

El Cambio de la Enseñanza Universitaria en Ciencia y Tecnología según los Estudiantes: Un Estudio Cualitativo

Antonio Pérez-Robles ^a
Gabriela Delord ^a
Rafael Porlán ^a

^a Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Sevilla, España

Recibido para publicación 18 nov. 2023. Aceptado tras revisión 1 mayo 2024

Editora designada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMEN

Contexto: Desde diferentes ámbitos se viene reclamando una profunda transformación de la enseñanza universitaria, también en las materias de ciencia y tecnología, hacia un enfoque centrado en el aprendizaje activo del estudiante, lo que implica cambios en la manera de concebir y practicar los contenidos, los métodos y las formas de evaluación. Para promover dichos cambios se requieren programas de formación docente que acompañen y orienten al profesorado, así como la implicación de los estudiantes como una fuente de información privilegiada. **Objetivos:** Conocer las opiniones y valoraciones de estudiantes de ciencia y tecnología sobre los Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA) aplicados por sus profesores, mientras participaban en un programa de formación docente. **Diseño:** Se utilizó una metodología de naturaleza cualitativa cuyo diseño se enmarca en el análisis descriptivo-interpretativo y categorial del contenido. **Ámbito y participantes:** 86 estudiantes de materias científico-técnicas que recibieron clases innovadoras de docentes participantes en el programa de Formación, Innovación e Investigación Docente (FIDOP) de la Universidad de Sevilla. **Recolección y Análisis de Datos:** Se categorizaron y analizaron las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario C-Renovés (Creencias de los estudiantes sobre innovaciones en Educación Superior), validado por juicio de expertos en áreas científico-técnicas, según cuatro categorías previas: contenidos, metodología, evaluación y valoración general de la experiencia. **Resultados:** los resultados indican que la mayoría de los profesores siguieron un enfoque activo centrado en el aprendizaje, con una valoración muy positiva de los estudiantes, especialmente en relación con el *trabajo con problemas y casos conectados con la realidad, el desarrollo del pensamiento reflexivo, la toma en consideración de las ideas de los estudiantes y la actitud y el compromiso de los docentes*. También expresan algunas críticas y propuestas de mejora en relación con cierta *persistencia de la evaluación tradicional* y con la necesidad de *ajustar mejor el tiempo y las cargas de trabajo* de las actividades.

Autor correspondiente: Gabriela Delord. Email: gcattani1@us.es

Conclusiones: Las respuestas de los estudiantes muestran una evolución positiva de los docentes de ciencia y tecnología participantes en el Programa FIDOP y han aportado una información valiosa para sus docentes y para la mejora del Programa.

Palabras Claves: Educación superior, Innovación Docente, Opinión estudiantes, Ciencia y Tecnología.

Mudanças na Docência Universitária em Ciência e Tecnologia segundo seus Estudantes: Um Estudo Qualitativo

RESUMO

Contexto: Em diferentes áreas, exige-se uma transformação profunda do ensino universitário em geral e em especial, nas disciplinas de ciências e tecnologia, para uma abordagem centrada na aprendizagem ativa do aluno, o que implica mudanças na forma de conceber e praticar os conteúdos, métodos e formas de avaliação. Para promover estas mudanças são necessários programas de formação de professores que acompanhem e orientem os professores, bem como ter o envolvimento dos alunos como fonte de informação privilegiada. **Objetivos:** Conhecer as opiniões e avaliações dos estudantes de ciências e tecnologia sobre os Ciclos de Aprimoramento de Aula (CIMA) aplicados por seus professores durante a participação em um programa de formação docente. **Desenho:** Foi utilizada uma metodologia qualitativa cujo desenho se enquadra na análise descritiva-interpretativa e categorial do conteúdo. **Ambiente e participantes:** 86 alunos de disciplinas científico-técnicas que receberam aulas inovadoras de professores que advêm de um programa de Formação, Inovação e Pesquisa de Professores (FIDOP) da Universidade de Sevilha. **Coleta e Análise de Dados:** Foram analisadas as respostas às questões abertas do questionário C-Renoves (Crenças dos estudantes sobre inovações no Ensino Superior), validadas pelo julgamento de especialistas nas áreas técnico-científicas, e após, categorizadas e analisadas de forma qualitativa, segundo quatro categorias *a priori*: conteúdos, metodologia, avaliação e avaliação geral da experiência. **Resultados:** os resultados indicam que, segundo os alunos, a maioria dos professores seguiu uma abordagem ativa focada na aprendizagem, com uma avaliação muito positiva dos discentes, especialmente em relação ao trabalho com problemas e casos ligados à realidade, ao desenvolvimento do pensamento reflexivo, tendo em consideração a ideias dos alunos e a atitude e empenho dos professores. Expressam também algumas críticas e possíveis propostas de melhoria em relação a uma certa persistência da avaliação tradicional e à necessidade de melhor adequação do tempo e da carga horária das atividades. **Conclusões:** As respostas dos alunos mostram uma evolução positiva dos professores de ciências e tecnologias participantes no Programa FIDOP e têm fornecido informações valiosas para os seus professores e para a melhoria do Programa.

Palavras-chave: Educação Superior, Inovação Doente, Opinião dos alunos, Ciência e tecnologia.

INTRODUCCIÓN

Desde hace tiempo, investigadores y organismos internacionales vienen planteando la necesidad de cambiar el modelo transmisivo predominante en la Educación Superior. Como ejemplo, La *Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI*, en su artículo 9, plantea la necesidad de un nuevo enfoque de la enseñanza centrado en el aprendizaje activo de los estudiantes, que implique una revisión del tratamiento de los contenidos, de la metodología y de las formas de evaluación (Delors, 1996).

En coherencia con esto, y partiendo de que la mayoría del profesorado universitario no tiene formación docente (Gibbs, 2014), surge en la Universidad de Sevilla en el año 2012, el *Programa de Formación, Innovación e Investigación Docente del Profesorado* (FIDOP), para promover una enseñanza basada en la actividad de los estudiantes. En el programa, los docentes aprenden a trabajar con contenidos problematizados, a aplicar metodologías de investigación y a promover una evaluación formativa a través de los Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA) (Delord et al., 2020 y 2022), en los que diseñan y aplican, de forma colaborativa, este nuevo modelo docente. En este contexto, nuestra investigación se ha centrado en conocer las opiniones y valoraciones de los estudiantes de clases de ciencia y tecnología en las que sus docentes han aplicado un CIMA.

REFERENCIAL TEÓRICO

Centrar la enseñanza en el aprendizaje y el estudiante

Para Uiboleht (2019) es necesario identificar los patrones básicos que diferencian el modelo de enseñanza habitual y el deseable, para poder impulsar adecuada y coherentemente la mejora de la docencia universitaria. En este sentido, en la literatura encontramos dos modelos contrapuestos que actúan como referencia: *el modelo centrado en la materia y el docente* (MCM), mayoritario (Borte et al. 2023), y *el modelo centrado en el aprendizaje y el estudiante* (MCA), minoritario (Gargallo et al., 2007). Este último, considerado el deseable desde el punto de vista de la investigación (Chocarro-de-Lus et al., 2013; Montes y Suárez, 2016; Pundak y Rozner, 2008). Desde estos dos modelos se concibe y se practica de manera diferente el tratamiento de los contenidos, la metodología de enseñanza y el tipo de evaluación. En el primer caso (MCM), los contenidos se suelen abordar de manera aditiva y enciclopédica, la metodología se basa en la transmisión directa y unidireccional de información y la evaluación se entiende exclusivamente como la calificación

basada en exámenes. En el segundo (MCA), los contenidos se abordan a partir de problemas, casos o proyectos, centrándose en aquellos más organizadores (Porlán, 2018), y ajustándose a los esquemas mentales de los estudiantes; la metodología se centra en favorecer el aprendizaje activo de los estudiantes; y la evaluación se concibe de manera progresiva, participativa y formativa (Porlán, 2017). Al analizar las prácticas docentes reales, aparecen también modelos intermedios, aunque predominando con claridad los más próximos al MCM (Gargallo et al., 2007). Por estudios anteriores (Crawford y Capps, 2016; Duschl et al., 2011), y por la experiencia del Programa FIDOP, sabemos que la necesaria evolución desde el MCM al MCA es un proceso gradual y difícil que requiere estrategias formativas basadas en el diseño, aplicación y evaluación de experiencias de aula, en colaboración con compañeros y con el acompañamiento de formadores expertos en el modelo que se pretende (De-Alba-Fernández y Porlán, 2020). Batista y Batista (2002) plantean que estos cambios pueden presentar aún más dificultades cuando se trata de docentes de ciencias, pues en este caso las creencias epistemológicas tienen un papel protagonista en el cambio, al sobrevalorar el conocimiento conceptual y teórico sobre las habilidades intelectuales y las actitudes.

