículos seleccionados por los grupos de prácticas están relacionados con más de un ODS. Es el coordinador de la asignatura de CQ quien asignó la temática de aplicación del artículo de investigación y su relación con los ODS. Es de destacar que sólo el 20% del alumnado encuestado conocía los ODS, mientras que el 37 y 34% lo conocía en cierta medida o no había oído hablar antes de ellos, por lo que, en cierto modo, más del 70% del alumnado relacionó la temática del artículo con los ODS sin ser consciente de ello (porcentajes calculadas a partir de las respuestas del alumnado asociada a la pregunta 1 del anexo II).

Tabla 1. Temática de los artículos elegidos para la realización de la práctica 7, sus aplicaciones y su relación con los ODS.

Temática	Temática y ODS*
Modelado de reacciones cinéticas para la recuperación de litio y cobalto procedentes de las baterías usadas ión -litio.	Medioambiente, energía ODS: 7, 13
Degradación de insecticidas en fase gas.	Medioambiente ODS: 2, 3
Degradación de compuestos farmacéuticos no-esteroidales.	Medioambiente ODS: 3, 6
Modelos cinéticos de quimisorción para la eliminación de contaminantes emergentes.	Medio ambiente ODS: 3, 6, 13
Efecto de la velocidad de consumo de oxígeno sobre la respiración muscular.	Biomedicina., ciencias del deporte ODS: 3
Evaluando las cinéticas de crecimiento de las plantas desde órganos hacia ecosistemas.	Agricultura ODS: 2, 3
Reacciones fotocatalíticas para la eliminación de amoníaco y gases de efecto invernadero.	Medioambiente ODS: 3, 13
Estudios térmicos de la adsorción de hidracina.	Medioambiente ODS: 3, 6
Modelos cinéticos de la degradación de contaminantes orgánicos mediante el uso de luz ultravioleta-visible.	Medioambiente ODS: 3
Mecanismos termodinámicos y cinéticos de eliminación de compuestos orgánicos utilizando materiales de carbono.	Medioambiente ODS: 3, 6
Reacciones interfaciales redox.	Medioambiente, Energía ODS: 6, 7
Adsorción de iones de plomo.	Medioambiente ODS: 3, 6
Estudios cinéticos de la producción de butanol a partir de mezclas de glucosa y xilosa.	Energía ODS: 7, 13
Descontaminación de agua mediante el uso de peróxido de hidrógeno.	Medioambiente ODS: 3, 6
Avances recientes en fotocátalisis: Aplicaciones medioambientales.	Medioambiente ODS: 2, 3, 6, 13
Aspectos cinéticos de la formación de la niebla fotoquímica.	Medioambiente ODS: 13
Cinética de la degradación y mineralización de colorantes en agua.	Medioambiente ODS: 2, 3, 6
Avances en las reacciones de la degradación electroquímicas de compuestos halogenados.	Medioambiente ODS: 3, 6, 13
Cinéticas de la combustión química de biodiesel y sus derivados.	Energía ODS: 2, 7, 13
Modelos cinéticos sobre la combustión de carbonizados.	Medioambiente ODS: 3, 13

La industria química contribuye significativamente a la aplicación de los ODS 2, 3, 6, 7, 12 y 13 (anexo I). De ahí que, la Tabla 1 relacione el artículo elegido por los diferentes grupos de laboratorio de la asignatura de CQ con los ODS. Además, la Figura 1 presenta una vinculación entre los ODS y su ámbito de la temática y aplicación del artículo elegido por los diferentes grupos de laboratorio. En este sentido, hemos de señalar que el área de la química en general, y la rama de la CQ, en particular, puede encontrar también aplicaciones indirectas con otros ODS. Se destaca de la Figura 1 que los ODS 13, 6 y 3 (anexo I), en ese orden de importancia, son los que están más vinculados con los artículos seleccionados por el alumnado de prácticas de laboratorio. El propósito de la selección de los artículos de investigación por cada uno de los grupos de laboratorio fue mejorar los hábitos de pensamiento científico y crítico. En lo que respecta a este último, cuándo al alumnado se le pregunta si la práctica 7 ha servido para mejorar su pensamiento crítico (pregunta 2 del anexo II), el 60 % de los encuestados respondió afirmativamente, el 29% manifestó su disconformidad, mientras que el 11% no respondió.

