

Nicolás de-Alba-Fernández
Rafael Porlán (Coords.)

DOCENTES UNIVERSITARIOS

Una formación centrada en la práctica

aprendizaje basado en la investigación
ciclos de mejora
acompañamiento experto
innovación
educación superior
escaleras de aprendizaje
formación docente problemas
contenidos
aula invertida lesson study
obstáculos
metodología sorl.
evaluación docencia universitaria
investigación



Morata

Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ
y Rafael PORLÁN (Coords.)

Docentes universitarios

Una formación centrada en la práctica

Con la colaboración de:

Alfredo PRIETO, Xavier GIMÉNEZ, Encarnación SOTO GÓMEZ,
Ángel PÉREZ GÓMEZ, Cristina RODRÍGUEZ ROBLES, Javier PARICIO,
Olga DUARTE PIÑA, Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Gabriela DELORD,
Soraya HAMED, Elisa NAVARRO-MEDINA, Concepción TORRES-BEGINES,
Beatriz HORTIGÓN



Ediciones Morata S.L.

Fundada en 1920

Nuestra Señora del Rosario, 14, bajo

28701 San Sebastián de los Reyes – Madrid - ESPAÑA

morata@edmorata.es – www.edmorata.es

Docentes universitarios

Una formación centrada en la práctica

Por

Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ
y **Rafael PORLÁN (Coords.)**

Con la colaboración de:

Alfredo PRIETO, Xavier GIMÉNEZ, Encarnación SOTO GÓMEZ,
Ángel PÉREZ GÓMEZ, Cristina RODRÍGUEZ ROBLES, Javier PARICIO,
Olga DUARTE PIÑA, Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Gabriela DELORD,
Soraya HAMED, Elisa NAVARRO-MEDINA, Concepción TORRES-BEGINES,
Beatriz HORTIGÓN

© Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ y Rafael PORLÁN (Coords.), Alfredo PRIETO, Xavier GIMÉNEZ, Encarnación SOTO GÓMEZ, Ángel PÉREZ GÓMEZ, Cristina RODRÍGUEZ ROBLES, Javier PARICIO, Olga DUARTE PIÑA, Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Gabriela DELORD, Soraya HAMED, Elisa NAVARRO-MEDINA, Concepción TORRES-BEGINES, Beatriz HORTIGÓN

Esta obra ha sido financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad - Agencia Estatal de Investigación y por los fondos FEDER, a través del proyecto EDU2016-75604-P.



* Siempre deseamos evitar el sexismo verbal, pero también queremos alejarnos de la reiteración que supone llenar todo el libro de referencias a ambos sexos. Así pues, a veces se incluyen expresiones como “niños y niñas”, “alumnos y alumnas” y otras veces se utiliza el masculino en general o algún genérico como profesorado y alumnado (*N. del E.*)

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

Todas las direcciones de Internet que se dan en este libro son válidas en el momento en que fueron consultadas. Sin embargo, debido a la naturaleza dinámica de la red, algunas direcciones o páginas pueden haber cambiado o no existir. El autor y la editorial sienten los inconvenientes que esto pueda acarrear a los lectores pero, no asumen ninguna responsabilidad por tales cambios.

© EDICIONES MORATA, S. L. (2020)
Nuestra Sra. del Rosario, 14, bajo
28701 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
www.edmorata.es - edmorata@edmorata.es

Derechos reservados
ISBNpapel: 978-84-7112-978-9
ISBNebook: 978-84-7112-979-6
Depósito legal: M-4923-2020

Compuesto por: M. C. Casco Simancas
Printed in Spain - Impreso en España
Imprime: ELECE Industrias Gráficas S. L. Algete (Madrid)

Diseño cubierta: Equipo TARAMO

Contenido

Índice de Figuras	11
Índice de Tablas	15
Introducción. Por Rafael PORLÁN y Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ	17