Bain (2006), al describir los patrones de la buena docencia universitaria y en base a una ambiciosa investigación sobre las características de los mejores docentes, plantea que todo profesor universitario debe tener en cuenta lo que hacen los mejores: trabajar con problemas, con investigación, en equipo y con evaluaciones formativas. Señala también que, al utilizar estas estrategias de forma coherente los alumnos tienen la convicción de estar aprendiendo de forma valiosa. Finkel (2008), por su parte, nos invita a reflexionar sobre las pocas veces que hemos aprendido algo durante nuestra escolarización de manera tan profunda que haya permanecido en nosotros durante años. El autor indica que el docente que es capaz de motivar a sus estudiantes *dando sentido* al aprendizaje consigue que este sea duradero, pero, para eso, concluye, es necesario un nuevo modelo docente. En el mismo sentido, Bruner (1978) ya planteaba que, para lograr un *aprendizaje profundo*, es necesario que el estudiante viva un proceso de autorregulación consciente, y que es el docente quien debe saber impulsarlo con *estrategias de andamiaje* adecuadas.

Afinando aún más sobre las pautas de la buena docencia universitaria, diversos estudios sobre los cambios que provoca la enseñanza innovadora en el aprendizaje (Baepler y Walker, 2014; Park y Choi, 2014; Salter et al., 2013) nos indican que las clases donde las ideas de los estudiantes son reconocidas y constituyen el punto de partida de la enseñanza mejoran el compromiso de los estudiantes con las tareas, su participación y los resultados académicos. En el

mismo sentido, autores como Trigwell et al. (1994) y Trigwell y Prosser (2014) plantean que la clave de la mejora docente está en promover que los estudiantes construyan el conocimiento de manera autónoma, siendo los principales actores del proceso. Más concretamente, Postareff et al. (2008a y 2008b) plantean que el tipo de interacción de los estudiantes con el contenido es la clave para reconocer en la práctica los dos modelos docentes que venimos mencionando. Para estos autores, los docentes que organizan sus clases para que los estudiantes interactúen con los contenidos de manera investigativa, reflexiva y crítica, están bien alienados con el cambio docente que se requiere.

En el caso de las clases universitarias de ciencia y tecnología, Metzger, (2015) y Pundak y Rozner, (2008) consideran que las realmente innovadoras son aquellas que promueven el aprendizaje de los estudiantes a través de experiencias que superen la barrera entre el profesor (que lo sabe todo) y el alumno (que no sabe nada), favoreciendo una interacción constructiva.

Desde nuestro punto de vista, y en consonancia con las aportaciones de la Didáctica de las Ciencias, consideramos que una de las claves del cambio docente está en concebir a los estudiantes como *sujetos epistémicos* poseedores de esquemas de significados desde los que pueden enfrentarse a retos relevantes, novedosos e interesantes. Esquemas que, aunque sean de bajo nivel e incluyan errores y simplificaciones, pueden evolucionar de manera autónoma y significativa con el adecuado *andamiaje* del profesorado (Porlán, 2020).

Desde un punto de vista más centrado en las actitudes del profesorado, Enricone (2001) plantea un conjunto de características que favorecen la buena docencia universitaria: a) Disposición hacia el cambio (no tener miedo de experimentar); b) Actitud reflexiva sobre las actividades diseñadas y aplicadas (Toni y Makura, 2015); c) Actualización en conocimientos significativos para la docencia y d) Evolución del aprendizaje docente a través de una formación continua.

En resumen, el reconocimiento de los estudiantes como sujetos activos y una visión más profesional y reflexiva sobre la propia actividad docente parecen ser dos pautas claves en la evolución desde el MCM al MCA (Grillo, 2001).

Una formación docente alineada con el cambio

Zabalza (2004) considera clave el papel de la institución para favorecer la buena docencia, impulsando programas de formación e innovación docente.

En nuestra opinión, dichos programas deben estar centrados en promover el cambio de modelo, orientando y apoyando al profesorado en su proceso de experimentación del modelo deseable, pues si determinadas estrategias, por ejemplo, las tendentes a una evaluación participativa y formativa, no se protegen adecuadamente del peso de la tradición, el docente innovador tendrá dificultades en centrar la enseñanza en el aprendizaje, pues hay variables, como la que mencionamos de la evaluación, que condicionan mucho las respuestas (más pasivas o activas) de los estudiantes, adiestrados durante años a movilizarse solo ante los exámenes tradicionales.

En nuestro caso, el programa FIDOP de la Universidad de Sevilla está claramente alineado con el cambio hacia el modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje. En el ámbito de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, los principales principios del programa, descritos por Feria (2017), participante en el mismo, son:

- Relacionar los contenidos con problemas científicos claves (Couso et al., 2020), integrando la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal.
- Ir de lo concreto a lo abstracto y viceversa, promoviendo en los estudiantes un *esquema básico de la materia* (Porlán, 2018).
- Impulsar metodologías que prioricen la investigación y la reflexión de los estudiantes (Lederman et al., 2013).
- Promover la participación de los estudiantes, haciéndolos protagonistas y co-responsables de su aprendizaje (Mellado, 1999).
- Reconocer los modelos mentales y las dificultades de aprendizaje del alumnado, evaluando el estado inicial y final, y los procesos intermedios, para conocer sus avances y bloqueos, y poder realizar con criterio los ajustes necesarios en el diseño didáctico (Delord, 2020).
- Promover una evaluación (y calificación) formativa, continua y participativa (Sanmartí, 2007).

En definitiva, es necesario experimentar programas institucionales de formación docente universitaria que promuevan el modelo didáctico descrito, así como proyectos de evaluación que analicen su incidencia real en el cambio que se demanda. En este sentido, y como parte de un estudio más amplio que se ha venido realizando en el Programa FIDOP para analizar su impacto en las

prácticas de los participantes, este trabajo aporta la perspectiva de los estudiantes de ciencia y tecnología sobre los Ciclos de Mejora en el Aula aplicados por sus profesores, resaltando con ello el necesario papel que debe tener el alumnado en estos procesos de evaluación (Duart y Martínez, 2001; Giné, 2008).

Las opiniones de los estudiantes sobre la mejora docente

Juárez-Jerez (2012) sostiene que la evaluación de la formación e innovación docente debe tener como objetivo la mejora de las experiencias y que, para ello, no basta con las encuestas clásicas de satisfacción de los estudiantes, sino que hay que ir más allá. El desafío es crear instrumentos adecuados que describan los acontecimientos del aula, desde el punto de vista de los estudiantes, a través de datos cuantitativos y cualitativos útiles para la retroalimentación del profesorado y del propio programa.

Según Duart y Martínez (2001), una estrategia de evaluación debe integrar tres fuentes de información: la externa a cargo de los estudiantes, la interna por parte del docente y los resultados académicos. En nuestro caso, se decidió llevar a cabo una evaluación externa por parte de los estudiantes como uno de los indicadores, junto a otros, del impacto del Programa FIDOP (Ricoy y Fernández-Rodríguez, 2013), combinando datos cuantitativos y cualitativos, a través de la aplicación del cuestionario C-Renovos (*Creencias de los Estudiantes sobre Innovaciones en Educación Superior*) (Pérez-Robles y Delord, 2022).

Gómez y Valdés (2019) plantean una crítica sobre los aspectos que los dirigentes universitarios piden a los estudiantes que evalúen sobre sus docentes, pues no suelen incluir aquello que realmente merece ser evaluado, como los procesos directos del aula (las características de los contenidos abordados, el enfoque metodológico seguido, el tipo de actividades, los criterios de evaluación, etc.), teniendo los resultados poca utilidad para los docentes. Los autores proponen que las evaluaciones se realicen en un contexto de innovación y con la finalidad de aportar información para la mejora docente.

Otro factor crítico en las estrategias de evaluación del profesorado por los estudiantes es el rechazo que esto provoca en bastantes docentes. Stroebe (2016) indica que en este tipo de evaluaciones se ha dado prioridad a su papel en los procesos de promoción, en vez de al objetivo deseable de ayudar a mejorar la docencia. Para evitar esto, nuestra investigación se ha centrado en conocer las opiniones de los estudiantes sobre lo ocurrido durante los CIMA,

en relación con los contenidos, la metodología y la evaluación, y las respuestas han estado a disposición de cada docente desde el primer momento, sin ninguna repercusión en su promoción y con el único objetivo de que fuera una información de contraste valiosa para su mejora y para la del programa.