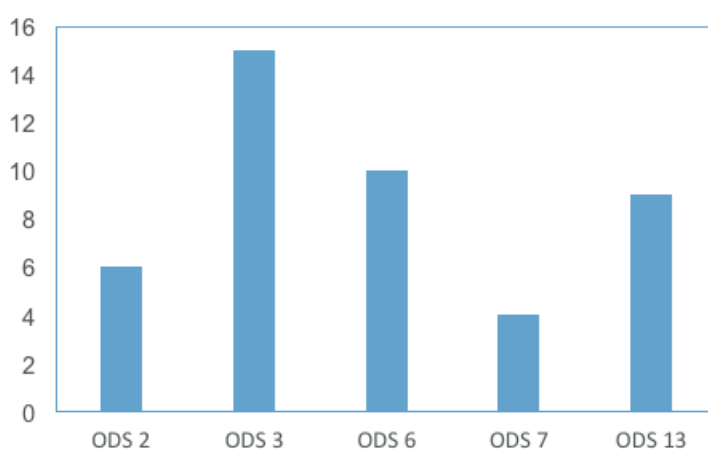


Figura 1. Relación entre el número de veces que están relacionados los ODS y las temáticas de aplicación de los artículos seleccionados por la totalidad de los grupos de laboratorio para realizar la práctica 7. Datos obtenidos a partir de la Tabla 1.

Las CSC se centran en introducir cuestiones sociales de actualidad, como por ejemplo, el cambio climático, la sostenibilidad o incluso el desarrollo de la ciudadanía en el aula. Del alumnado encuestado, el 51.4 % afirmó que conocía las CSC, mientras que un 49.7 % lo desconocían (pregunta 3 del anexo II). Con el fin de vincular las CSC a los ODS, se han ido introduciendo los diferentes ODS relacionados con el área de la química, como lo son el 2, 3, 6, 7 y 13 (anexo I). La finalidad de relacionar las CSC con los ODS era que el alumnado pudiera profundizar en las posibilidades que tiene la química y, particularmente la asignatura de CQ, sobre la consecución de los ODS.

La implicación del alumnado en las clases teóricas y prácticas es fundamental para que adquiriera tanto los conocimientos como las competencias de la asignatura. En este sentido, llama la atención que al preguntar al alumnado en la pregunta 4 de la encuesta del anexo II sobre el porcentaje que considera que se ha concedido a adquirir conocimientos o a contribuir a su formación integral como persona (combinación de conocimientos y competencias), el 75% y 73% de hombres y mujeres, respectivamente, estaban satisfechos con la adquisición de conocimiento, mientras que la consecución de la formación integral como persona del alumnado decae hasta unos valores medios de 42% y 57% para hombres y mujeres, respectivamente.

Al preguntar al alumnado sobre las competencias de la asignatura (preguntas 5 y 6 del cuestionario del anexo II), 29 personas consideran que han adquirido y conceden importancia a la competencia “Conocer las leyes de la cinética del cambio químico y sus aplicaciones, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción” frente a 6 que responden “no saben” o “no contestan”. Con respecto a la segunda competencia relacionada con los principios y aplicaciones electroquímicas resultó que un 48.57% del alumnado respondió “mucho”, un 48.57% manifestó “media” y 2.86% se decantó por “poca”.