Parte I FUNDAMENTOS

CAPÍTULO 1. La enseñanza universitaria basada en la actividad del estudiante: evidencias de su validez, por Alfredo PRIETO y Xavier GIMÉNEZ	23
Algunos estudios que ponen en evidencia la mejora en el aprendizaje de los estudiantes, 24.—La enseñanza basada en la actividad del estudiante y sus diferentes alternativas, 31.—La experiencia con el aprendizaje activo y el aula invertida adaptativa en el área de Inmunología de la Universidad de Alcalá, 39.—Un caso en la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona, 43.—La enseñanza basada en evidencias, 49.—Implicaciones para la formación de los docentes universitarios, 51.	
CAPÍTULO 2. Aprender a enseñar en la universidad: De la Investigación Acción a la Lesson Study, por Encarnación SOTO GÓMEZ, Ángel PÉREZ GÓMEZ y Cristina RODRÍGUEZ ROBLES	55
Introducción: Los retos actuales de la docencia universitaria, 56.—Una nueva pedagogía universitaria para provocar aprendizaje relevante, 56.—Desarrollo profesional docente: Del conocimiento al pensamiento práctico. El sentido de la Investigación Acción en la universidad, 62.—De la Investigación Acción a la <i>Lesson Study</i> : Investigación cooperativa en la docencia universitaria, 63.— <i>Lesson Study</i> , un marco y un territorio, 65.—La <i>Lesson Study</i> , un reto para el sistema universitario. Algunos modelos de interés en el panorama internacional, 74.	

CAPÍTULO 3. Cinco principios para una formación del profesorado basada en la idea de <i>Scholarship of Teaching and Learning</i> (SoTL), por Javier PARICIO	83
La definición de SoTL, 84.—Principio 1. Problematicar la propia docencia, 90.—Principio 2. Partir del estado de la cuestión, 92.—Principio 3. Aplicar el rigor metodológico propio de lo académico, 94.—Principio 4. Compartir, publicar y debatir entre pares, 96.—Principio 5. Plantear el problema desde dentro de la disciplina, 98.—Conclusiones, 100.	
CAPÍTULO 4. La investigación sobre formación docente del profesorado universitario. Algunas aportaciones relevantes, por Olga DUARTE PIÑA, Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Elisa NAVARRO-MEDINA y Gabriela DELORD	103
Hacia un modelo de docencia y formación constructivista e investigativo, 104.—La pertinencia de los programas institucionales de formación docente, 107.—Los tiempos, ritmos y la gradualidad de los procesos formativos, 111.—La formación entre iguales, las comunidades de aprendizaje y el acompañamiento experto, 114.—La relación entre lo cognitivo y lo emocional en los procesos de mejora, 117.—La vinculación entre formación y práctica de aula, 121.	
CAPÍTULO 5. Los Ciclos de Mejora en el Aula, por Gabriela DELORD, Soraya HAMED, Rafael PORLÁN y Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ.	127
Principios generales para una formación docente centrada en la práctica, 128.—El Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado de la Universidad de Sevilla: El Programa FIDOP, 129.—Los Ciclos de Mejora en el Aula, 134.—Módulo uno: ¿Cómo es mi enseñanza?, 138.—Módulo dos: ¿Qué metodología quiero seguir en el ciclo de mejora?, 141.—Módulo tres: ¿Qué secuencias de actividades aplicar en el CIMA?, 144.—Módulo cuatro: ¿Qué contenidos quiero que aprendan los estudiantes?, 147.—Módulo cinco: ¿Qué problemas proponer en el CIMA?, 149.—Módulo seis: ¿Qué ideas tienen los estudiantes sobre los problemas?, 151.—Módulo siete: ¿Cómo analizar las ideas de los estudiantes y para qué?, 154.—Módulo ocho: ¿Cómo ha funcionado la experimentación del CIMA?, 158.—Módulo nueve: ¿Cómo continuar mejorando?, 159.	

Parte II

INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROGRAMA DE FORMACIÓN E INNOVACIÓN DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA

CAPÍTULO 6. Fases, participantes e instrumentos de la investigación, por Elisa NAVARRO-MEDINA, Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Rafael PORLÁN y Olga DUARTE PIÑA	165
Introducción, 165.—Estudio primero: Progresión de los participantes en el Programa FIDOP, 168.—Estudio segundo: Análisis de casos representativos, 177.	