Con esta orientación de conocer las opiniones de los estudiantes sobre la experimentación de nuevas propuestas didácticas basadas en el aprendizaje activo, Abdel y Collins (2017) analizaron un modelo de *Enseñanza Basada en Preguntas*, a través de la opinión de 197 estudiantes de materias de Biología y Medicina. Los resultados muestran que el 84% confirmó que se trabajó a partir de la resolución de preguntas, valorando muy positivamente este modelo de enseñanza, que el 69% afirmó haber aprendido más que en las clases tradicionales y, especialmente, que el 89% declaró que el trabajo con preguntas les había motivado a aprender y a implicarse en el aula. Estos resultados se asemejan a los del estudio de Gil-Galván et al. (2021), en el que 1.065 estudiantes, después de vivir una experiencia de *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP), manifestaron mayoritariamente que el ABP les había proporcionado un alto nivel de aprendizaje y les había ayudado a desarrollar competencias metodológicas y participativas. También, en el estudio de Pozuelo et al. (2021) sobre clases basadas en *Proyectos de Investigación*, fueron analizadas las opiniones de 640 estudiantes a través de un cuestionario. El 70% valoró positivamente la experiencia en comparación con la enseñanza tradicional, destacando el trabajo en equipo fuera del aula, los guiones para la investigación de problemas y las rúbricas de evaluación. En un estudio centrado en la opinión de 142 estudiantes de ciencias sobre el modelo de *clases invertidas*, Gilboy et al. (2015) indican que el 76% de los estudiantes afirmó que habían aprendido más que en las clases transmisivas y el 64% que se habían comprometido más con las asignaturas. Finalmente, Dawson et al. (2019) analizaron el punto de vista de 400 alumnos de ciencia y tecnología sobre un *modelo de evaluación basado en la retroalimentación*, que mantenía a los estudiantes en interacción permanente entre sus ideas, los contenidos y las aportaciones docentes. El resultado más destacado es que el 90% afirmó haber aprendido mucho mejor que preparando los exámenes, pues tuvieron el control de sus avances y obstáculos, y que desarrollaron sentimientos agradables en relación con la evaluación como nunca habían experimentado.

En un amplio y muy interesante estudio sobre clases de Física en carreras de Ingeniería, Dos Santos et al. (2022) analizaron las experiencias y opiniones de los estudiantes en relación con un modelo de enseñanza basado en *proyectos interdisciplinarios con fuerte proyección social* realizados por equipos de estudiantes. El análisis se realizó a partir de diversos instrumentos,

destacando las *relatorías escritas*. Este modelo pretendía promover el aprendizaje activo, la comunicación constructiva, el desarrollo de la reflexión, la creatividad y la libertad intelectual, así como la fusión entre la teoría y la práctica, entendiendo que los contenidos teóricos no son un fin en sí mismos, sino herramientas intelectuales para abordar problemas de la realidad (Porlán, 2018). Del análisis de las relatorías se desprende que los estudiantes describieron las clases como una experiencia rica y profunda que les desarrolló su pensamiento crítico y reflexivo, su capacidad de resolver problemas con rigor, su aprendizaje de la teoría en la acción, su capacidad de diálogo y comunicación, y su libertad y responsabilidad con la tarea.

En un estudio sobre las opiniones de los estudiantes acerca de cómo mejorar la docencia universitaria en el ámbito de los contenidos y la metodología, Giné (2008) analizó las opiniones de 96 estudiantes de Derecho, Educación, Química y Farmacia a través de *grupos de discusión*. Los resultados muestran una gran riqueza de matices. Los estudiantes resaltan que los contenidos deben estar conectados con la realidad y con la profesión, siendo útiles y aplicables, y que deben estar relacionados entre sí. En relación con la metodología plantean que debe promover el pensamiento reflexivo y crítico, que debe relacionar la teoría con la práctica en base a retos, proyectos y casos y que debe promover la participación y la autonomía de los estudiantes.

Con un enfoque biográfico, Wolffenbuttel (2006) estudió la historia de vida de un profesor de Física reconocido como un docente ejemplar. Sus estudiantes lo describieron como alguien cercano, amoroso, optimista y empático, y destacaron los vínculos afectivos que utilizaba como pilares de un buen ambiente de clase. Sobre sus características metodológicas, afirmaron que seguía un modelo basado en la investigación en el aula, en los trabajos en grupos, en el desarrollo de proyectos y en la experimentación. En relación con los contenidos, mencionaron que el docente los planteaba siempre vinculados con fenómenos y problemas de la realidad, en línea con el MCA deseable.

Por último, Giménez (2007) investigó las opiniones de sus propios estudiantes durante un curso de Microbiología en el que utilizó tres estrategias docentes para favorecer el aprendizaje activo: Estudios de casos prácticos, trabajo en equipos y debates guiados. Los estudiantes afirmaron que estas estrategias favorecieron el contacto con la realidad, la implicación y participación de los estudiantes y un mejor aprendizaje. Respecto a la profesora destacaron que siempre se adaptaba al proceso de los estudiantes, atendiéndolos y ayudándolos, incluso individualmente, y que creó un ambiente agradable y de bienestar. Al mismo tiempo, algunos estudiantes destacaron que las

innovaciones habían exigido un trabajo y dedicación excesivos, especialmente fuera de clase, incompatible con el resto de asignaturas.

En síntesis, podemos afirmar que, en los estudios analizados, las opiniones mayoritarias de los estudiantes confirman la enseñanza activa puesta en práctica por sus docentes y su alta valoración de la misma, considerando haber aprendido más y mejor que en las clases tradicionales y haber desarrollado competencias y actitudes que habitualmente no se promueven como la participación, el compromiso, el pensamiento reflexivo, el control de su propio aprendizaje, etc. En cuanto a los aspectos del nuevo modelo que resaltan, destacan: el trabajo con problemas o proyectos, los equipos, la investigación, la comunicación, la interacción significativa, la teoría en la acción, etc. Por último, algunos estudios ponen en evidencia la importancia de los factores emocionales y del buen ambiente en el aula.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en este estudio es de naturaleza cualitativa y su diseño se enmarca en el análisis descriptivo-interpretativo y categorial del contenido.

Instrumento

Este estudio se ha realizado a partir del cuestionario C-Renoves ya mencionado, que incluye preguntas cerradas y abiertas sobre la aplicación de los Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA) por los docentes, como participantes en el Programa FIDOP. En este trabajo se analizan las respuestas de estudiantes de ciencia y tecnología a las preguntas abiertas. El análisis de las preguntas cerradas ha sido objeto de otro estudio anterior (Pérez-Robles y Delord, 2022). Como se ha indicado, los CIMA implican para los docentes un proceso de análisis de la práctica preexistente y de diseño, aplicación y evaluación de una práctica mejorada, a través de procesos cíclicos y progresivamente más amplios hasta abarcar una asignatura completa (Delord et al., 2020).

El instrumento, basado en trabajos previos (De-Alba-Fernández y Porlán, 2020; Rivero et al., 2020), ha sido validado en las tres fases siguientes (Pérez-Robles y Delord, 2022): a) Una evaluación realizada por 7 expertos en formación docente universitaria en campos científico-técnicos, con el propósito de valorar la idoneidad y claridad de los ítems cerrados y abiertos y de su

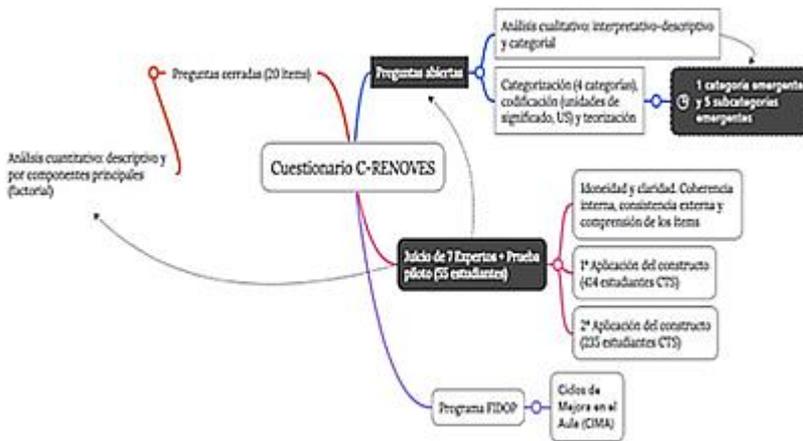
clasificación en el sistema de categorías, y una prueba piloto con 58 estudiantes de estas áreas, cuyos docentes formaban parte del Programa, aunque no de este estudio, para confirmar la comprensibilidad de cada ítem. La evaluación y la prueba permitieron mejorar la redacción de bastantes ítems del cuestionario; b) Una primera aplicación del constructo, y un análisis factorial exploratorio y descriptivo-interpretativo de las respuestas, con una muestra de 414 estudiantes de materias CTS de docentes participantes en el Programa, que propició una serie de modificaciones que culminaron en la versión final del instrumento y c) Una segunda aplicación confirmatoria de la validez del instrumento, similar a la anterior, que se llevó a cabo con 235 estudiantes de materias CTS, también de docentes del Programa (Pérez-Robles y Delord, 2022).

