


**El profesorado universitario de disciplinas CTS:  
percepciones de los estudiantes sobre su mejora docente**


**Professores universitários de disciplinas CTS:  
percepções dos alunos sobre a melhora do ensino**

**University teachers of STS subjects:  
students' perceptions of their teaching improvement**


Antonio Pérez-Robles \*

 <https://orcid.org/0000-0002-1186-5179>


Gabriela Delord \*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-2283-5976>

Noelia Pérez-Rodríguez \*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-4375-4024>

Soraya Hamed Al-Lal \*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0003-3837-7981>

**Resumen:** Este estudio analiza la mejora del profesorado universitario de disciplinas CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) en proceso de formación docente, en base a las percepciones sobre las clases recibidas de 414 estudiantes de la Universidad de Sevilla. Se utilizó un cuestionario Likert con 26 ítems agrupados por parejas, reflejando cada pareja dos enfoques docentes contrapuestos: enseñanza centrada en

---

\* Personal investigador en formación del Programa de Doctorado de la Universidad de Sevilla (US). Profesor sustituto del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas del Centro Universitario de Magisterio Virgen de Europa (La Línea, Cádiz), adscrito a la Universidad de Cádiz (UCA). *E-mail:* <tonperrob@gmail.com>.

\*\* Doctora en Educación de la Universidad de Sevilla (US). Profesora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la US. *E-mail:* <gcattani1@us.es>.

\*\*\* Doctora en Educación de la Universidad de Sevilla (US). Profesora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales del US. *E-mail:* <nperez4@us.es>.

\*\*\*\* Doctora en Educación de la Universidad de Sevilla (US). Profesora del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la US. *E-mail:* <sha@us.es>.

el docente y enseñanza centrada en el estudiante, y organizados en 3 categorías: contenidos, metodología y evaluación. El análisis factorial y descriptivo muestra cambios hacia una enseñanza centrada en el estudiante en los siguientes aspectos: el trabajo con problemas, las interacciones entre los contenidos, las ideas de los alumnos y una evaluación formativa y participativa. Se concluye que la formación está promoviendo mejoras en los profesores, aunque parciales, y que el cuestionario ha sido un instrumento adecuado para conocer las opiniones de los estudiantes.

**Palabras clave:** Educación superior. Percepciones del estudiantado. Formación del profesorado CTS.

**Resumo:** Este estudo analisa a melhora da prática docente dos professores universitários em relação aos seus conteúdos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) dentro do processo de formação a partir das avaliações das aulas dadas aos 414 alunos da Universidade de Sevilha. Foi utilizado um questionário Likert com 26 itens agrupados em pares, cada par refletindo duas abordagens de ensino contrastantes: ensino centrado no professor e ensino centrado no aluno, e organizados em 3 categorias: conteúdo, metodologia e avaliação. A análise factorial e descritiva mostra uma mudança em direção ao ensino centrado no aluno nos seguintes aspectos: trabalho com problemas, interações entre conteúdos, idéias dos alunos e avaliação formativa e participativa. Conclui-se que a formação está promovendo melhorias nos professores, ainda que parciais e que o questionário tem sido um instrumento adequado para obter a opinião significativa dos alunos.

**Palavras chave:** Ensino superior. Opinião dos alunos. Formação de Professores CTS.

**Abstract:** This study analyzes the improvement of university teachers of STS (Science, Technology and Society) subjects along the teacher training process, it is based on the perceptions of the classes received by 414 students from the University of Seville. A Likert questionnaire was used with 26 items grouped in pairs, each pair reflecting two opposing teaching approaches: teacher-centred teaching and student-centred teaching, and organised into 3 categories: content, methodology and evaluation. The factorial and descriptive analysis shows changes towards student-centered teaching in the following aspects: working with problems, interactions between content, students' ideas, and formative and participatory evaluation. It is concluded that the training is promoting improvements in teachers, although partial, and that the questionnaire has been an adequate instrument to obtain the opinions of the students.

**Keywords:** Higher education. Student perceptions. STS Teacher training.

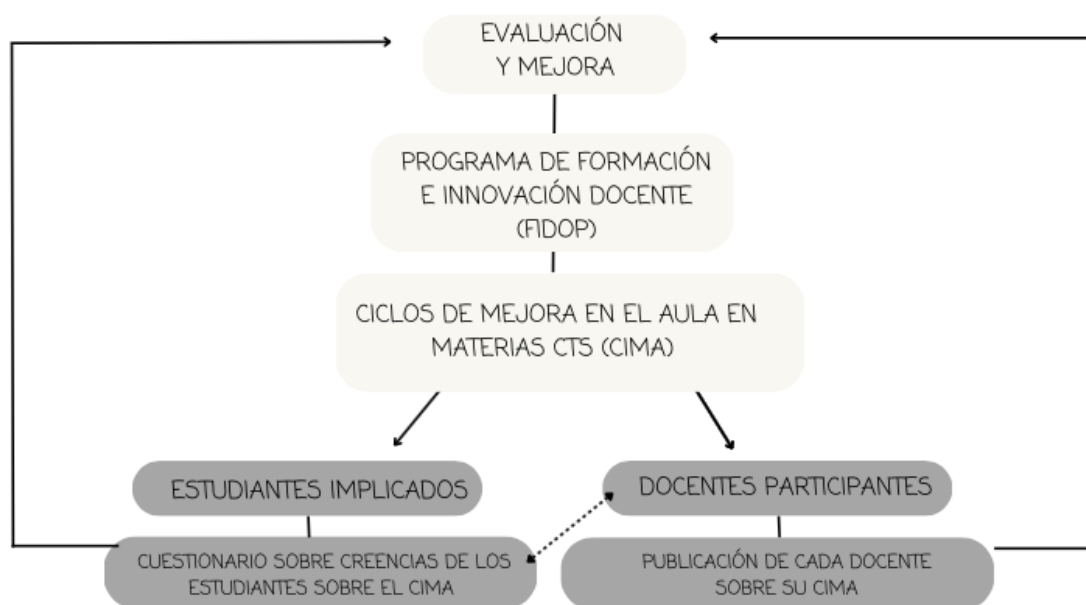
## Introducción

El cambio de la enseñanza universitaria ha alcanzado una importancia destacada en las recomendaciones de los organismos internacionales. La *Declaración Mundial sobre la Educación Superior* (UNESCO, 1999) planteó hace bastantes años el objetivo de fomentar las competencias didácticas del profesorado a través de programas de formación, objetivo que permanece vigente, ya que la enseñanza centrada en la transmisión de información (*Information Transmission/Teacher Focused-ITTF*) sigue siendo predominante en la universidad (Borte; [Nesje; Lilejord, 2023](#)). El cambio que se propone requiere formar docentes capaces de aplicar un modelo centrado en el aprendizaje del estudiante (*Conceptual Changes/Studente Focused-CCSF*), a través de estrategias de diseño, aplicación y evaluación de mejoras progresivas en la práctica (Giménez, 2007; Postareff; Lindblom-Ylänne; Nevgi, 2007; Tozetto; Domingues, 2023). Un ejemplo de esto es el *Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado* (FIDOP) de la Universidad de Sevilla, en el que se inserta esta investigación, inspirado en las aportaciones de la Didáctica de las Ciencias (Porlán *et al.*, 2020).

En este contexto, conocer las percepciones de los alumnos sobre las clases innovadoras es un elemento de contraste necesario para analizar el impacto de los programas de formación. Teniendo esto en cuenta, el presente estudio tiene como objetivo analizar las creencias de una muestra de estudiantes de disciplinas de Ciencia, Tecnología y Sociedad sobre lo que ha ocurrido en las clases innovadoras en las que han participado, basadas en *Ciclos de Mejora en el Aula* (CIMA), y cuyos docentes estaban inscritos en el Programa FIDOP. Como veremos, dichas opiniones se obtuvieron con el cuestionario C-RENOVES (*Creencias de los estudiantes sobre innovaciones en la*

*Educación Superior*) que incluye ítems relativos al tratamiento de los contenidos, la metodología y la evaluación. Las respuestas al cuestionario tuvieron una doble función: servir para que cada docente conociera el punto de vista de sus estudiantes, y estableciera con ellos un debate sobre los cambios a introducir en las clases (AGUILERA, 2017), y para que los responsables del Programa las tuvieran en cuenta a la hora de evaluarlo y mejorarlo. Véase figura 1.