CAPÍTULO 7. La progresión de los modelos docentes universitarios: Resultados del primer estudio , por Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Elisa NAVARRO-MEDINA, Rafael PORLÁN y Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ	191
Introducción, 192.—Modelos docentes, 193.—Modelo Constructivista e Investigativo, centrado en los estudiantes, 194.—Modelo Transmisivo, centrado en el profesor y en la materia, 201.—Modelo de Transmisión Abierto a los Estudiantes, 207.—Modelo de Resolución de Problemas Cerrados, 211.—Resultados del estudio primero: Progresión de Modelos de Docencia Universitaria (PMDU), 221.—Resultados del estudio primero: Progresiones de la muestra en cada subcategoría, 227.	
CAPÍTULO 8. Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencias de la Educación (Lengua española y su Didáctica) , por Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Olga DUARTE PIÑA, Concepción TORRES-BEGINES y Soraya HAMED	231
Contenidos, 232.—Metodología, 244.—Evaluación, 257.—Valoraciones y emociones, 266.	
CAPÍTULO 9. Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencias y Tecnología (Resistencia de Materiales y Estructuras) , por Gabriela DELORD, Soraya HAMED, Rafael PORLÁN y Beatriz HORTIGÓN	271
Contenidos, 272.—Metodología, 280.—Evaluación, 294.—Valoraciones y emociones, 303.	
Relación de autores	309
Bibliografía	313



Introducción

Rafael PORLÁN
Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ

La práctica de la docencia universitaria no se corresponde con las recomendaciones de la investigación educativa, pues se basa en un enfoque centrado en la materia y el docente, frente a otros posibles más centrados en el aprendizaje y en la actividad del estudiante. En gran parte esto se debe a la ausencia de una formación docente inicial y a la falta de programas adecuados de formación para el profesorado en activo. Es urgente, por tanto, desarrollar estrategias de formación docente en la universidad orientadas por los hallazgos de la investigación y que promuevan cambios reales en las prácticas de aula.

La investigación sobre formación y desarrollo docente nos indica que los cambios en la práctica no son fáciles ni rápidos, pues implican una ruptura con la cultura mayoritaria. Suelen ser procesos graduales y progresivos que requieren contextos formativos seguros, el apoyo de una comunidad de aprendizaje y el acompañamiento crítico de formadores con experiencia. También nos aporta evidencias de que la formación separada de la acción no provoca cambios, y que es necesaria una estrategia basada en la reflexión sobre la práctica, el diseño y experimentación de cambios controlados y la evaluación y publicación de los resultados.

Este libro se divide en dos partes bien diferenciadas. En la primera se presentan fundamentos relacionados, bien con el modelo de enseñanza-aprendizaje que consideramos debe ser el referente de los procesos de formación y mejora, bien con diferentes corrientes, tradiciones y estrategias que, de una u otra manera, pretenden impulsar la formación y el desarrollo docente en la universidad.

Así, el *Capítulo 1* describe y analiza las evidencias disponibles sobre la superioridad de las estrategias de enseñanza activa en Educación Superior. Se describen también diferentes modelos de enseñanza que, con matices diferentes, tratan de poner el foco en la actividad del estudiante y que pueden servir de

orientación para el cambio: la enseñanza basada en problemas, retos, proyectos o casos, la investigación en el aula de docentes y estudiantes, la clase invertida, etc., y, por último, se describen dos experiencias concretas de aprendizaje activo en nuestro país.

El *Capítulo 2* muestra cómo la investigación-acción representa una perspectiva adecuada para la mejora de la docencia en Educación Superior. Más concretamente, se informa de la propuesta de las Lesson Study, que, aunque proviene de otros niveles educativos, representa una alternativa válida para la construcción de un pensamiento y una práctica docente consciente y fundamentada, basada en la investigación sobre la práctica.