Los instrumentos de evaluación de los estudiantes sobre el modelo docente de sus profesores son habitualmente cuestionarios exclusivamente cuantitativos que piden señalar el grado de acuerdo con determinadas declaraciones (Gómez y Valdés, 2019). Según Alterio y Pérez-Loyo, (2009) y Cortés et al. (2014), el uso exclusivo de este tipo de ítems puede reflejar opiniones ambiguas que distorsionen los resultados. Por ello, el cuestionario C-Renovés, además de incorporar 20 ítems cerrados, presenta 6 preguntas abiertas, atendiendo al criterio de utilizar varias fuentes de datos (Madaus y Kellaghan, 2000), y posibilitar el nacimiento de categorías emergentes (véase Figura 1) (Aguilera, 2017). Dichas preguntas son las siguientes:

- *Escribe y argumenta las características del Ciclo de Mejora en el Aula experimentado en la asignatura que han sido más valiosas para tu aprendizaje (P1).*
- *Escribe y argumenta las características del docente que han sido más valiosas para tu aprendizaje (P2).*
- *Escribe y argumenta las características del Ciclo de Mejora en el Aula experimentado en la asignatura que se deberían mejorar (P3).*
- *Escribe y argumenta las características del docente que se deberían mejorar (P4).*
- *Utiliza este apartado para hacer otros comentarios argumentados en relación con el Ciclo de Mejora en el Aula (P5).*
- *Utiliza este apartado para hacer otros comentarios argumentados en relación con las características del docente (P6).*

Figura 1

Análisis y metodología de investigación del cuestionario C-Renovés



Participantes

La muestra estuvo formada por 86 estudiantes de materias científico-técnicas, cuyos profesores habían realizado un CIMA durante el curso 2021-2022, en el marco del Programa FIDOP. De la muestra total, 61 sujetos eran mujeres (70,9%) y 25 hombres (29,1%), con una edad media de 22 años. La muestra fue elegida por la posibilidad de acceder a ellas, siendo de tipo no probabilística e intencional.

Consideraciones éticas

El estudio siguió los principios básicos para la protección de las personas en procesos de investigación, según el informe Belmont. En concreto se solicitó el consentimiento informado de los estudiantes y, en coherencia con la política de protección y tratamiento de datos personales de la Universidad de Sevilla (RGPD UE, art. 89.1), se garantizó su anonimato, el uso exclusivo de las respuestas por los investigadores y docentes, y el permiso para usarlas.

Obtención de las Unidades de Significado

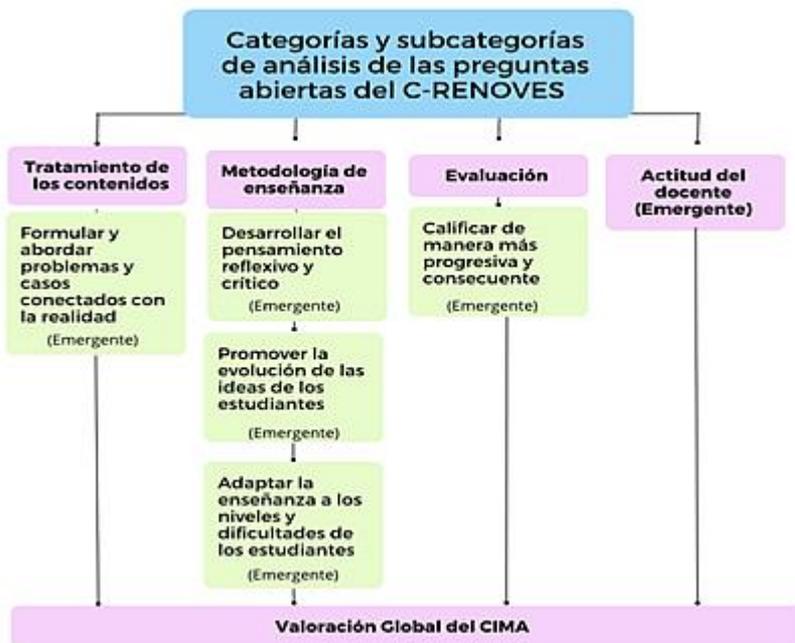
Para el análisis de las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario, hemos extraído las US y las hemos clasificado en categorías y subcategorías, atendiendo a los criterios de Krippendorff (1990) y Bardin (2002) de observar un texto de manera rigurosa y sistemática, buscando informaciones que den respuestas a las preguntas previas del investigador y agrupándolas atendiendo a la semejanza de sus significados, pero también estando atentos a otras informaciones, no previstas inicialmente, que entran en el dominio de la investigación. En concreto, dos de los autores realizaron de manera independiente la selección y categorización de las US. Posteriormente compararon los resultados y debatieron junto con el tercer investigador las discrepancias, desechando aquellas US en las que no hubo acuerdo (el 11%).

Categorías y subcategorías

En este proceso de análisis descriptivo y categorial del contenido, hemos interrogado los textos de los estudiantes a partir de tres categorías que representan los elementos curriculares más relevantes: *Tratamiento de los contenidos, metodología de enseñanza y evaluación*, y una más de *valoración global del CIMA* (Figura 2). Durante el proceso de análisis fueron emergiendo una categoría vinculada al objetivo de la investigación (*Actitud del docente*) y varias subcategorías que representan algunas de las pautas claves que diferencian el MCA del MCM: *Formular y abordar problemas y casos conectados con la realidad; Desarrollar el pensamiento reflexivo y crítico; Promover la evolución de las ideas de los estudiantes; Adaptar la enseñanza a los niveles y dificultades de los estudiantes y calificar de manera más progresiva y consecuente*. Por último, cada US obtenida y categorizada, se ha clasificado en MCA o MCM atendiendo a la orientación que se desprende de su contenido particular en relación con el CIMA aplicado por el docente.

Figura 2

Categorías y subcategorías de análisis



Codificación

La identificación de las US se ha realizado con un código de 3 dígitos, que contiene el número del sujeto, el número de la pregunta abierta del cuestionario y la identificación de la unidad con el Modelo Centrado en el Aprendizaje o con el Modelo Centrado en la Materia, como se observa en el ejemplo “S19P1-MCA”, que se corresponde con una US del sujeto 19 (S19), obtenida en la primera pregunta abierta del cuestionario (P1) y que se identifica con el Modelo Centrado en el Aprendizaje (MCA).

RESULTADOS

En el análisis se han obtenido 118 Unidades de Significado (US). En relación con los modelos MCA y MCM, hemos calculado la frecuencia de US que denotan una orientación de los Ciclos de Mejora de los docentes hacia uno

u otro, resultando que el 74,58% indican una orientación hacia el MCA y el 25,42% hacia el MCM (Figura 3). También se ha calculado la distribución de las US en las categorías y subcategorías y, en cada una de ellas, la orientación de las unidades hacia los dos modelos de referencia (Tabla 1).

Figura 3

Frecuencia de Unidades de Significado en relación con el MCA y el MCM

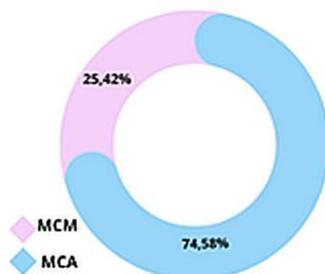


Tabla 1

Unidades de Significado por categorías y subcategorías y frecuencia de orientación hacia los modelos MCA y MCM

Categorías y subcategorías:	Modelo MCA		Modelo MCM		Total (US)
	US	%	US	%	
Tratamiento de los contenidos	19	65,10%	10	34,90%	29
<i>Formular y abordar problemas y casos conectados con la realidad</i>	19	65,10%	10	34,90%	29
Metodología de Enseñanza	36	73,47%	13	26,53%	49
<i>Desarrollar el pensamiento reflexivo y crítico</i>	11	68,75%	5	31,25%	13
<i>Promover la evolución de las ideas de los estudiantes</i>	5	62,50%	3	37,50%	14
<i>Adaptar la enseñanza a niveles y dificultades de los estudiantes</i>	20	80,00%	5	20,00%	22

Evaluación	1	25,00%	3	75,00%	4
<i>Calificar de manera más progresiva y consecuente</i>	1	25,00%	3	75,00%	4
Actitud del Docente	10	100%	0	0%	10
Valoración Global del CIMA	22	84,61%	4	15,39%	26
Total	88	74,58%	30	25,42%	118

En los siguientes párrafos, describiremos los resultados atendiendo a las categorías previas y a las subcategorías emergentes surgidas en el análisis, y presentaremos ejemplos de US representativas.

Formular y abordar problemas y casos conectados con la realidad

En relación con el tratamiento de los contenidos, como se puede observar en la tabla 1, el 65,10% de las US describen, y valoran positivamente, que hayan sido trabajados en conexión con problemas y casos prácticos conectados con la realidad, de manera que, coincidiendo con Dos Santos et al. (2022), los contenidos no se han explicado directamente sino que se han ido presentando progresivamente como herramientas intelectuales para resolver los retos presentados, como se puede observar en estas unidades:

- *“Cuando investigábamos los problemas, los contenidos se entendían de manera muy clara ...” (S29P2-MCA).*
- *“La profesora nos ha planteado problemas prácticos que nos han ayudado a entender los temas mejor” (S17P2-MCA).*
- *“El contenido ha sido muy cercano a los problemas de la realidad de nuestros futuros trabajos” (S153P5-MCA).*
- *“La profesora nos ha pedido nuestra participación para resolver preguntas entorno a problemas que abordan situaciones reales” (S26P2-MCA).*
- *“Hemos investigado casos en grupo para tener más visión sobre cómo solucionarlos, lo que ha resultado muy satisfactorio” (S16P1-MCA).*

En contrapartida, el 34,90% de las unidades reflejan que algunos docentes o no han trabajado con problemas o lo han hecho de forma poco

contextualizada en la realidad actual y profesional, lo que no ha promovido la necesaria conexión entre la teoría y la práctica:

- *“... es necesario dedicar más tiempo a problemas actuales”* (S117P4-MCM).
- *“...se debería haber trabajado con contenidos y problemas más centrados en nuestra carrera profesional”* (S126P3-MCM).
- *“Se debe hacer que los alumnos se impliquen en las clases mediante preguntas”* (S45P6-MCM).
- *“Poner más casos reales... para saber conectar la teoría con situaciones prácticas”* (S81P4-MCM).