**Figura 1** - Sistema de mejora del Programa FIDOP



**Fuente:** Elaboración propia.

## El cambio en el tratamiento de los contenidos, la metodología y la evaluación

Un modelo docente se caracteriza por las respuestas a tres preguntas básicas: *¿qué quiero que aprendan los estudiantes?* (contenidos), *¿cómo voy a promover dicho aprendizaje?* (metodología) y *¿cómo puedo saber si se está produciendo el aprendizaje deseado?* (evaluación) (Porlán, 2017). Los modelos ITIF y CCSF mencionados se diferencian en sus respuestas prácticas a estas preguntas y en las fuentes que las fundamentan: la costumbre y la tradición en el modelo transmisivo y la investigación educativa en el modelo centrado en el aprendizaje del estudiante (Gil-Pérez; Vilches, 2008). Una síntesis de las respuestas del modelo CCSF, orientadas por la Didáctica de las Ciencias Experimentales, y que ha guiado el sistema de categorías de este estudio, es la siguiente:

- *Los contenidos:* a) Han de relacionarse con problemas, proyectos o casos relevantes para la disciplina y para el estudiante (Finkel, 2008); b) Deben abarcar conceptos, procedimientos y valores; c) Se deben expresar sus interacciones en forma de mapas o redes (Porlán, 2017); d) Han de centrarse en aquellos más esenciales y organizadores (HARLEM, 2015) y e) Deben formularse teniendo en cuenta la disciplina, los esquemas mentales de los estudiantes y las necesidades sociales y profesionales (Shulman, 1986).
- *La metodología:* a) Ha de promover el aprendizaje por investigación (Delord, 2020); b) Con actividades para que los estudiantes formulen y contrasten sus hipótesis, las reelaboren de forma argumentada y las generalicen y apliquen en contextos diversos; todo ello con la orientación experta del docente (Jiménez-Liso; Martínez; López-Gay, 2023; Reiser; Berland; Kenyon, 2012).

- *La evaluación:* a) Ha de basarse en el análisis de las concepciones y obstáculos del alumnado, para ajustar la enseñanza al aprendizaje y dotarla de una dimensión formativa (Belland; Burdo; Gu, 2015); b) Incluyendo también al propio docente y al diseño didáctico, dando participación a los estudiantes (Ibarra; Rodríguez-Gómez, 2014); c) Analizando el proceso de aprendizaje y no solo el final del mismo (Sanmartí, 2007), no identificando superficialmente evaluación con calificación.

## Las percepciones de los estudiantes universitarios sobre la enseñanza recibida

Más allá de las clásicas encuestas institucionales en las que los estudiantes puntúan la actividad docente de sus profesoras, un grupo amplio de investigaciones se han centrado en conocer las opiniones y valoraciones de los estudiantes sobre la docencia recibida a través de instrumentos más elaborados. Por ejemplo, Marchant, Fauré y Abricot (2016) utilizaron el *Course Experience Questionnaire* (CEQ) y describieron que los estudiantes manifestaron que aprendían mejor cuando identificaban *metas comprensibles* y que tenían dificultades ante una *evaluación incongruente* y un *esfuerzo de trabajo desproporcionado*.

En nuestro caso, nos interesan las investigaciones centradas en clases innovadoras. Por ejemplo, Abdel y Collins (2017) analizaron el punto de vista de 197 estudiantes de áreas biomédicas en relación con clases basadas en la *resolución de preguntas*. El 84% de los estudiantes consideró muy positiva la experiencia, el 69% indicó haber alcanzado un alto grado de aprendizaje y el 89% que había incrementado su *interés e implicación* en la disciplina. En clases basadas en el modelo *Flipped Classroom*, Colomo-Magaña *et al.* (2020) diseñaron un cuestionario que se aplicó a 119 estudiantes de educación. El dato más interesante indica que el 82% consideró haber alcanzado un *aprendizaje en profundidad*. En otro estudio centrado en las percepciones de 142 estudiantes de ciencias también sobre *Flipped Classroom*, Gilboy, Heinerichs y Pazzaglia (2015) obtuvieron que el 76% indicó haber conseguido más aprendizaje que en las clases tradicionales y el 64% haberse implicado más. En relación con el *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP), Gil-Galván, Martín-Espinosa y Gil-Galván (2021) aplicaron un cuestionario a 1070 estudiantes, que resaltaron que el ABP promovió la *organización de sus esquemas* y su *capacidad de análisis y evaluación*. De igual manera, en clases innovadoras basadas en *Proyectos de Investigación*, Pozuelo, García-Prieto y Conde-Vélez (2021) aplicaron un cuestionario a 642 estudiantes de educación. Los sujetos señalaron como cuestiones más satisfactorias *las actividades fuera de clase, los guiones de investigación y los cuadernos de trabajo*. Por último, Dawson *et al.* (2018) investigaron las opiniones de 400 estudiantes de ciencias en relación con un modelo de evaluación basado en la retroalimentación. El 90% afirmó que aprendieron bastante mejor los contenidos con este modelo que con la preparación de exámenes, pues les ayudó a *identificar y abordar sus avances y dificultades* y a desarrollar *emociones agradables respecto a la evaluación*. Todas estas investigaciones resaltan las valoraciones positivas que los estudiantes hacen de los diferentes enfoques de innovación docente.

También resultan de interés las investigaciones que, como la que aquí se presenta, ponen el foco en que los estudiantes identifiquen (sin valorarlas) las experiencias didácticas que han vivido o no en sus clases, por la información que aportan para evaluar la formación docente del profesorado. Un caso ilustrativo es el de Govender (2015), que diseñó un cuestionario donde se presentaban diferentes tipos de actividades (trabajo en equipo, tareas personales, clase expositiva, juego de rol, estudios de caso...), con el objetivo de conocer las percepciones de 215 estudiantes de educación sobre las que ocurrieron durante sus clases. El 91% planteó que *la clase expositiva* era la actividad más frecuente y que casi nunca realizaron el resto. Analizando también las percepciones de estudiantes de educación sobre los acontecimientos vividos en el aula, pero incluyendo también las del profesorado, Gutiérrez-García *et al.* (2011) contrastaron las visiones de ambos colectivos a

través de un cuestionario que aplicaron a 72 profesores y 635 alumnos. Los resultados indican una fuerte divergencia entre ambos. Por ejemplo, el 8% de los estudiantes y el 86% de los docentes indicaron, contradictoriamente, que frecuentemente se desarrollaban *sesiones prácticas* en las clases. El 17% del alumnado y el 78% de los docentes señalaron que las respuestas a los exámenes, una vez realizados, se discutían y analizaban en clase. El 64% de los estudiantes consideró que era habitual que el examen fuera *la única fuente de calificación*, mientras que solo lo consideró así el 6% del profesorado. No hemos encontrado estudios como el nuestro en que los estudiantes identifiquen acontecimientos ocurridos o no en las clases, pero en el contexto de un proceso de innovación docente de sus profesores.

Los resultados descritos ponen en evidencia la necesidad de que los estudiantes participen en la mejora docente del profesorado universitario de disciplinas CTS, al aportar una visión diferente, a veces convergente, a veces divergente, pero siempre complementaria a la del profesorado. Este hecho ha sido determinante para realizar esta investigación.

## Metodología de investigación

Como se ha dicho, la investigación se ha realizado en el contexto del programa FIDOP de la Universidad de Sevilla, cuya actividad inicial es el *Curso General de Docencia Universitaria*. Este curso promueve que los docentes que se inscriben voluntariamente en él aprendan a diseñar, experimentar y evaluar en equipo *Ciclos de Mejora en el Aula* (CIMA) (DELORD *et al.*, 2020) orientados por el modelo centrado en el aprendizaje activo de los estudiantes y tomando en consideración las aportaciones de la investigación educativa, con especial énfasis en las relacionadas con las Didáctica de las Ciencias. Durante el curso, los docentes experimentan dos CIMA de 4 y 8 horas de clases respectivamente. Una vez acabado, siguen experimentando nuevos CIMAs hasta abarcar una asignatura completa (Delord; Porlán; Harres, 2017; Porlán; Navarro-Medina, 2020).