El *Capítulo 3* profundiza en otra propuesta de mejora de la docencia universitaria: el movimiento Scholarship of Teaching and Learning (SoTL). En este caso, se trata de poner en evidencia la necesidad de adoptar una perspectiva académica sobre el trabajo docente, lo que implica, entre otras cuestiones, incorporar los valores propios de la actividad investigadora (rigor, basarse en la evidencias, hacer público los resultados, sometiéndolo al juicio crítico de la comunidad implicada, etc.)

El *Capítulo 4* realiza una panorámica de las investigaciones que se han realizado en los últimos tiempos sobre los resultados de diferentes propuestas o/y programas de formación docente en Educación Superior, presentando los resultados y conclusiones más destacadas.

El *Capítulo 5* propone cinco principios de síntesis sobre la formación docente del profesorado universitario, coherentes con lo dicho en los capítulos anteriores y con el Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado (FIDOP) de la Universidad de Sevilla, y con los Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA), que son la estratégica básica del mismo. En el capítulo se describen también nueve módulos formativos para iniciar al profesorado en el diseño, experimentación y evaluación de CIMA de progresiva amplitud y profundidad.

En la segunda parte del libro (capítulos, 6, 7, 8 y 9) se presenta el Proyecto de investigación realizado por una parte de los autores de este libro para analizar los resultados del Programa FIDOP, en términos de la progresión docente de los participantes desde antes de empezar el Curso General de Docencia Universitaria (CGDU) (línea de actuación central del programa) hasta un año después de acabado.

El *Capítulo 6* informa de los objetivos, la muestra, el contexto, los instrumentos y las técnicas de análisis utilizadas durante la realización de los dos estudios que componen el proyecto. El primero, cuya muestra son todos los participantes de un año en el CGDU, donde se inician en los Ciclos de Mejora, y de unos tres meses de duración; y el segundo con nueve casos representativos de toda la muestra a los que se les hizo un seguimiento durante un año.

El *Capítulo 7* da cuenta de los resultados del primer estudio, tanto en términos de la evolución individual de cada docente para cada categoría y subcategoría

del Proyecto, como en el de la presentación de una hipótesis de “progresión de los modelos docentes en Educación Superior”, que integra los grandes modelos ofrecidos por la bibliografía, juntos con otros que han emergido de los datos de esta investigación.

Por último, los *Capítulos 8 y 9* recogen dos informes resumidos de sendos *Estudios de Casos* de una sub-muestra representativa de los tipos de evoluciones encontrados en el estudio 1 y en los que se han tenido en cuenta las opiniones de los estudiantes y las observaciones directas en el aula.

Por último el lector encontrará al final del libro la bibliografía unificada de todos los capítulos.

Esperamos que el libro sea de interés para los formadores de profesores y para responsables de programas de formación en docencia universitaria, pero también para profesores y profesoras que hayan iniciado el camino de mejorar su docencia o, simplemente, que estén preocupados por el desarrollo de sus clases y quieran empezar a cambiarlas.

Fundamentos

Capítulo 1: La enseñanza universitaria basada en la actividad del estudiante: Evidencias de su validez.

Por Alfredo PRIETO y Xavier GIMÉNEZ.

Capítulo 2: Aprender a enseñar en la universidad: De la Investigación Acción a las Lesson Study.

Por Encarnación SOTO GÓMEZ, Ángel PÉREZ GÓMEZ y Cristina RODRÍGUEZ ROBLES.

Capítulo 3: Cinco principios para una formación del profesorado basada en la idea de Scholarship of Teaching and Learning (SoTL).

Por Javier PARICIO.

Capítulo 4: La investigación sobre formación docente del profesorado universitario. Algunas aportaciones relevantes.

Por Olga DUARTE PIÑA, Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Elisa NAVARRO-MEDINA y Gabriela DELORD

Capítulo 5: Los Ciclos de Mejora en el Aula.

Por Gabriela DELORD, Soraya HAMED, Rafael PORLÁN y NICOLÁS DE-ALBA-FERNÁNDEZ.