Al preguntar al alumnado si considera que las competencias establecidas en la asignatura de CQ son beneficiosas para su futura carrera profesional (pregunta 7 del cuestionario del anexo II), destaca el hecho de que el 85% ofrece una respuesta positiva, mientras que el 12% responde que no. Finalmente, cuando se analiza la pregunta 8 de dicho cuestionario, llama la atención que menos de la mitad del alumnado encuestado, en concreto el 46%, considera que la adquisición de las competencias de la asignatura puede contribuir a su formación integral como persona, frente a un 54% que ofrece una respuesta negativa.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La actividad presentada en este trabajo relacionada con el desarrollo de la práctica 7 teórica por cada uno de los grupos de laboratorio permite al alumnado tomar conciencia de los retos y las demandas sociales a la vez que se adquieren los contenidos y las competencias que marca la asignatura CQ. En este sentido, se potencia no solo que el alumnado se forme en la materia que cursa sino también como ciudadanía global con el fin de ser agente activo y comprometido en la construcción de un mundo mejor. Consecuentemente, en una sociedad globalizada se requiere una ciudadanía integrada con los conocimientos científicos que faciliten la toma de decisiones de aquellos aspectos más relevantes de nuestra vida diaria. En su conjunto, durante el desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura y las prácticas de laboratorio en la asignatura de CQ se han presentado temas globales en el aula a través de los ODS con el objetivo de favorecer la introducción de una perspectiva basada en el desarrollo de actitudes y valores vinculados a potenciar la ciudadanía global. De acuerdo con la Tabla 1, el alumnado centra su objetivo en qué puede hacer la ciencia y/o la tecnología para resolver temas tan importantes como la contaminación medioambiental, el desarrollo de dispositivos baratos y eficiente para el almacenamiento de energía o el despliegue de dispositivos para la implantación de la medicina personalizada, por citar algunos de los ejemplos.

El contenido de la asignatura CQ no pretende centrarse en los aspectos medioambientales en ninguno de los temas desarrollados, sin embargo, el análisis de la práctica 7 desvela que el alumnado focaliza su atención en el respeto al medio ambiente. No obstante, tanto los ODS como el desarrollo de los contenidos de la asignatura han permitido que el alumnado reflexione sobre distintas situaciones de desigualdad científica, tecnológica y social que padecen los seres humanos en distintos lugares del mundo. Tomar conciencia sobre situaciones de desigualdad desde los anteriores prismas contribuye a que el alumnado se comprometa en el proceso de transformación (cambios sociales, científicos y tecnológicos) que contribuya a la construcción de un mundo mejor y más global, aspectos relacionados directamente con la educación para la ciudadanía global.

Los contenidos de la asignatura de CQ, y en general de cualquier asignatura de ciencias, incluyen conocer la terminología científica, la obtención de habilidades de pensamiento científico ordenado, el pensamiento crítico y analítico, así como la toma de decisiones y de hábitos científicos. Estos atributos del alumnado son cruciales para comprender mejor el complejo papel de la ciencia en la toma de

decisiones en situaciones muy controvertidas y socio-científicas. Consideramos que la incorporación de las CSC, como por ejemplo, el cambio climático, uso de las tecnologías electroquímicas para el desarrollo de baterías, la conversión de energía o tratamiento de aguas residuales, o el uso de la energía nuclear a través de la realización particularmente de la práctica de laboratorio 7 a la que nos hemos referido con anterioridad, abre una puerta relacionada con la incentivación de la curiosidad y el pensamiento por los contenidos la asignatura CQ, potenciando al mismo tiempo la capacidad intelectual del alumnado. En realidad, la incorporación de los ODS a través de las CSC ayuda a que alumnado pueda entender que la química y, en general la ciencia, debe ser parte de su formación integral como persona y como profesional. Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos de las preguntas 7 y 8 del cuestionario del anexo II, se considera que las respuestas a dichas preguntas indican que el profesorado tiene que profundizar más en aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que faciliten la formación integral de las/os alumnas/os y lanzar sus carreras profesionales.

La realización de las prácticas experimentales de laboratorio junto con la práctica 7 relacionada con la búsqueda de un artículo de investigación sobre temas actuales en el área de la asignatura de CQ ha estimulado al alumnado el aprendizaje autónomo, autoconfianza, hábitos mentales y actitudes e interés hacia las CSC del alumnado. La introducción de los ODS junto con las CSC en las diferentes actividades de la asignatura ha pretendido estimular a un/a ciudadano/a que desarrolle sus propias actitudes. En definitiva, se ha conseguido una interrelación entre el conocimiento de los contenidos la asignatura de CQ y el interés y la actitud del alumnado hacia la conciencia de los ODS.