La muestra fue de 414 estudiantes de disciplinas vinculadas a las Ciencias (171), las Tecnologías (132) y a las Ciencias Sociales (111), cuyos docentes habían aplicado CIMAs durante los años 2020 y 2021. De ellos, 255 eran mujeres (61,6%) y 159 hombres (38,4%), con una edad media de 20 años. La muestra fue seleccionada de manera intencional por su posibilidad para contestar el cuestionario.

La investigación abordó el problema: *¿Qué creencias y percepciones tienen los estudiantes sobre los acontecimientos ocurridos o no en clase durante los CIMAs, en relación con los contenidos, la metodología y la evaluación, y en qué medida reflejan un cambio en el modelo docente de su profesorado?* Para ello, como se ha dicho, se utilizó el cuestionario C-RENOVES, de tipo Likert, con 6 valores (nunca; pocas veces; algunas; muchas; casi siempre y siempre) y 26 ítems. Su administración se hizo en papel y con presencia de los autores.

Coincidimos con Kember y Wong (2000) en que con frecuencia los cuestionarios están sesgados por un modelo de enseñanza no declarado. En este estudio, el diseño se realizó atendiendo a los dos modelos mencionados: el centrado en la disciplina y el centrado en el estudiante (BYBEE, 2000) y a tres categorías: la metodología, el tratamiento de los contenidos y la evaluación. Estas se subdividieron en 13 subcategorías (ver Anexo), tomando en consideración las características descritas en el subapartado 1.1. de este trabajo y las aportaciones de otros estudios anteriores (De-Alba-Fernández; Porlán, 2020; Martín-Del-Pozo; Porlán; Rivero, 2017; Porlán *et al.*, 2020; Rivero *et al.*, 2020). También se tuvieron en cuenta otros cuestionarios que describen la docencia universitaria desde la perspectiva de los estudiantes: el *Course Experience Questionnaire* (CEQ) (Marchant; Fauré; Abricot, 2016), el *Student Engagement Questionnaire* (SEQ) (Kember; Leung, 2009) y el *National Survey of Student Engagement* (NSSE) (Vieira; Vidal; Barrio, 2007). Para cada

subcategoría se diseñaron 2 ítems, uno congruente con el modelo centrado en la disciplina y el docente y otro con el modelo centrado en el aprendizaje activo de los estudiantes, dando lugar a los 26 ítems del cuestionario (ver Anexo).

El instrumento, en su versión inicial (1.0), se validó mediante una prueba con 58 estudiantes cuyos docentes estaban implicados en el programa FIDOP, y a través del análisis de 7 expertos en formación del profesorado de ciencias, a los que se les pidió que puntuaran de 1 a 6 la pertinencia de cada ítem. Las valoraciones de los expertos fueron superiores a 4 en todos los ítems y las mejoras que propusieron afectaron a la precisión de 5 ítems. La prueba con los estudiantes permitió mejorar la claridad de 13 ítems. Ambas validaciones dieron lugar a la versión 2.0. del Anexo (Pérez-Robles; Delord, 2022).

Aplicado el instrumento, se analizó si las respuestas a cada pareja de ítems discriminaban adecuadamente los dos modelos docentes. Aquellos ítems cuyas declaraciones eran contradictorias entre sí, al pertenecer a modelos opuestos, pero que los estudiantes puntuaban con una orientación similar, se eliminaron antes del análisis factorial, al considerar que, o bien su formulación no era adecuada, o bien el asunto que abordaban no era de fácil observación por los estudiantes. Los ítems eliminados aparecen anulados en el Anexo. Por tanto, para el análisis factorial, quedaron 16 ítems con 8 subcategorías (versión 3.0).

Posteriormente se realizó un análisis factorial de componentes principales y rotación Varimax con el SPSS v.26. Para determinar la coherencia de los 16 ítems con los dos modelos docentes se valoró su pertinencia con la adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin (KMO), cuyo valor fue de 0,757. Al tener un valor entre 0 y 1, el análisis factorial se consideró pertinente. También se realizó la prueba de esfericidad de Barlett para comprobar si las correlaciones entre variables eran significativas según el modelo de probabilidad Chi-cuadrado, dando un resultado p-valor < 0,001. Al ser menor de 0,05 se rechazó la hipótesis nula de esfericidad, asegurando la pertinencia del análisis.

En relación con la confiabilidad y reproductibilidad, calculamos el coeficiente Omega de McDonald, dando una puntuación de 0,89, lo que permitió corroborar su fiabilidad, pues puntuaciones entre 0,70 y 0,90 son aceptables. Con el mismo objetivo, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach y el Índice de Correlación intra-clase, dando una aceptable fiabilidad interna, pues tanto los resultados en su conjunto ( $\alpha=0,734$  e  $ICC=0,739$ ,  $Sig=0<0,05$ ), como los de cada ítem, oscilaron alrededor de 0,7 (Frías-Navarro, 2020).

En relación con el análisis descriptivo, se calcularon los porcentajes, medias y desviaciones típicas de las puntuaciones de los estudiantes a los ítems del cuestionario. Para valorar las medias consideramos que si la puntuación a un ítem era igual o superior a 4 lo declarado en él era  *muy frecuente* (MF); en el caso de ser 3 o menor de 3, lo consideramos *poco frecuente* (PF) y si se situaba entre 3 y 4, lo consideramos *incierto* (I). En el caso de los porcentajes, las puntuaciones se agruparon en *acuerdo* (puntuaciones 4, 5 y 6) y *desacuerdo* (1, 2 y 3).

### 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.

## Resultados del análisis de componentes principales

El análisis factorial puso en evidencia cuatro componentes que explican el 51,67% de la varianza (Tabla 1).

**Tabla 1** - Matriz de componentes rotados (Análisis Factorial)

Ítems	Componentes			
	1	2	3	4
	<b>Centrado en el estudiante 15,58%</b>	<b>Evaluación convencional 13,14% (28,72%)</b>	<b>Evaluación innovadora 11,52% (40,24%)</b>	<b>Centrado en el docente 11,43% (51,67%)</b>
15. Los contenidos trabajados durante la innovación están relacionados con problemas o casos importantes para la asignatura y relacionados con la realidad	,742			
5. Los contenidos trabajados durante la innovación han estado relacionados entre ellos	,689			
2. En la innovación, primero se han realizado actividades para que los estudiantes expresen sus ideas sobre los problemas o casos y después otras para ayudarles a mejorar dichas ideas	,587			
6. Para evaluar a los estudiantes el/la profesor/a se ha basado en analizar el cambio de sus ideas a lo largo de la innovación	,545			
1. Las notas del periodo de innovación recogen la evolución de cada estudiante en su proceso de aprendizaje	,516			
11. La calificación durante la innovación solo se ha basado en el grado de acierto o error de los estudiantes en los exámenes		,809		
18. Lo que el/la profesor/a ha valorado al final de la innovación es fundamentalmente si los estudiantes saben o no la teoría		,769		
16. El/la profesor/a ha evaluado solo al final de la innovación		,509		
25. Durante la innovación los contenidos se han organizado y/o presentado como un listado de temas		,479		
13. El orden de las actividades durante la innovación ha sido trabajar primero la teoría y luego la práctica	,450			
21. El/la profesor/a ha ido obteniendo información en diferentes momentos de la innovación que le ha servido para evaluar			,688	
8. El/la profesor/a ha solicitado información sobre el punto de vista de los estudiantes para mejorar la innovación en el próximo curso			,681	
22. El/la profesor/a ha intentado conocer y mejorar las ideas de los estudiantes sobre los problemas o casos trabajados a lo largo de todo el proceso de innovación			,552	
20. Al final de la innovación no se ha pedido opinión a los estudiantes sobre cómo ha funcionado y sobre la actuación del docente				,749
3. No se ha trabajado con problemas, proyectos o casos durante las clases de la innovación				,639
26. En el desarrollo de la innovación no se ha tenido en cuenta lo que los estudiantes sabían del tema				,574

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

El primer componente (*centrado en el estudiante*), con un 15,58% de varianza explicada, muestra la tendencia más importante de las percepciones de los estudiantes. Respecto a los contenidos, consideran que durante las clases se han trabajado las interacciones que hay entre ellos y se han vinculado con casos y problemas relevantes y conectados con la realidad (ítem 15 y 5). En relación con la metodología, consideran que se ha partido de sus ideas y se han realizado actividades para mejorarlas (2). Respecto a la evaluación, plantean que se ha basado en analizar la evolución de sus ideas durante el proceso (6 y 1).