Investigación sobre el programa de formación e innovación docente de la Universidad de Sevilla

Capítulo 6: Fases, participantes e instrumentos de la investigación.

Por Elisa NAVARRO-MEDINA, Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Rafael PORLÁN y Olga DUARTE PIÑA.

Capítulo 7: La progresión de los modelos docentes universitarios: Resultados del primer estudio.

Por Nicolás DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Elisa NAVARRO-MEDINA, Rafael PORLÁN y Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ.

Capítulo 8: Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencias de la Educación (Lengua española y su Didáctica).

Por Noelia PÉREZ-RODRÍGUEZ, Olga DUARTE PIÑA, Concepción TORRES-BEGINES y Soraya HAMED.

Capítulo 9: Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencia y Tecnología (Resistencia de Materiales y Estructuras).

Por Gabriela DELORD, Soraya HAMED, Rafael PORLÁN y Beatriz HORTIGÓN.

Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencias y Tecnología (Resistencia de Materiales y Estructuras)

Gabriela DELORD
Soraya HAMED
Rafael PORLÁN
Beatriz HORTIGÓN

Características del caso

Mujer, 46 años, arquitecta y con 12 años de experiencia. Su ciclo se ha realizado en la asignatura Resistencia de Materiales y Estructuras, troncal del 2º curso del doble grado de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial. La experiencia ha abarcado ocho horas. Al hacer la investigación se encontraba en el segundo año de participación en el programa y no había recibido formación docente previa al mismo. El grupo tiene 65 estudiantes, con una asistencia media de 40. El análisis sigue las categorías y subcategorías de la Progresión de Modelos de Docencia Universitaria (PMDU) que se presenta en el Capítulo 7 y los momentos cronológicos señalados en el Capítulo 6.

Consideraciones previas sobre el Informe del Caso

Al final de cada subcategoría se expone una conclusión parcial y una figura con la progresión de las concepciones y/o prácticas de la docente en relación con ella. Debido a razones de espacio, se han seleccionado en cada subcategoría solo los instrumentos que aportaban datos relevantes y las “unidades de información” que ejemplifican mejor lo que se dice en cada momento. Al final de cada categoría se presenta una síntesis parcial de lo analizado en las subcategorías que la integran, aportando algunas recomendaciones parciales. Se incluyen también los resultados relacionados con la categoría “valoraciones y emociones” por su interés para entender el conjunto del caso. Al final del informe, se presenta una síntesis completa donde se describe el Modelo Docente Personal de la profesora y se aportan recomendaciones de mejora. Este informe ha sido analizado y matizado por la docente, incluyéndose sus aportaciones y cuenta con su visto bueno.

Contenidos

TIPOS DE CONTENIDOS

Cuestionario previo. Antes de empezar el programa, la docente tiene en cuenta fundamentalmente contenidos conceptuales, como se evidencia en el ejemplo que incluye en el cuestionario y que se presenta en el párrafo siguiente. Esto sitúa su práctica en el nivel 1 del PMDU para esta subcategoría.

“Tensiones en vigas. Flexión pura y flexión simple. 1. Análisis de tensiones por flexión: 1.1. Curva de deflexión. Flexión pura y flexión no uniforme; 1.2. Curvatura de una viga; 1.3. Deformaciones lineales longitudinales por flexión; 1.4. Tensiones normales en viga; 1.5. Optimización de vigas por tensiones de flexión; 2. Tensiones tangenciales; 2.1. Tensiones tangenciales en vigas de sección rectangular; 2.2. Efecto de las deformaciones angulares: Alabeo; 3. Tensión”.

(Cuestionario previo, 81:16)

Informe final público CIMA 1. En este segundo momento, la docente formula conceptos, procedimientos y valores, otorgando más peso a los primeros, menos a los segundos y menos aún a los valores (Figura 9.1). Este estadio se corresponde con el intermedio del PMDU (N3): “Se comienzan a considerar contenidos procedimentales y/o actitudinales”.