Desarrollar el pensamiento reflexivo y crítico

En relación con la metodología de enseñanza, el 68,75% de las US reflejan, en coherencia con el MCA, que durante el CIMA se ha trabajado con una metodología que promueve el desarrollo del pensamiento propio, reflexivo y crítico, lo que es valorado satisfactoriamente por los estudiantes, pues los centra y motiva en la tarea:

- *“El profesor nos ha hecho reflexionar sobre los diferentes casos, desarrollando nuestro pensamiento crítico”* (S25P2-MCA).
- *“... se ha profundizado mucho en el aprendizaje, en hacernos pensar, en desarrollar nuestras ideas con diversos trabajos.”* (S54P6-MCA).
- *“Ha conseguido que cale en nuestras mentes la reflexión, el cambio, la actuación...”* (S122P6-MCA).
- *“Creo que está muy bien, porque me ha servido para trabajar el tema por mí mismo, con mis ideas y reflexiones, y ver lo que entiendo y lo que no ... es un incentivo para motivarte y trabajar con ganas”* (S176P5-MCA).
- *“...al ser las clases muy participativas, te obliga a prestar atención y pensar, por lo que desaparecen muchos de los despistes habituales”* (S21P2-MCA).

Por otro lado, el 31,25% de las unidades reflejan la opinión de estudiantes disconformes con ciertos aspectos de la metodología de algunos

CIMA, reclamando clases más dinámicas, participativas y coherentes, y con menos componentes transmisivos:

- *“Creo que se debe explicar menos teoría... casi no hubo participación por nuestra parte” (S69P3-MCM).*
- *“Como docente, no puedes decir una cosa y hacer otra. Las clases fueron demasiado densas y monótonas, tuve la sensación de que faltaba motivación por nuestra parte y por la suya” (S86P4-MCM).*

Promover la evolución de las ideas de los estudiantes

También en el ámbito de la metodología, el 62,50% de las US confirman que la mayoría de los docentes han puesto en práctica una secuencia de actividades en la que el objetivo ha sido hacer evolucionar las ideas de los estudiantes, primero planteando preguntas, problemas o casos para que formulen sus ideas, y posteriormente ayudándoles a mejorarlas a través de actividades que las confirman, amplían o cuestionan:

- *“La profesora nos pidió primero nuestra opinión para resolver las preguntas, y luego las trabajamos de manera más amplia” (S26P2-MCA).*
- *“Se ha intentado que los alumnos den sus puntos de vista personales sobre varias temáticas para mejorarlos” (S41P2-MCA).*
- *“La metodología que usamos me ha parecido muy correcta... se va relacionando críticamente lo nuevo con las ideas previas que teníamos” (S52P1-MCA).*
- *“Es valioso cómo ha puesto más atención en las ideas de los estudiantes para poco a poco cuestionarlas” (S23P2-MCA).*

Por el contrario, el 37,50% de las unidades reflejan la opinión de estudiantes disconformes con respecto al tipo de actividades, y a su papel en ellas, reclamando actividades más problematizadas en las que puedan poner a prueba sus propias opiniones:

- *“Se debería haber trabajado con prácticas reales, es imposible entender la teoría si no practico con mis propias ideas con ejemplos de verdad” (S167P3-MCM).*

- *“Cuando terminamos la actividad teórico-práctica, empieza un nuevo tema sin preguntarnos nuestra opinión sobre la actividad anterior y si hemos cambiado o no nuestro punto de vista” (S86P3-MCM).*

Adaptar la enseñanza a los niveles y dificultades de los estudiantes

Por último, en relación con la metodología, el 80% de las US muestran que los docentes han adaptado su metodología a los niveles y obstáculos de sus estudiantes, tomando en consideración sus ideas, resolviendo dudas, modulando el ritmo y ajustando las tareas, incluso a nivel individual:

- *“Destacaría cómo el profesor ha sido capaz de adaptarse a cada alumno” (S34P2-MCA).*
- *“Cada alumno tiene diferentes conocimientos y ha sido necesario adaptarse a los conocimientos previos de cada uno” (S12P2-MCA).*
- *“Durante el tema la profesora nos ha preguntado nuestro conocimiento sobre lo que se iba tratando, sabiendo adaptar la velocidad del tema a nuestras dificultades” (S32P2-MCA).*
- *“La profesora se ha adaptado de forma excepcional al ritmo de aprendizaje del grupo de alumnos” (S36P2-MCA).*
- *“Ha entendido perfectamente nuestras ideas y las dudas que nos han ido surgiendo y las ha ido aclarando” (S15P2-MCA).*
- *“... la profesora nos ha preguntado nuestras ideas sobre lo que se iba a trabajar, adaptando las siguientes tareas a nuestras dificultades” (S32P1-MCA).*

Al mismo tiempo, el 20% de las US reflejan opiniones de estudiantes insatisfechos con la no adaptación de la enseñanza a su nivel, reflejando la inevitable desconexión que se establece cuando la complejidad del contenido está alejada de la *zona de desarrollo próximo* del estudiante (Vigotsky, 1979):

- *“Muchas veces había contenidos demasiado complejos que no se abordaban de una forma que fuera fácil de entender para nuestro nivel” (S73P3-MCM).*

- *“El docente debería haberse informado sobre nuestro estado teórico. Es la primera vez que veía esos conceptos, no entendíamos lo que daba y cada vez era más difícil seguirle” (S75P4-MCM).*

Calificar de manera más progresiva y consecuente

En relación con la evaluación, solo aparecen en las respuestas de los estudiantes cuatro US, seguramente porque al realizarse los CIMA en medio del curso académico, aún no sabían las repercusiones que tendría en la calificación. En estas US no se identifica una diferenciación conceptual entre evaluación y calificación. Una de ellas muestra una orientación del docente hacia el MCA:

- *“Al evaluar con trabajos, el profesor calificó el aprendizaje de los alumnos de manera más continuada y justa” (S47P1-MCA).*

Y las otras tres muestran una orientación hacia el MCM y una evidente contradicción entre las actividades realizadas durante el CIMA (más innovadoras, basadas en problemas...) y el hecho de no tenerlas en cuenta a la hora de la calificación o de haber realizado una prueba memorística no basada en problemas prácticos como los del CIMA:

- *“Pienso que debería haber evaluado dando más peso a las actividades innovadoras” (S17P5-MCM).*
- *“Aunque para el examen hemos contado con los apuntes ... se debería haber tenido en cuenta otro tipo de actividades por parte del docente” (S125P6-MCM).*
- *“En el examen nos evaluaron con preguntas teóricas que había que memorizar, no entiendo por qué no había problemas prácticos como los que hicimos durante la innovación” (S69P5-MCM).*

Aun siendo poco representativos, los datos muestran que la tendencia al MCM es más fuerte que al MCA, algo que solo ocurre en esta categoría.

Actitud del docente

En esta categoría todas las US (100%) muestran opiniones muy positivas sobre la actitud de los docentes. Los estudiantes resaltan la pasión, la vocación y el espíritu de sus docentes, poniendo en evidencia la enorme

importancia que para la mejora de la enseñanza tiene el compromiso del profesorado con la docencia:

- *“La profesora ha mostrado al enseñar sus ganas y vocación”* (S34P2-MCA).
- *“...muy gratificante la pasión con la que el docente ha abordado la asignatura”* (S48P2-MCA).
- *“El docente ha hecho muy bien todo su trabajo, he aprendido mucho en esta asignatura y ojalá más profesores hicieran innovación”* (S125P6-MCA).
- *“Un profesor bueno y claro, para mí ha sido una buena elección de asignatura”* (S128P6-MCA).
- *“Mi opinión ... es completamente positiva, pues estoy satisfecha con el trabajo del profesor, él me despertó el interés por las clases”* (S104P6-MCA).

También destacan la cercanía y la ayuda del docente y ponen en evidencia cómo los estudiantes la detectan y valoran:

- *“El profesor ... lo hace genial, se implica mucho, quiere que aprendamos de verdad, ... nos ayuda...”* (S157P6-MCA).
- *“Además, es un docente dispuesto a ayudar al alumnado. Comprometido con su asignatura”* (S122P6-MCA).

Por último, algunas muestran el respeto de los docentes hacia sus creencias y la positiva valoración que hacen de este hecho:

- *“El docente no impone su visión ... lo que se agradece. Nos ha hecho comprender el temario sin imponer una ideología”* (S121P6-MCA).