El segundo componente (*evaluación convencional*), con una varianza explicada del 13,14%, describe que durante el CIMA se aplicó una evaluación finalista basada en exámenes (11, 18 y 16).

El tercero (*evaluación innovadora*), con una varianza explicada del 11,52%, refleja una tendencia próxima al componente 1, pero focalizada en una evaluación procesual (21), participativa (8) y formativa (22).

El cuarto (*centrado en el docente*), con una varianza explicada del 11,43%, refleja una tendencia próxima al modelo tradicional que afecta a las 3 categorías. Los contenidos no se han relacionado con problemas (3), en la metodología no se han tenido en cuenta las ideas de los estudiantes (26) y en la evaluación no se les ha dado participación (20).

En síntesis, aparecen dos componentes próximos al modelo centrado en el estudiante (1 y 3), con una varianza explicada entre ambos del 27,1%, y otros dos cercanos al modelo centrado en el docente (2 y 4), con una varianza conjunta del 24,57. Estos resultados sugieren que entre el profesorado participante en el programa de formación docente coexisten los dos modelos docentes de referencia, en un posible proceso de transición entre las prácticas más convencionales y las más innovadoras. Al mismo tiempo, el agrupamiento factorial también indica que la evaluación/calificación, representada en dos de los cuatro factores, es una categoría muy relevante en el proceso de cambio, probablemente por el papel central que tiene en la cultura docente mayoritaria (Hortigüela *et al.* 2015).

## Resultados del análisis descriptivo

En relación con las medias de las puntuaciones dadas a todos los ítems, los resultados indican que, según el alumnado, los CIMA se aproximan al modelo centrado en el estudiante (4,92 puntos sobre 6), y se alejan del modelo centrado en el docente (2,98 puntos) (Tabla 2). Algo similar ocurre con las medias de cada subcategoría, confirmando la idea comentada en el análisis factorial de que los dos modelos están presentes en los CIMAS, aunque con predominio del centrado en el estudiante.

Tabla 2 - Medias por categorías y modelos de enseñanza

Categorías	Centrado en el docente	Centrado en el estudiante
	<i>Media (DT)</i>	<i>Media (DT)</i>
<i>Tratamiento de los contenidos</i>	3,11 (1,13) Valoración: I	5,20 (0,86) Valoración: MF
<i>Metodología de enseñanza</i>	3,00 (1,19) Valoración: PF	4,93 (0,95) Valoración: MF
<i>Evaluación</i>	2,82 (1,11) Valoración: PF	4,62 (0,91) Valoración: MF
<b>Total</b>	<b>2,98</b> (0,82) Valoración: PF	<b>4,92</b> (0,75) Valoración: MF

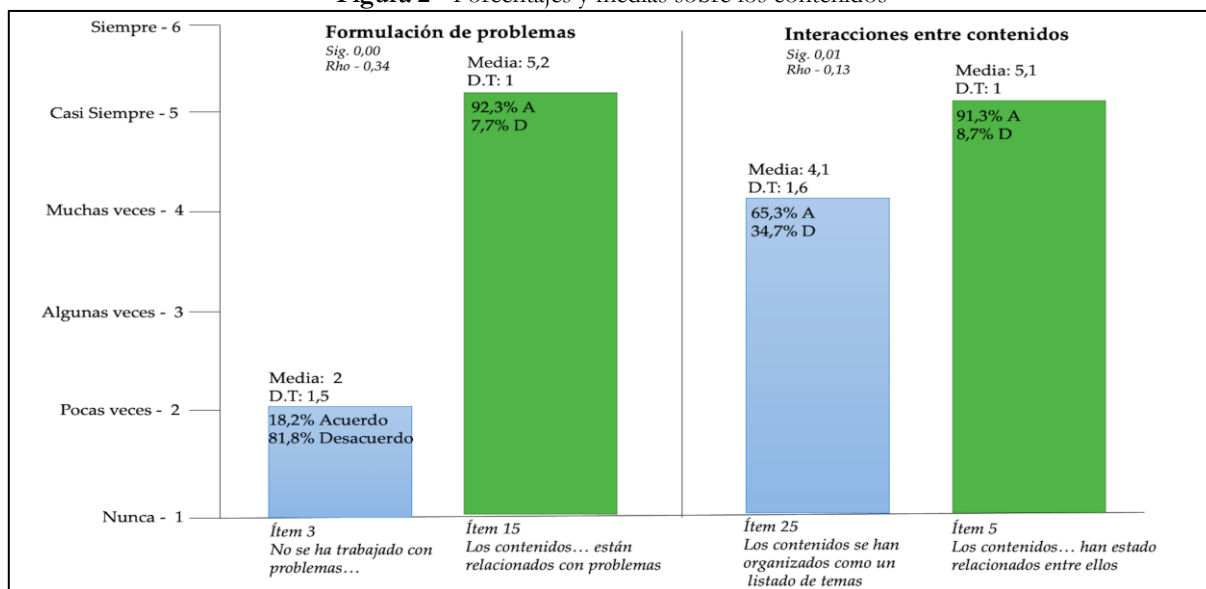
**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

Legenda: DT = Desviación típica; I = Incierto; MF = Muy frecuente; PF = Poco frecuente



La comparación de las medias y porcentajes de los dos ítems contrapuestos de cada subcategoría aportan información complementaria. En relación con los contenidos (Figura 2), los estudiantes enfatizan que han *trabajado con problemas* (ítem 15, media 5,2 e ítem 3, media 2) y que *los contenidos han estado relacionados entre sí* (ítem 5, media 5,1). Pero también, el 65,3% se manifiesta de acuerdo con que los contenidos se han organizado como un *listado de temas* (ítem 25), poniendo de manifiesto la posible convivencia de prácticas nuevas con otras tradicionales, pues en un modelo centrado en el estudiante la representación de los contenidos tiende a ser menos lineal y a reflejar sus interacciones en forma de mapas, redes, etc.