Diseño del CIMA 2. Al diseñar el segundo ciclo, la docente incluye el mismo mapa de contenidos y problemas que en el primero. Por tanto, formula los mismos tipos de contenidos permaneciendo en el mismo nivel (N3) (Figura 9.1).

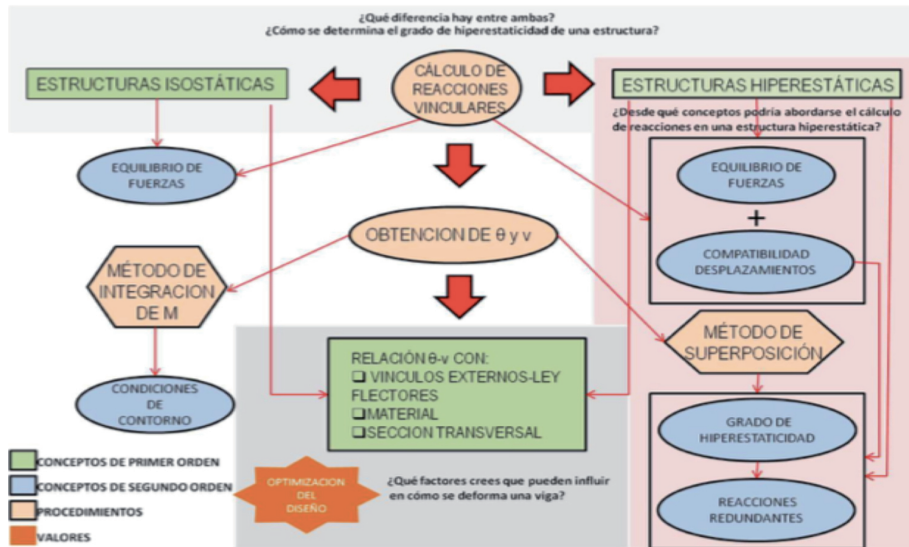


Figura 9.1. Unidad de información sobre la subcategoría “tipos de contenidos” presente tanto en el Informe final público del primer ciclo como en el Diseño del segundo (Informe final público CIMA 1, 77:2 y Diseño CIMA 2, 4:1).

Entrevista 1 del CIMA 2. En esta entrevista se confirma la proporción de los tipos de contenidos que se aprecia en el mapa anterior. En relación con las actitudes, resalta la importancia de “optimizar el cálculo” a la hora diseñar estructuras. Por tanto, se mantiene en N3.

Investigador: Entonces, además de los contenidos conceptuales ¿hay otro tipo de contenidos?

Respuesta: Sí, hay muchos procedimientos. Una vez que entienden eso después ya tienen que aplicarlo al proceso de cálculo.

I: ¿Y de otro tipo?

R: Bueno yo insisto mucho en que ser un buen ingeniero no es solo aplicar fórmulas. El objetivo [...] es que los conceptos los apliques de manera que optimices el diseño. No solo es cuestión de seguridad de la estructura, para eso tenemos coeficientes de seguridad, es a la hora de diseñar una estructura cuando debes optimizarla en función de lo que sabes”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:8)

Conclusión. Las concepciones de la docente progresan (HERITAGE, 2008; GUNCKEL y cols., 2018) desde formular solo contenidos conceptuales en su práctica habitual a formular los tres tipos de contenidos durante el diseño y aplicación de su primer y segundo ciclo, si bien dándole mayor importancia a los conceptos que a los procedimientos y claramente más a los anteriores que a los valores

(N3). Esta progresión se manifiesta claramente en el mapa de contenidos (Figura 9.1.) y se representa en la Figura 9.2. Las clases prácticas, donde los procedimientos científicos sí pretenden ser enseñados, suelen tener un carácter cerrado y reproductivo (DRAGO y cols., 2015).