Valoración global de los CIMA

En relación a la opinión global sobre los CIMA, el 84,61% de las US indican que la experiencia ha sido muy positiva, que ha gustado, ha sido agradable, interesante y ha hecho menos aburrido y más fácil el aprendizaje, incluso ponen el énfasis en que la experiencia vivida demuestra que es posible diseñar contenidos y metodologías de forma que rompan con la monotonía de

la enseñanza tradicional y, en última instancia, resaltan la importancia de los aspectos emocionales en la enseñanza (Porlán et al. 2020):

- *“Me ha parecido una experiencia bastante agradable, divertida e innovadora” (S128P5-MCA).*
- *“Asimilar y entender una asignatura así es mucho más fácil” (S6P1-MCA).*
- *“Asignatura trabajada bien, de forma interesante y muy dinámica para lo aburrido que es el temario” (S52P6-MCA).*
- *“Es de las primeras asignaturas con las que realmente he disfrutado en la carrera” (S153P5-MCA).*
- *“A pesar de ser una de las asignaturas más complejas de la titulación, se nos ha hecho muy amena” (S23P6-MCA).*
- *“El profesor demuestra que hay contenidos y formas de trabajarlos no monótonas” (S13P2-MCA).*

También algunos estudiantes indican que las clases orientadas por el MCA han proporcionado un ambiente más dinámico e interactivo:

- *“Me ha gustado las clases más dinámicas y no tan unidireccionales” (S45P5-MCA).*
- *“Me ha parecido que las clases innovadoras son más dinámicas y atractivas” (S72P5-MCA).*

Algunos han puesto el énfasis en que el CIMA ha provocado en ellos un aprendizaje más significativo y una mejor comprensión de los contenidos:

- *“La innovación nos ha hecho aprender de forma significativa” (S19P5-MCA).*
- *“La innovación nos ha facilitado la comprensión de la asignatura” (S146P5-MCA).*
- *“Ha servido muchísimo para aprender y aprobar” (S31P1-MCA).*

No obstante, el 15,39% de las US de esta categoría muestran que, para algunos estudiantes, la innovación se ha realizado con prisas, abarcando demasiados contenidos y requiriendo mucho esfuerzo. Es posible que determinados docentes hayan querido compatibilizar una metodología

innovadora (MCA) con una visión sobredimensionada de los contenidos del temario (MCM), lo que suele generar contradicciones y conflictos:

- “*Considero excesiva la carga de trabajo, deberían abordarse menos contenidos*” (S152P5-MCM).
- “*... se desarrollaba muy rápido y de una forma que no era fácil de entender*” (S73P4-MCM).
- “*Los trabajos estaban demasiado juntos, sin tiempo, eran muchas tareas para hacer...*” (S78P3-MCM).
- “*Se deben mejorar algunos aspectos para su mejor comprensión y un desarrollo más tranquilo*” (S41P5-MCM).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en las preguntas abiertas del cuestionario C-Renovés del Programa FIDOP, ponen en evidencia una orientación clara y mayoritaria del profesorado de ciencia y tecnología hacia el MCA (el 74,58% de todas las US). Resaltando especialmente su *actitud y compromiso*, como se evidencia en todas las US referidas a la actitud docente, y su capacidad de *adaptación a los niveles y dificultades de los estudiantes* (el 80% de las US de esa subcategoría). Los resultados también indican una valoración global muy positiva de los estudiantes en relación con los CIMA (el 84,61% de las US de esta categoría). Estos resultados confirman todos los estudios consultados sobre las opiniones de los estudiantes universitarios ante experiencias innovadoras, tanto en el caso de la ciencia y la tecnología, como en el de otras áreas, en el sentido de que las apoyan y valoran muy positivamente (por ejemplo, Abdel y Collins, 2017; Dawson et al., 2019; Dos Santos et al., 2022; Gilboy et al., 2015; Gil-Galván et al., 2021; Pozuelo et al., 2021). Sin embargo, en pocos trabajos, los estudiantes ponen el énfasis en la necesidad de que la metodología empleada tenga en cuenta la adaptación a los niveles y dificultades de los estudiantes (Giménez, 2007), como sí ocurre en nuestro caso, poniendo en evidencia el buen uso en la práctica de los conceptos esenciales de *andamiaje* (Bruner, 1978) y de *zona de desarrollo próximo* (Vygotski, 1979), especialmente abordados en el Programa FIDOP (Feria, 2017).

En relación con los contenidos, los resultados muestran una mayoría de US (65,10%) que resaltan, como característica más destacable, que durante el CIMA *se han relacionado con problemas y casos conectados con la realidad*,

dejando constancia de que este principio formativo del Programa FIDOP, alineado con el MCA, ha impactado en la práctica innovadora de una parte mayoritaria de los participantes. Al mismo tiempo, el contenido de estas US, y de las que, en sentido contrario, reflejan una tendencia más próxima al MCM en algunos docentes (el 34,90%), muestra también, con toda claridad, la valoración positiva que hacen los estudiantes de esta conexión fructífera entre contenidos y problemas, coincidiendo con los resultados de otras investigaciones, muchas de ellas en el ámbito de la ciencia y la tecnología, pues, según los estudiantes, les *implica y compromete en el aprendizaje* (Abdel y Collins, 2017; Gilboy et al. 2015; Giménez, 2007), *promueve su participación* (Gil-Galván et al., 2021; Giné, 2008), les *enseña a investigar y resolver problemas* (Dos Santos et al., 2022; Pozuelo et al., 2021), *conectan con la realidad actual y con la profesión* (Dos Santos et al., 2022; Giménez, 2007; Wolffenbuttel, 2006) y, en definitiva, *les ayuda a aprender más y mejor* (Gilboy et al., 2015; Giménez, 2007; Dawson et al., 2019).

En relación con la metodología, los resultados indican que tanto la US que muestran una orientación de los docentes hacia el MCA (73,47%), como las que son críticas con la metodología de los docentes (26,53%), resaltan tres aspectos esenciales de dicho modelo: *el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico, centrar la enseñanza en promover la evolución de sus ideas y esquemas mentales, y adaptar la enseñanza a sus niveles y dificultades*. Lo que pone en evidencia el impacto del Programa FIDOP en el cambio de modelo metodológico de los participantes y en el desarrollo de un *saber hacer docente* y de un *conocimiento en la acción*, coherentes con una enseñanza centrada en el aprendizaje activo de los estudiantes y, de nuevo, con los fundamentos ya mencionados del *andamiaje* y la *zona de desarrollo próximo*.

Las valoraciones positivas y negativas de los estudiantes en esta categoría muestran cómo sus opiniones sobre una buena metodología de enseñanza están alineadas con las propuestas del MCA, coincidiendo con otras investigaciones próximas a la nuestra en lo referente a la importancia que dan los estudiantes al desarrollo de su pensamiento reflexivo y crítico (Dos Santos et al., 2022; Giné, 2007). Sin embargo, como hemos indicado, se han encontrado muy pocos estudios (Giménez, 2007) donde se muestren valoraciones de los estudiantes sobre la importancia de que la metodología se centre en promover la evolución de sus ideas, ajustándose a ellas y teniendo en cuenta sus dificultades de aprendizaje, por lo que consideramos que estas son aportaciones relativamente novedosas de este trabajo.

En relación con la evaluación, hemos mencionado la poca relevancia de los resultados al haber solo cuatro US en esta categoría. En tres de ellas se refleja un tipo de calificación finalista, poco consecuente con el enfoque seguido en los contenidos y la metodología durante los CIMA, contraviniendo la idea del necesario *alineamiento constructivo* de los elementos curriculares propuesta por Biggs (2005). Los estudiantes valoran negativamente este hecho y proponen que se tengan en cuenta las tareas realizadas a lo largo de la innovación, cuestionando la hegemonía de los exámenes, fenómeno descrito por Eisner (1999) cuando plantea que existe la creencia de que los exámenes son pruebas incuestionables para la verdadera revelación de los saberes individuales.

En relación con la actitud del docente, el 100% de las US muestran y ejemplifican actitudes próximas al MCA: implicación, ayuda, cercanía, pasión, respeto..., lo que puede deberse a influencias del Programa FIDOP, donde se trabaja especialmente la imagen negativa y estereotipada que muchos docentes tienen de los estudiantes, o a la propia personalidad de los docentes, o ambas cuestiones a la vez. Al mismo tiempo, las US también reflejan el entusiasmo con que los estudiantes valoran este tipo de actitudes, las influencias que tienen en su aprendizaje y el deseo de que más docentes también las desarrollen, coincidiendo con otros estudios similares (Gímenez, et al., 2007; Wolffenbuttel, 2006). En esta línea, Lara-Díaz et al. (2016) indican que las prácticas docentes que no se basan en el diálogo y la participación no estimulan el interés de los estudiantes por implicarse. En el mismo sentido, Gordon (2004) y Bixio (1995) plantean que una mala relación en el escenario educativo, en especial cuando el docente ejerce poder sobre los estudiantes, provoca en ellos baja autoestima, frustración y falta de motivación para implicarse. En definitiva, se alude aquí a la importancia de la dimensión humana y emocional en la comunicación didáctica y a su poderosa influencia en las conductas de estudiantes y docentes. Los estudiantes que se sienten reconocidos y valorados, también en relación con su capacidad de construir conocimientos, multiplican su implicación, motivación y capacidad de aprendizaje (Porlán, 2018).