**Figura 2** - Porcentajes y medias sobre los contenidos

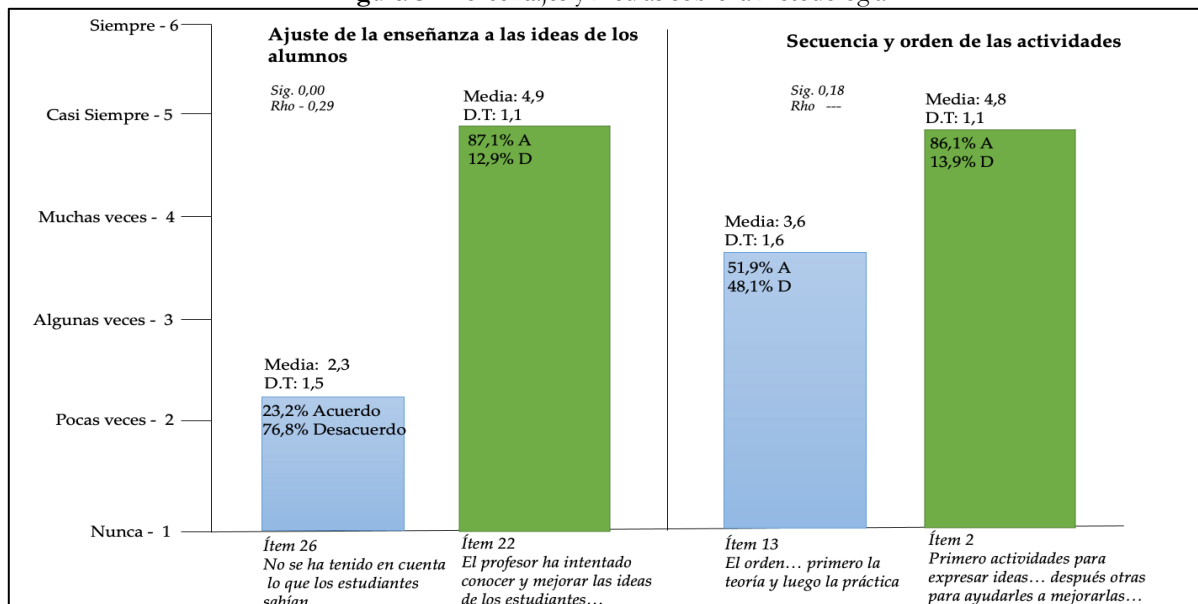


**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

Leyenda: DT = Desviación típica; A = Acuerdo; D = Desacuerdo

En relación con la metodología (Figura 3), los estudiantes resaltan que los docentes han procurado *conocer y mejorar sus ideas durante las clases* (ítem 22, media 4,9 e ítem 26, media 2,3), planteando *actividades para que las expresen* y posteriormente *otras para ayudarles a mejorarlas* (ítem 2, media 4,8), percepciones coherentes con el modelo centrado en el estudiante. Al mismo tiempo, se detecta un resultado incierto (ítem 13, media 3,6, y 51,9% y 48,1% de acuerdo y desacuerdo) en relación con la tradicional separación de la teoría y la práctica en la enseñanza universitaria. En un modelo centrado en el estudiante esta división tiende a diluirse, pues en la investigación de problemas, los elementos teóricos y prácticos se entremezclan. Por tanto, el ítem 13 podría ser también un indicador de la coexistencia de los dos modelos o de la transición entre uno y otro como venimos comentando.

**Figura 3 - Porcentajes y medias sobre la metodología**

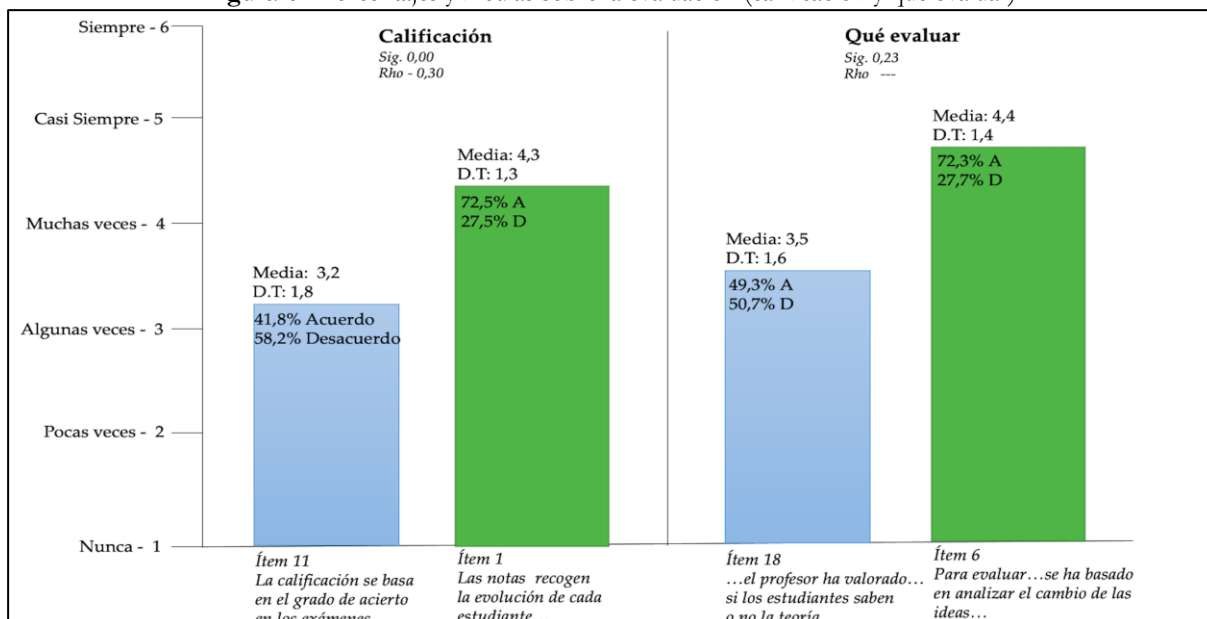


**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

Leyenda: DT = Desviación típica; A = Acuerdo; D = Desacuerdo

En relación con la evaluación (Figuras 4 y 5), el 72,5 % de los estudiantes consideran que *las calificaciones reflejan su progresión* en el aprendizaje (ítem 1, media 4,3), el 72,3% que la evaluación se ha basado en *analizar el cambio de sus ideas a lo largo del proceso* (ítem 6, media 4,4) y el 80,7% que *el docente ha obtenido información en distintos momentos para evaluar* (ítem 21, media 4,7), lo que refleja una práctica docente cercana al modelo centrado en el estudiante. También, el 84,6% considera que *el docente les ha pedido opinión sobre el CIMA para mejorarlo* (ítem 8, media 5). Al mismo tiempo, aparecen resultados inciertos sobre si *la calificación refleja solo el grado de acierto o error en un examen* (ítem 11, 58,2% en desacuerdo y 41,8% de acuerdo). También sobre si al final lo único que el docente ha valorado es *si saben o no la teoría* (ítem 18, 50,7% en desacuerdo y 49,3% de acuerdo). En definitiva, se observan en esta categoría las dos visiones sobre la evaluación que aparecen en el análisis factorial: una procesual, formativa y participativa y otra finalista basada en exámenes, aunque con predominio de la primera sobre la segunda.

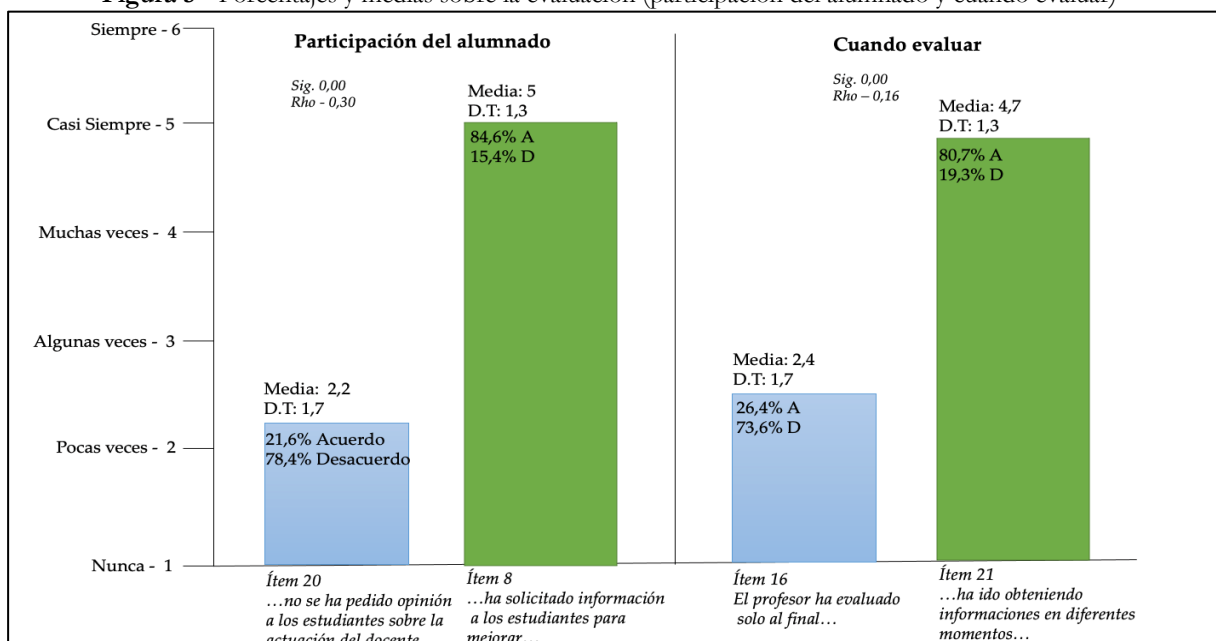
**Figura 4 - Porcentajes y medias sobre la evaluación (calificación y qué evaluar)**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

Leyenda: DT = Desviación típica; A = Acuerdo; D = Desacuerdo

**Figura 5 - Porcentajes y medias sobre la evaluación (participación del alumnado y cuándo evaluar)**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la base de datos del Programa FIDOP.