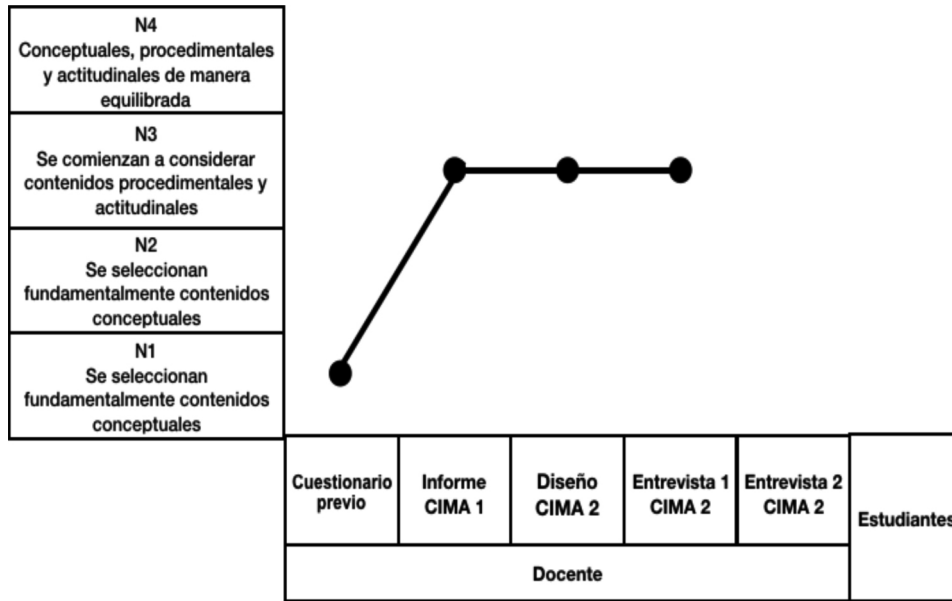


Figura 9.2. Progresión de la docente con respecto a la subcategoría “tipos de contenidos”.

CONTENIDOS ESTRUCTURANTES

Cuestionario previo. Antes de empezar el programa, la docente afirma que no todos los contenidos son igual de importantes, aunque no explica las razones ni aporta ejemplos. Esta declaración la incluimos en N2: “Se resaltan, sin argumentar, contenidos conceptuales esenciales (en las clases teóricas) o procedimentales (en las clases prácticas)”.

“Yo les digo lo que es importante. El peso que tienen en los ejercicios y mi insistencia en ciertas cosas hace que asimilen la importancia de los diferentes contenidos”.

(Cuestionario previo, 81:21)

Informe final público CIMA 1. En el mapa de la Figura 9.1 aparecen contenidos conceptuales de primer orden (en verde) y de segundo orden (en azul). No ocurre

así con los procedimientos y valores. Esta diferencia se argumenta en el Informe final público, como se puede observar en la unidad de información que sigue. Este punto de vista se corresponde con el nivel 3: “Se identifican y argumentan conceptos o/y procedimientos estructurantes”

“El mapa se plantea a partir de dos grandes conceptos: a) la diferenciación entre tipos de estructuras (isostáticas e hiperestáticas), desde el punto de vista de su capacidad de deformación, y b) los factores que influyen en la misma. Su conocimiento es fundamental para optimizar el diseño a fin de crear estructuras armónicas y ajustadas a precios de mercado. A partir de estos contenidos principales se desarrollan los procedimientos para el cálculo de las deformaciones [...], a los que se añaden conceptos de segundo orden necesarios”.

(Informe final público CIMA 1, 77:2)

Diseño CIMA 2. Como ya hemos indicado, la docente mantiene el mismo mapa de contenidos y, por tanto, pone de manifiesto la misma organización ya descrita (N3).

Entrevista 1 CIMA 2. En la primera entrevista, se confirma la existencia de conceptos estructurantes. Para justificarlo, la docente alude al concepto “factores que influyen en la deformación de una viga”, señalando que es el contenido principal y que en torno a él se abordan otros de distinto orden (N3).

I: ¿Hay alguna pregunta central o algún concepto básico que organice todos los demás?

R: Creo que los principales son los factores que influyen en la deformación de una viga

I: ¿Y como lo planteas?