En relación con la valoración global del CIMA, también encontramos un número muy significativo de US (84,61%) que reflejan una clara orientación de la mayoría de los docentes hacia el MCA y, por tanto, una cierta evidencia de la influencia del programa formativo. Las opiniones de los estudiantes son enormemente positivas y resaltan tanto aspectos emocionales (*satisfacción, disfrute, sensación agradable, no aburrimiento...*), como otros relacionados con la mejora del aprendizaje (*facilidad, interés, significatividad, no unidireccionalidad...*).

En cuanto a las mejoras que se proponen para los CIMA, algunas US resaltan la *excesiva carga de trabajo* que han supuesto, la *dificultad de comprensión* de la tarea, la *falta de tiempo* o el *exceso de contenidos*. Coincidiendo con estos resultados, en el estudio de Torres-Gordillo (2010) sobre *Enseñanza por Proyectos*, algunos estudiantes consideraron la experiencia bastante exigente y con falta de tiempo. El autor afirma que las clases innovadoras exigen una buena organización y gestión del tiempo, que no siempre se consigue. De forma similar, en el estudio de Gargallo et al. (2015), también basado en la enseñanza centrada en el estudiante, algunos estudiantes hicieron valoraciones similares señalando que era necesaria una mejor planificación de los docentes para paliar el esfuerzo. Para Taplin (2000), este modelo de enseñanza exige un fuerte cambio del papel de los estudiantes lo que genera, en algunos, cierta ansiedad, al no tener hábitos de trabajo constantes. Para superar esto, el autor propone elaborar *guiones de trabajo* bien estructurados (Finkel, 2008). Por último, en el estudio de Pozuelo et al. (2021), sobre *Proyectos de Investigación*, los estudiantes señalaron como cuestiones valiosas los guiones de investigación, los cuadernos de trabajos y las rubricas, lo que confirma la importancia de que las clases estén bien planificadas y que sean necesarios recursos que orienten y apoyen la actividad del alumnado.

Como conclusión, los estudiantes han mostrado que la mayoría de sus docentes en formación en el Programa FIDOP han aplicado Ciclos de Mejora en el Aula con clara orientación hacia el MCA, aunque también que un sector minoritario permanece en prácticas más próximas al MCM o combinan elementos de ambos modelos, confirmando la hipótesis de que el cambio docente es lento y difícil y con transiciones graduales y, a veces, incongruentes (Crawford y Capps, 2016; Duschl et al., 2011). Esta orientación se manifiesta en todas las categorías analizadas, salvo en la evaluación, destacando la *actividad del docente*, la *valoración global del CIMA* y la *adaptación de la enseñanza al aprendizaje*. En el caso de la evaluación, el bajo número de US obtenidas no permite darle valor a este resultado, lo que requiere de nuevos estudios en esta variable específica. Estos hallazgos, junto a los procedentes de los datos cuantitativos del cuestionario C-Renoves, han aportado un mejor conocimiento del impacto del programa para su mejora y a cada docente una retroalimentación directa y provechosa a partir de las opiniones de sus estudiantes. Al mismo tiempo, los resultados muestran una alta valoración de los estudiantes de los CIMA en los que han participado y una coincidencia destacable entre sus opiniones y la orientación del MCA, incluso cuando sus opiniones eran críticas respecto al modelo de sus docentes. Quedan como aportaciones novedosas de este trabajo los resultados relacionados con la

necesidad de que en el MCA se promueva *la evolución de las ideas de los estudiantes, ajustándose a ellas y teniendo en cuenta sus dificultades de aprendizaje*. También las mejoras aportadas por los estudiantes en relación con *la necesidad de una guía adecuada para el desarrollo de las actividades innovadoras, un mejor ajuste del tiempo que permita un trabajo en profundidad y una evaluación y calificación coherentes con el MCA*.

Este trabajo presenta las limitaciones propias de un estudio centrado en un solo contexto y en el que se ha usado un único instrumento de indagación, los resultados, por tanto, han de ser tomados con la debida precaución. Como se ha indicado, este estudio es parte de un proyecto más amplio donde se han utilizado otras estrategias y recursos para la evaluación del programa FIDOP y cuyos resultados ya están publicados (De-Alba-Fernández y Porlán, 2020).

Para finalizar, consideramos, de acuerdo con Stufflebeam y Shinkfield (2007), que lo más importante a la hora de evaluar un proyecto formativo no es tanto demostrar su grado de bondad, sino buscar su perfeccionamiento identificando los ajustes necesarios en el proceso complejo que es el cambio docente. En consecuencia, los resultados de este estudio en particular y del proyecto de evaluación general del Programa FIDOP están sirviendo para la revisión de las actividades formativas del mismo y muy especialmente para el diseño de ejemplificaciones y guías de trabajo, en este caso para los docentes, que orienten aún mejor el diseño, aplicación y evaluación de los Ciclos de Mejora en el Aula.

Las palabras finales son de reconocimiento a los estudiantes, pues sin sus aportaciones y su implicación esta investigación no hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo es resultado parcial del Proyecto de Investigación EDU2016-75604-P, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. También es parte de la Tesis Doctoral de uno de los autores.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

APR fue responsable de la revisión bibliográfica, del análisis formal, la investigación y la metodología. GD y RP proporcionaron administración, recursos y supervisión del estudio. Todos los autores participaron activamente

en la discusión de los resultados, revisaron y aprobaron la versión final del trabajo.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio estarán disponibles a través del autor de correspondencia GD, tras solicitud.

REFERENCIAS

- Abdel, E., & Collins, M. (2017). Students' perceptions of lecturing approaches: traditional versus interactive teaching. *Adv. Med. Educ. Pract.*, 8, 229-241. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S131851>.
- Aguilera, A. (2017). Un instrumento de preguntas abiertas para la revisión de la docencia universitaria. *Revista Fuentes*, 19(1), 57-71. <http://doi.org/10.12795/revistafuentes.2017.19.1.03>
- Alterio, G., & Pérez-Loyo, H. (2009). Evaluación de la función docente según el desempeño de los profesores y la opinión estudiantil. *Revista de Educación Médica Superior*, 23(3), 1-14.
- Baepler, P., & Walker, J. D. (2014). Active learning classrooms and educational alliances: Changing relationships to improve learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 137, 27-40. <https://doi.org/10.1002/tl.20083>
- Bain, K. (2006). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Universidad de Valencia.
- Bardin, L. (2002). *El análisis del contenido*. Akal.
- Batista, S., & Batista, N. (2002). A formação do professor universitário: desafios e possibilidades. En A. Severino & I. Fazenda, *Formação docente: rupturas e possibilidades*. Papirus.
- Biggs, J. B. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario: Cómo aprenden los estudiantes*. Narcea.
- Bixio, C. (2005). *Cómo planificar y evaluar en la escuela*. Homo Sapiens.
- Borte, F., Nesje, K., & Lillejord, S. (2023). Barriers to student active learning in higher education. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 597-615. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1839746>

- Bruner, J. (1978). The role of dialogue in language acquisition. En A. Sinclair, R. J. Jarvelle & W. J. M. Levelt (Eds.): *The Child's Concept of Language*. Springer.
- Chocarro-De-Lus, E., Sobrino-Morrás, A., & Gonzáles-Torres, M. (2013). Scholarship of teaching and learning: Un modelo de desarrollo profesional de los profesores universitarios. *Revista electrónica interuniversitaria de Formación del profesorado*, 16(1), 5-14. <http://doi.org/10.6018/reifop.16.1.179401>
- Cortés, E., Campos, M., & Moreno, M. P. (2014). Priorización de las dimensiones de evaluación al desempeño docente por el estudiante, en tres áreas del conocimiento. *Formación Universitaria*, 7(2), 3-10. <http://doi.org/10.4067/S0718-50062014000200002>
- Couso, D., Jiménez-Liso, M. R., Refojo, C., & Sacristán, J. A. (Eds.). (2020). *Enseñando ciencia con ciencia*. FECIT y Fundación Lilly. Penguin Random House.
- Crawford, B., & Capps, D. (2016). What knowledge do teachers need for engaging children in science practices? En J. Dori, Z. Mevarech & D. Baker (Eds.): *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education*. Springer.
- Dawson P., Henderson, M., & otros 5 autores (2019). What makes for effective feedback: staff and student perspectives. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 44(1), 25-36. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>
- Delord, G. (2020). *Investigar en la clase de ciencias*. Morata.
- Delord, G. (2022). Ciclo de Mejora en Didáctica de las Ciencias Experimentales. En R. Porlán & A. F. Villarejo-Ramos (Coords.), *Ciclos de Mejora en el Aula. Año 2021: Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla*, (pp. 1097-1112). Editorial de la Universidad de Sevilla. <http://doi.org/10.12795/9788447222865>
- Delord, G., Hamed, S., Porlán, R. & De-Alba-Fernández, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De-Alba-Fernández & R. Porlán (Eds.): *Docentes Universitarios. Una formación centrada en la práctica*, (pp.128-162). Morata.

- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro: Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. UNESCO.
- Dos Santos, E., Cargnin-Stieler, M., & Camargo, S. (2022). Educação em Engenharia: práticas pedagógicas interdisciplinares na Engenharia Civil. *Acta Sci.* 24(7), 201-229.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7244>
- Duart, J., & Martínez, M. (2001). *Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje*. UOC. Disponible en:
<https://bit.ly/3IXkO70>.
- Duschl, R., Maeng, S., & Sezen, A. (2011). Learning progressions and teaching sequences: a review and analysis. *Studies in Science Education*, 47(2), 123-182.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2011.604476>
- Eisner, E. (1999). *Usos y límites de las pruebas de desempeño*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). PREAL.
- Enricone, D. (2001). O professor e as inovações. En: D. Enricone (Ed.), *Ser Professor*. EDIPUCRS.
- Feria, A. (2017). La fisiología Vegetal como Ciencia Integradora: Una estrategia de enseñanza basada en la investigación. En R. Porlán (Ed.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*, (pp. 121- 131). Morata.
- Finkel, D. (2008). *Dar clases con la boca cerrada*. Universidad de Valencia.
- Gargallo, B., Fernández, A., & Jiménez, M. A. (2007). Modelos docentes de los profesores universitarios. *Teoría de la educación. Revista universitaria*, 19, 167-189. <https://doi.org/10.14201/3256>
- Gargallo, B., Morera, I., & García, E. (2015). Metodología innovadora en la universidad. Sus efectos sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Anales de psicología*, 31(3), 901-915.
<http://doi.org/10.6018/analesps.32.1.179871>
- Gibbs, G. (2014). *Powerful Ideas All Teachers Should Know About*. SEDA.
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of nutrition*

education and behavior, 47(1), 109-114.

<https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

- Gil-Galván, R., Martín-Espinosa, I., & Gil-Galván, F. J. (2021). Percepciones de los estudiantes universitarios sobre las competencias adquiridas mediante el aprendizaje basado en problemas. *Educación XXI*, 24(1), 271-295. <https://doi.org/10.5944/educXXI.26800>
- Giménez, C. (2007). Resultado de una experiencia docente en el campo de las ciencias realizada en la universidad de Alcalá. *Revista Fuentes*, 7, 92-106.
- Giné, N. (2008). Cómo mejorar la docencia universitaria. El punto de vista del estudiantado. *Revista Complutense de Educación*, 20(1), 117-134.
- Gómez L. F., & Valdés, M. G. (2019). La evaluación del desempeño docente en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 479-515. <http://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.255>
- Gordon, R. (2004). *Introducción a la psicología del aprendizaje*. Narcea.
- Grillo, M. (2003). O lugar da reflexão na construção do conhecimento profissional. En M. Morosini (Ed.). *Professor do Ensino Superior: identidade, docência e formação*. Plano.
- Juárez-Jerez, H. (2012). El cambio organizativo frente a los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Propuestas para la gestión. *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*, 3(4), 47-68. <https://doi.org/10.60020/1853-6530.v3.n4.1888>
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología del análisis de contenido. Teoría y práctica*. Paidós.
- Lara-Díaz, L. M., Navales-Coll, M. A., Sánchez-Arce, L. R., Bravo, G., & Perez-Maya, C. J. (2016). Las relaciones de poder profesor alumno en el aula. Una reflexión desde la práctica. *Revista Cooperación*, 10, 49-58.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Madaus, G. F., & Kellaghan, T. (2000). Models, metaphores and definitions in evaluation. En D. Stufflebeam, G. F. Madaus, & T. Kellaghan (Eds.),

Evaluation models: viewpoints on educational and human services (pp. 19-32). Kluwer.

- Mellado, V. (1999). La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34, 231-241.
- Metzger, K. J. (2015). Collaborative teaching practices in undergraduate active learning classrooms: A report of faculty team teaching models and student reflections from two biology courses. *Bioscene*, 41(1), 3–9.
- Montes, D. A., & Suárez, C. I. (2016). La formación docente universitaria: claves formativas de universidades españolas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 51-64.
- Park, E. L., & Choi, B. K. (2014). Transformation of classroom spaces: Traditional versus active learning classroom in colleges. *Higher Education*, 68(5), 749–771. <http://doi:10.1007/s10734-014-9742-0>
- Pérez-Robles, A., & Delord, G. (2022). Aplicación del cuestionario C-Renoves a estudiantes universitarios de asignaturas CTS. En R. Porlán & A. F. Villarejo-Ramos (Coords.), *Aprendizaje Universitario. Resultados de investigaciones para mejorarlo*, (pp. 201-221). Morata.
- Porlán, R. (2017) (Coord.). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Morata.
- Porlán, R. (2018). Didáctica de las Ciencias con Conciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 5-22. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2795>
- Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. *Revista de Educación ambiental y sostenibilidad*, 2(1), 1502.
- Porlán, R., Delord, G., Hamed, S., & Rivero, A. (2020). El cambio de las concepciones y emociones sobre la enseñanza a través de ciclos de mejora en el aula: un estudio con profesores universitarios de ciencias. *Formación universitaria*, 13(4), 183-200. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000400183>
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., & Nevgi, A. (2008a). A follow-up study of the effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Higher Education*, 56, 29–43. <https://doi.org/10.1007/s10734-007-9087-z>

- Postareff, L., Katajavuori, N., Lindblom-Ylänne, S., & Trigwell, K. (2008b). Consonance and dissonance in descriptions of teaching of university teachers. *Studies in Higher Education*, 33(1), 49–61.
<https://doi.org/10.1080/03075070701794809>
- Pozuelo, F. J., García-Prieto, F. J., & Conde-Vélez, S. (2021). Evaluar prácticas innovadoras en la enseñanza universitaria. Validación de instrumento. *Educación XXI*, 24(1), 69-91.
<https://doi.org/10.5944/educXXI.26300>
- Pundak, D., & Rozner, S. (2008). Empowering engineering college staff to adopt active learning methods. *Journal of Science Education and Technology*, 17(2), 152–163. <http://doi.org/10.1007/s10956-007-9057-3>
- Ricoy, M. C. y Fernández-Rodríguez, J. (2013). La percepción que tienen los estudiantes universitarios sobre la evaluación: un estudio de caso. *Educación XXI*, 16(2), 321-341.
<https://doi.org/10.5944/educxx1.2.16.10344>
- Rivero, A., Hamed, S., Delord, G., & Porlán, R. (2020). Las concepciones de docentes universitarios de ciencias sobre los contenidos. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 15-35.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2845>
- Salter, D., Thomson, D. L., Fox, B., & Lam, J. (2013). Use and evaluation of a technology-rich experimental collaborative classroom. *Higher Education Research & Development*, 32(5), 805–819.
<https://doi.org/10.1080/07294360.2013.777033>
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves. Evaluar para aprender*. Graó.
- Stroebe, W. (2016). Student evaluations of teaching: no measure for the TEF. *Times Higher Education*. Recuperado de:
<https://www.timeshighereducation.com/comment/student-evaluations-teaching-no-measure-tef>
- Stufflebeam, D., & Shinkfield, A. (2007). *Evaluation theory, models, and applications*. Jossey- Bass.
- Taplin, M. (2000). Problem-based learning in distance education: Practitioners' beliefs about an action learning project. *Distance Education*, 21(2), 278-299.
<https://doi.org/10.1080/0158791000210206>

- Toni, N. & Makura, A. H. (2015). Using reflective practice for a more humane Higher Education. *South African of Higher Education*, 29(3), 42-55. <https://doi.org/10.20853/29-3-489>
- Torres-Gordillo, J. J. (2019). Construcción del conocimiento en educación superior a través del aprendizaje por proyectos. *Revista REOP*, 21, 137-142. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.21.num.1.2010.11518>
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4), 409–424. <https://doi.org/10.1007/s10648-004-0007-9>
- Trigwell, K., Prosser, M., & Taylor, P. (1994). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science. *Higher Education*, 27(1), 75–84. <https://doi.org/10.1007/BF01383761>
- Uiboleht, K. (2019). The relationship between teaching-learning environments and undergraduate students' learning in higher education: A qualitative multi-case study (Doctoral dissertation), En *Dissertationes Pedagogicae Universitatis Tartuensis 32*. University of Tartu Press.
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wolffenbittel, P. P. (2006). *Percurso de vida e (trans)formação do professor-ensinante: um outro olhar para a pedagogia universitária* (Tesis de Doctorado). PUCRS.
- Zabalza, M. A. (2004). Innovación en la enseñanza Universitaria. *Contextos Educativos*, 6(7), 113-136. <https://doi.org/10.18172/con.531>