Leyenda: DT = Desviación típica; A = Acuerdo; D = Desacuerdo

En síntesis, el análisis descriptivo confirma la idea ya planteada en el análisis factorial sobre la coexistencia de los dos modelos docentes, aunque aquí con una clara inclinación hacia el centrado en el estudiante. Lo que parece sugerir que los profesores participantes en el programa de formación docente se encuentran, en mayor o menor grado cada uno de ellos y con mayor o menor énfasis en cada subcategoría, en una transición entre el modelo transmisivo, dominante en la cultura docente universitaria, y el modelo de referencia más coherente con las aportaciones de la investigación.

## Discusión

En relación con el problema central de este estudio, consideramos que, desde la perspectiva del alumnado, en los CIMA se manifiestan prácticas docentes orientadas hacia el modelo de enseñanza centrado en el estudiante en las tres categorías. En los contenidos esto se refleja en dos aspectos esenciales: *la importancia dada a las relaciones e interacciones* entre ellos, superando la tendencia habitual a dejarlas implícitas, y en la consideración de los contenidos como *medios para resolver e investigar problemas, casos y proyectos conectados con la realidad*. En la metodología, la orientación innovadora se muestra en prácticas de aula que sitúan *las ideas y esquemas mentales del alumnado* como el eje organizador de las secuencias de actividades, pues el objetivo ya no es “dar” información, sino *promover y andamiar la construcción del conocimiento por los estudiantes*. Y en la evaluación se muestra con iniciativas que dan importancia al proceso, y no solo al resultado final, promoviendo que *la evaluación sea útil para la formación* y dando participación a los estudiantes, especialmente en la evaluación de los CIMA y del propio docente.

Al mismo tiempo, los resultados muestran la existencia de otras prácticas más convencionales, poniendo en evidencia grados diferentes de evolución del profesorado y posibles contradicciones y transiciones, de la misma manera que se muestra en otros estudios (De-Alba-Fernández; Porlán, 2020; Duarte *et al.*, 2020; Gargallo-López *et al.*, 2010; Uiboleht; Karm; Postareff, 2019; Vilppu *et al.*, 2019). Estas prácticas más convencionales se manifiestan especialmente en tres aspectos: a) *La presentación y organización de los contenidos en los tradicionales y habituales temarios*, cuestión esta que pudiera parecer intrascendente pero que refleja aún una visión poco sistémica e interactiva de los contenidos; b) *La separación de momentos para la teoría y momentos para la práctica*, sin tener en cuenta que la resolución e investigación de problemas es un proceso único donde los elementos teóricos y empíricos se entrecruzan de manera continua e indiferenciada y c) *El papel de los exámenes como la variable única y central de una evaluación* entendida solo como calificación.

Los resultados descritos muestran la complejidad de los procesos de cambio que, como decíamos en la introducción, se demandan desde hace tiempo en la enseñanza universitaria. No podemos olvidar que las pautas de acción del modelo transmisivo, interiorizadas y naturalizadas de manera inconsciente y continua durante muchos años, son muy resistentes al cambio, precisamente por su carácter tácito y porque su abandono provoca grandes inseguridades en los profesores (Porlán, 2018). Los resultados ponen en evidencia, a nuestro entender, tres obstáculos muy importantes a tener en cuenta en los programas de formación docente del profesorado universitario, por el arraigo que tienen en sus creencias implícitas y en sus esquemas de actuación automatizados: a) *Una visión sumativa, acumulativa y fragmentada de los contenidos*, frente a una concepción sistémica, organizada y jerarquizada de los mismos; b) *Una concepción disociada de las relaciones entre teoría y práctica*, que no se corresponde con los procesos reales de producción del conocimiento, mucho más interactivos y c) *Una concepción reducida y finalista de la evaluación*, centrada solo en la calificación del estudiante a través de exámenes. Estos obstáculos se han puesto también en evidencia en otras investigaciones (Gutiérrez-García *et al.*, 2011; Rivero; *et al.*, 2020), siendo la evaluación la dimensión que parece tener un papel más determinante, como se puede observar en los dos factores específicos y contrapuestos que aparecen en el análisis factorial.

Hemos encontrado pocos estudios similares al nuestro, donde los estudiantes describan su percepción sobre los acontecimientos ocurridos en el aula sin realizar una valoración sobre ellos. Destaca el de Gutiérrez-García *et al.* (2011), ya comentado, en el que estudiantes y docentes describen imágenes muy diferentes sobre las clases, aunque en este caso los docentes no se encontraban inmersos en un programa de formación. Los estudiantes reflejan clases transmisivas en las que se dedican a tomar apuntes y en las que el único instrumento de calificación es el examen, y los docentes básicamente lo contrario. Estas imágenes tan radicalmente diferentes nos ponen en

evidencia el alto grado de subjetividad asociado a las experiencias vividas como docentes (y estudiantes) y la dificultad de promover cambios sustantivos, reales y profundos en las concepciones y en las prácticas del profesorado. En este sentido, los resultados aportados por los estudiantes en este estudio, que muestran la presencia significativa de pautas de actuación propias del modelo centrado en el aprendizaje activo de los estudiantes, sugieren, desde nuestro punto de vista, un impacto relevante del Programa FIDOP en la mejora docente de los participantes en el mismo.

Es interesante observar que algunos de nuestros resultados, que como decimos no incluyen valoraciones de los estudiantes, se relacionan con lo que otros estudios muestran sobre dichas valoraciones. Así, en los estudios de Abdel y Collins (2017) y Gil-Galván, Martín-Espinosa y Gil-Galván (2021) los estudiantes valoran positivamente el trabajo con problemas y preguntas, en el de Marchant, Fauré y Abriçot. (2016) apoyan una visión de la evaluación procesual y formativa que cuente con su participación y en los de Pozuelo, García-Prieto y Conde-Vélez (2021) y Chiu y Cheng (2017) resaltan las metodologías activas basadas en hacer evolucionar las ideas de los estudiantes.

Por último, en relación con las categorías de análisis, es importante destacar que, al contrario que en esta investigación, en ninguno de los estudios revisados se aborda como tal el tratamiento didáctico de los contenidos. Desde nuestro punto de vista, esto guarda relación con una concepción de la mejora docente universitaria asociada más al cambio metodológico y, en segundo término, al cambio en la evaluación, y que considera que los contenidos no precisan ninguna revisión. Sin embargo, la corriente de investigación vinculada al *Conocimiento Didáctico del Contenido* en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias (Shulman, 1986) ha puesto de manifiesto la importancia de que los docentes realicen un análisis epistemológico y didáctico de su disciplina para organizar una enseñanza basada en problemas relevantes y en contenidos organizadores, que incluya los procedimientos y actitudes vinculados con la disciplina, que enfatice las relaciones entre los contenidos a través de mapas y redes y que tomen en consideración los esquemas y obstáculos del alumnado (Porlán, 2018).