5. REFERENCIAS

- Acosta, R. y Aguilar, J. C. (Comp.) (2018). *Educación para la sostenibilidad. La función de la universidad en el cumplimiento de la agenda 2030*. Jalisco: Arlequín Editorial y Servicios.
- Asamblea General de Naciones Unidas. (2015a). *Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015*. Recuperado de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Documento%20 Final%20 Agenda%202030.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Documento%20Final%20Agenda%202030.pdf).
- Asamblea General de Naciones Unidas. (2015b). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015 (A/70/L.1). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf.
- Dieste, B., Coma, T. y Blasco-Serrano, A. C. (2019). Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el currículum de Educación Primaria y Secundaria en Escuelas Rurales de Zaragoza. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 8(1), 97-115. Recuperado de <https://doi.org/10.15366/riejs2019.8.1.006>
- Duso, L. y Bialvo Hoffmann, M. (2016). Discutiendo controversias socio científicas en la enseñanza de las ciencias por medio de una actividad lúdica. *Revista Electrónica Universitaria de Formación del Profesorado*, 19(2),185-193.
- Esteves, M. J., Paola, M., Humphreys, C. y Maruschak, L. (2013). La educación ambiental: una herramienta clave para la gestión ambiental. *AUGMDOMUS*, 5, 60-74.
- Legardez, A. y Simmoneaux, L. (Coords.) (2006). *L'école à l'épreuve de la actualité. Enseigner les questions vives*. Issy les Molineaux: ESF.
- Naciones Unidas, Asamblea General. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. A/69/L.85, 12 agosto 2015. Recuperado de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

- Ortega, D. y Pagés, J. (2017). Literacidad crítica, invisibilidad social y género en la formación del profesorado de Educación Primaria. *Revista de Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales (REIDICS)*, 1, 102-117.
- Ruiz de la Torre, G., Gómez, K. y Ruiz, F. (2016). La dimensión del desarrollo sostenible en la creación de nueva oferta educativa para la Universidad Pedagógica Nacional. *Uaricha*, 13(30), 225-249.
- Solber, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico II: Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2), 171-181.
- Tawil, S. (2013). *Education for 'Global Citizenship': A framework for discussion*. UNESCO Education Research and Foresight (ERF). Working Papers Series. N. 7. París: UNESCO.
- UNESCO. (2012). *Educación para el desarrollo sostenible*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2015a). *Estrategia de educación de la UNESCO 2014-2021*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2015b). *Global citizenship education: Topics and learning objectives*. París: UNESCO.

ANEXO I



ANEXO II

ENCUESTA SOBRE LA ASIGNATURA CINÉTICA QUÍMICA Grado de Química- Curso 2018-2019

1. ¿Conoces los objetivos para el desarrollo sostenible (ODS)?
– Sí – No – En cierta medida
 2. ¿Consideras que la realización de la práctica 7, te ha servido para mejorar tu pensamiento crítico?
– Sí – No
¿Por qué? Por favor, justifica tu respuesta.
 3. ¿Conoces las cuestiones sociocientíficas (CSC)?
– Sí – No
 4. En la asignatura de Cinética Química, ¿qué porcentaje (sobre 100%) consideras que se ha concedido a los siguientes aspectos?:
– Adquirir conocimientos
– Contribuir a tu formación integral como persona (combinación de conocimientos y competencias)
¿Por qué has elegido esos porcentajes? Por favor, justifica tu respuesta brevemente.
 5. ¿Te parece que la competencia *Conocer las leyes de la cinética del cambio químico y sus aplicaciones, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción* se ha adquirido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?
– Sí – No – A veces (especifica cuándo)
 6. ¿Qué importancia concedes a la competencia *Conocer los principios de la electroquímica y sus aplicaciones* en la asignatura de Cinética Química?
– Mucha – Media – Poca
 7. ¿Consideras que como futura/o profesional las competencias adquiridas en la asignatura de Cinética Química te ayudarán en tu carrera profesional?
– Sí – No – En cierta medida
¿Por qué? Por favor, justifica tu respuesta.
 8. ¿Consideras que los conocimientos y competencias adquiridos en esta asignatura han contribuido a tu formación integral como persona?
– Sí – No
¿Por qué? Por favor, justifica tu respuesta.
-