## Consideraciones finales

Para finalizar destacamos las siguientes conclusiones a modo de síntesis: a) El cuestionario C-RENOVES ha aportado información relevante sobre el problema de investigación, aunque es necesario reformular algunos ítems; b) Los resultados sugieren avances significativos en el profesorado de disciplinas CTS participante en el Programa FIDOP hacia un modelo centrado en el estudiante, incorporando la resolución de problemas, poniendo en el centro las ideas de los estudiantes y desarrollando una visión alternativa de la evaluación; c) También muestran la existencia en el profesorado de prácticas convencionales, confirmando los estudios que indican que la mejora docente es gradual y presenta transiciones; d) Como aportación específica de este estudio, los obstáculos más importantes que parecen condicionar el cambio docente están asociados a una *visión aditiva de los contenidos*, a una *concepción disociada de la teoría y la práctica* y a un *modelo de evaluación vinculado al examen tradicional*; e) La transferencia de estos hallazgos a los programas de formación docente del profesorado de disciplinas CTS se debe concretar en actividades formativas centradas en el *análisis epistemológico y didáctico de los contenidos*, en el diseño, aplicación y evaluación de *secuencias de actividades investigativas* donde se promueva la interacción entre teoría y práctica, y en el impulso a una *evaluación formativa y para el aprendizaje*; e) Los resultados, por último, confirman la importancia y el interés de conocer el punto de vista de los estudiantes sobre la práctica docente y su necesaria participación en la evaluación y mejora de los planes de formación.

Este trabajo se complementa con otro, aún en proceso, centrado en el análisis cualitativo de un grupo de preguntas abiertas que también incorpora el cuestionario C-RENOVES y que no se habían mencionado hasta ahora. Por tanto, los resultados aquí analizados presentan las limitaciones propias de un estudio cuantitativo. Es conveniente contrastarlos con el contenido de dichas preguntas abiertas y con los que se puedan obtener a través de otros medios como los grupos de discusión y las entrevistas en profundidad (KEMBER; WONG, 2000). Por último, los resultados son limitados también por referirse a una sola universidad y a un solo programa formativo. Conviene aplicar el cuestionario en muestras de estudiantes de disciplinas CTS de otras universidades, en el contexto de sus planes de formación, para ampliar su validez y su mayor repercusión.

## Apoyos

Este artículo es resultado parcial del Proyecto I+D EDU2016-75604-P<sup>1</sup> y parte de la tesis doctoral de uno de los autores.

## Anexo

**Tabla 3** - Categorías, subcategorías e ítems del cuestionario

Categoría	Subcategoría	Modelo centrado en el docente	Modelo centrado en el estudiante
<b>Tratamiento de los contenidos</b>	<i>Formulación de problemas</i>	3. No se ha trabajado con problemas, proyectos o casos durante las clases de la innovación	15. Los contenidos trabajados durante la innovación están relacionados con problemas o casos importantes para la asignatura y relacionados con la realidad
	<i>Interacciones entre los contenidos</i>	25. Durante la innovación los contenidos se han organizado y/o presentado como un listado de temas	5. Los contenidos trabajados durante la innovación han estado relacionados entre ellos
	<i>Contenidos estructurantes</i>	9. Todos los contenidos han tenido el mismo grado de importancia durante la innovación (anulado)	19. Hay contenidos que han tenido más importancia que otros en la innovación (anulado)
	<i>Fuentes para la formulación de los contenidos</i>	17. Los contenidos se han trabajado básicamente a partir de manuales, apuntes de la asignatura y las explicaciones del profesor/a (anulado)	12. Para el desarrollo de las clases se han tenido en cuenta las ideas de los estudiantes, las necesidades sociales y ambientales y la materia de la asignatura (anulado)
	<i>Tipología de contenidos</i>	24. Los contenidos que se han enseñado a lo largo de la innovación han sido, sobre todo, los conceptos de la asignatura (anulado)	7. Durante la innovación, se han trabajado de manera equilibrada conceptos, habilidades, valores y procedimientos relacionados con la asignatura (anulado)
<b>Metodología de enseñanza</b>	<i>Modelo metodológico</i>	10. Durante la innovación, las clases teóricas han consistido fundamentalmente en la explicación del contenido por el/la profesor/a y/o las clases prácticas se han basado en una guía de trabajo con todos los pasos definidos (anulado)	4. La metodología utilizada durante la innovación ha seguido un proceso investigativo o similar (anulado)

<sup>1</sup> El proyecto se titula “La formación docente del profesorado universitario. Progresos y obstáculos de los participantes en un programa basado en ciclos de mejora de su práctica” (EDU2016-75604-P) y está financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

	<i>Secuencia y orden de las actividades</i>	13. El orden de las actividades durante la innovación ha sido trabajar primero la teoría y luego la práctica	2. En la innovación, primero se han realizado actividades para que los estudiantes expresen sus ideas sobre los problemas o casos y después otras para ayudarles a mejorar dichas ideas
	<i>Ajuste de la enseñanza a las ideas de los alumnos</i>	26. En el desarrollo de la innovación no se ha tenido en cuenta lo que los estudiantes sabían del tema	22. El/la profesor/a ha intentado conocer y mejorar las ideas de los estudiantes sobre los problemas o casos trabajados a lo largo de todo el proceso de innovación
<b>Evaluación</b>	<i>Calificación</i>	11. La calificación durante la innovación solo se ha basado en el grado de acierto o error de los estudiantes en los exámenes	1. Las notas del periodo de innovación recogen la evolución de cada estudiante en su proceso de aprendizaje
	<i>Qué evaluar</i>	18. Lo que el/la profesor/a ha valorado al final de la innovación es fundamentalmente si los estudiantes saben o no la teoría	6. Para evaluar a los estudiantes el/la profesor/a se ha basado en analizar el cambio de sus ideas a lo largo de la innovación
	<i>Participación del alumnado</i>	20. Al final de la innovación no se ha pedido opinión a los estudiantes sobre cómo ha funcionado y sobre la actuación del docente	8. El/la profesor/a ha solicitado información sobre el punto de vista de los estudiantes para mejorar la innovación en el próximo curso
	<i>Progresión de las ideas del alumnado</i>	23. La evaluación se ha basado en medir el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes al final de la innovación (anulado)	14. Los estudiantes han respondido un cuestionario al inicio y al final de la innovación, que ha servido para conocer la evolución de su aprendizaje (anulado)
	<i>Cuando evaluar</i>	16. El/la profesor/a ha evaluado solo al final de la innovación	21. El/la profesor/a ha ido obteniendo información en diferentes momentos de la innovación que le ha servido para evaluar

Fuente: Elaboración propia.

## Referencias

ABDEL, E.; COLLINS, M. Students' perceptions of lecturing approaches: traditional versus interactive teaching. **Advances in medical education and practice**, London, v. 8, p. 229-241, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2147/AMEP.S131851>

AGUILERA, A. Un instrumento de preguntas abiertas para la revisión de la docencia universitaria. **Revista Fuentes**, Sevilla, v. 19, n. 1, p. 57-71, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes>

BELLAND, B. R.; BURDO, R.; GU, J. A blended professional development program to help a teacher learn to provide one-to-one scaffolding. **Journal of science teacher education**, London, v. 26, p. 263-289, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9419-2>

BØRTE, K.; NESJE, K.; LILLEJORD, S. Barriers to student active learning in higher education. **Teaching in higher education**, London, v. 28, n. 3, p. 597-615, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1839746>

BYBEE, R. W. Teaching Science as Inquiry. *In*: MINSTRELL, J.; VAN E. H. (coord.). **Inquiring into inquiry learning and teaching in science**. Nueva York: American Association for the Advancement of Science, 2000, p. 20-46.

CHIU, P. H. P.; CHENG, S. H. Effects of active learning classrooms on student learning: a two-year empirical investigation on student perceptions and academic performance. **Higher education research and development**, London, v. 36, n. 2, p. 269–279, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2016.1196475>

COLOMO-MAGAÑA, E. *et al.* University students' perception of the usefulness of the flipped classroom methodology. **Education sciences**, Switzerland, 10, n. 10, p. 275, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci10100275>

DAWSON, P. *et al.* What makes for effective feedback: staff and student perspectives. **Assessment and evaluation in higher education**, London, v. 44, n. 1, p. 25–36, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1467877>

DE-ALBA-FERNÁNDEZ, N.; PORLÁN. R. (coord.). **Docentes universitarios**. Una formación centrada en la práctica. Madrid: Morata, 2020.

DELORD, G. **Investigar en la clase de Ciencias**. Madrid: Morata, 2020.

DELORD, G. *et al.* Los Ciclos de Mejora en el Aula. *In*: DE-ALBA-FERNÁNDEZ, N.; PORLÁN. R. (coord.). **Docentes universitarios**. Una formación centrada en la práctica. Madrid: Morata, 2020, p.127-162.

DELORD, G.; PORLÁN, R.; HARRES, J. La importancia de los proyectos y redes innovadoras para el avance de la Enseñanza de las Ciencias: El caso de un profesor de la Red IRES. **Revista Eureka**, Cádiz, v. 3, n. 14, p. 653-664, 2017.

DUARTE, O.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, N.; NAVARRO-MEDINA, E. La investigación sobre formación docente del profesorado universitario. Algunas aportaciones relevantes. *In*: DE-ALBA-FERNÁNDEZ, N.; PORLÁN. R. (coord.). **Docentes universitarios**. Una formación centrada en la práctica. Madrid: Morata, 2020, p. 103-126.

FINKEL, D. L. **Dar clases con la boca cerrada**. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2008.

FRÍAS-NAVARRO, D. **Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida**. Valencia: Universidad de Valencia, 2020.

GARGALLO-LÓPEZ, B. *et al.* Estilos docentes de los profesores universitarios. La percepción de los alumnos de los buenos profesores. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 51, n. 4, p. 1-16, 2010. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie5141826>

GILBOY, M. B.; HEINERICHS, S.; PAZZAGLIA, G. Enhancing student engagement using the flipped classroom. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 109-114, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

GIL-GALVÁN, R.; MARTÍN-ESPINOSA, I.; GIL-GALVAN, F. J. Percepciones de los estudiantes universitarios sobre las competencias adquiridas mediante el aprendizaje basado en problemas. **Educación XX1**, Madrid, v. 24, n. 1, p. 271-295, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5944/educXX1.26800>



GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. ¿Qué deben saber y saber hacer los profesores universitarios? *In: Novos enfoques no ensino universitário*. Vigo: Universidad de Vigo, 2008. p. 25-43. Disponible en: <https://bit.ly/3shUeRA>

GIMÉNEZ, C. Resultados de una experiencia docente en el campo de las ciencias realizada en la Universidad de Alcalá. **Revista Fuentes**, [s. l.], n. 7, p. 92-106, 2007.

GOVENDER, S. Students perceptions of teaching methods used at South African higher education institutions. **South African journal of higher education**, Matieland, v. 29, n. 3, 2015. DOI: <https://doi.org/10.20853/29-3-486>

GUTIÉRREZ-GARCÍA, C. *et al.* Percepciones de profesores y alumnos sobre la enseñanza: Evaluación y desarrollo de competencias en estudios universitarios de formación de profesorado. **Cultura y educación**, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 499-514, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1174/113564011798392451>

HARLEM, W. (ed.). **Working with big ideas of Science Education**. The global network of science academies. Trieste: Science Education Programme, 2015.

HORTIGÜELA, D.; PÉREZ-PUEYO, A.; ABELLA, V. Perspectiva del alumnado sobre la evaluación tradicional y la evaluación formativa. Contraste de grupos en las mismas asignaturas. **REICE**, Madrid, n. 13, v. 1, p. 36-48, 2015.

IBARRA, M. S.; RODRÍGUEZ-GÓMEZ, G. Modalidades participativas de evaluación: Un análisis de la percepción del profesorado y de los estudiantes universitarios. **Revista de Investigación Educativa**, Murcia, v. 32, n. 2, p. 339-361, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.32.2.172941>

JIMÉNEZ-LISO, R.; MARTÍNEZ, M.; LÓPEZ-GAY, R. Cómo enseñar a diseñar Secuencias de Actividades de Ciencias: Principios, elementos y herramientas de diseño. **Revista Eureka**, Cádiz, v. 3, n. 20, 2023. DOI: [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i3.3801](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3801)

KEMBER, D.; LEUNG, D. Y. P. Development of a questionnaire for assessing students' perceptions of the teaching and learning environment and its use in quality assurance. **Learning environments research**, [s. l.], v. 12, p. 15-29, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10984-008-9050-7>

KEMBER, D.; WONG, A. Implications for evaluation from a study of students' perceptions of good and poor teaching. **Higher Education**, v. 40, p. 69-97, 2000 DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1004068500314>

MARCHANT, J.; FAURÉ, J.; ABRICOT, N. Adaptación y validación preliminar del SPQ y el CEQ para el estudio de la formación en docencia universitaria en el contexto chileno. **Psykhé**, Santiago, v. 2, n. 25, p. 1-18, 2016.

MARTÍN-DEL-POZO, R.; PORLÁN, R.; RIVERO, A. The progression of prospective teachers' conceptions of school science content. **Journal of science teacher education**, v. 22, n. 4, p. 291-312, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9233-4>

PÉREZ-ROBLES, A.; DELORD, G. Aplicación del cuestionario C-RENOVES a estudiantes universitarios de asignaturas CTS. *In: PORLÁN R.; VILLAREJO-RAMOS, A. F. (coord.)*

**Aprendizaje Universitario.** Resultados de investigaciones para mejorarlo. Madrid: Morata, 2022, p. 201-221.

PORLÁN, R. (coord.) **Enseñanza universitaria.** Cómo mejorarla. Madrid: Morata, 2017.

PORLÁN, R. Didáctica de las ciencias con conciencia. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 3, n. 36, p. 5-22, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2795>

PORLÁN, R. *et al.* 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**, La Serena, v. 13, n. 4, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000400183>

PORLÁN, R.; NAVARRO-MEDINA, E. **Ciclos de mejora en el aula.** Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla, 2020.

POSTAREFF, L.; LINDBLOM-YLÄNNE, S.; NEVGI, A. The effect of pedagogical training on teaching in higher education. **Teaching and teacher education**, [s. l.], v. 23, n. 5, p. 557-571, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.013>

POZUELO, F. J.; GARCÍA-PRIETO, F. J.; CONDE-VÉLEZ, S. Evaluar prácticas innovadoras en la enseñanza universitaria. Validación de instrumento. **Educación XX1**, Madrid, v. 24, n. 1, p. 69-91, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5944/educXX1.26300>

REISER, B. J.; BERLAND, L. K.; KENYON, L. Engaging Students in Scientific Practices of Explanation and Argumentation. **Science and Children**, San Diego, v. 8, n. 49, p. 8-13, 2012.

RIVERO, A. *et al.* Las concepciones de docentes universitarios de ciencias sobre los contenidos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 38, n. 3, p. 15-35, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2845>

SANMARTÍ, N. **10 ideas claves.** Evaluar para aprender. Barcelona: Graó, 2007.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in Teaching. **Educational Research**, Whashington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TOZETTO, S. S.; DOMINGUES, T. de G. A formação continuada padronizada do professor: uma análise do Projeto da SEED-Paraná. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 18, p. 1-18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21589.054>

UIBOLEHT, K.; KARM, M.; POSTAREFF, L. Relations between students' perceptions of the teaching-learning environment and teachers' approaches to teaching: a qualitative study. **Journal of further and higher education**, [s. l.], v. 43, n. 10, p. 1456-1475, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/0309877X.2018.1491958>

UNESCO. **La educación superior en el siglo XXI.** Visión y acción. Paris: Unesco, 1999.

VIEIRA, M. J.; VIDAL, J.; BARRIO, S. Una herramienta de evaluación para comparar la experiencia académica de los estudiantes universitarios. **Revista de Investigación Educativa**, Murcia, v. 25, n. 2, p. 327-350, 2007.

VILPPU, H. *et al.* The effect of short online pedagogical training on university teachers' interpretations of teaching–learning situations. **Instructional Science**, [s. l.], v. 47, p. 679-709, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11251-019-09496-z>

*Recibido: 28/12/2023*

*Versión corregida: 01/03/2024*

*Aceptado: 02/03/2024*

*Publicado online: 07/03/2024*