R: Es una cuestión clave. Lo que pasa es que, dependiendo del tipo de viga, hay varios métodos para calcular las deformaciones. Lo básico, lo que yo quiero que entiendan, es por qué esa viga se deforma más que las otras...”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:7)

Conclusión. Desde el principio la docente considera que hay conceptos de primer orden, pero no lo argumenta ni indica cuáles son (N2), más adelante los formula expresamente en el mapa, distinguiendo dos grados de importancia, y los argumenta en la entrevista posterior al segundo ciclo (N3) (Figura 9.3).

Interacciones entre los contenidos

Cuestionario previo. En el cuestionario inicial la docente presenta los contenidos como un temario tradicional, en forma de listado, predominando las relaciones de inclusión sobre las de interdependencia (cuestionario previo, 81:16,

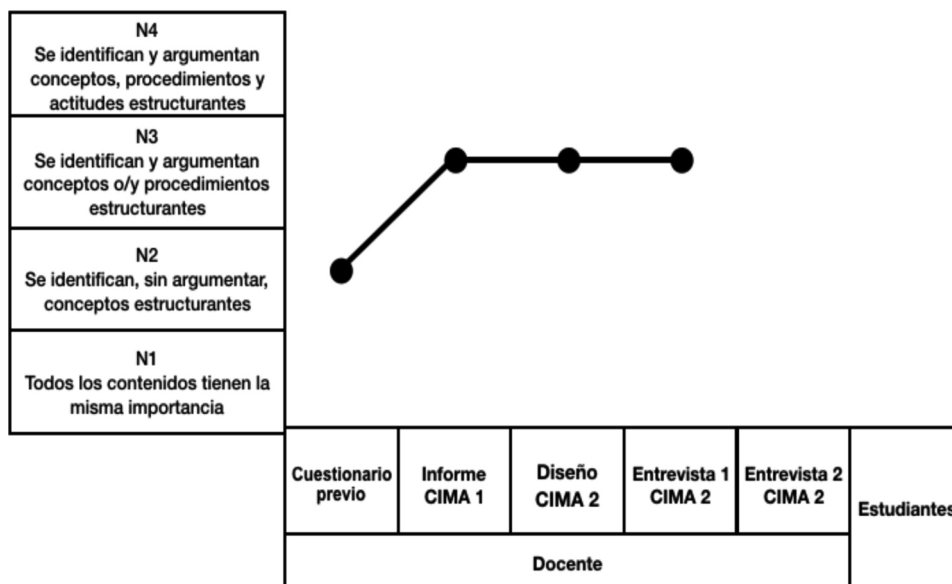


Figura 9.3. Progresión de la docente con respecto a la subcategoría “contenidos estructurantes”.

pág. 272). Este nivel se corresponde con el primero del PMDU: “Listados o esquemas con relaciones de inclusión”.

Informe final público CIMA 1. Al acabar el primer ciclo, ya presenta una organización más interactiva y compleja a través de un mapa que conecta los conceptos y procedimientos mediante relaciones horizontales y verticales. Aún existen relaciones de inclusión y la única actitud que aparece no la vincula con ningún otro contenido (Figura 9.1). En este momento las declaraciones de la docente se sitúan en N3: “mapas o redes con cierto grado de interacción”.

Diseño CIMA 2. Al repetir el mismo mapa de contenidos que en el primer ciclo, en este momento la docente propone el mismo grado de interacción que en el informe del ciclo anterior (N3).

Entrevista 1 CIMA 2. En esta entrevista la docente destaca la utilidad de organizar los contenidos en forma de mapas y lo valora como un cambio positivo que debería realizar con el resto de los temas.

I: Con respecto a los contenidos ¿qué destacarías como cambios importantes?

R: Lo de hacer el mapa de contenidos me ha ayudado un montón [...] vamos que yo si tuviera tiempo lo haría en todos los temas. Me ha encantado.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:20)

Cuestionario CESUDOR. En las preguntas cerradas del cuestionario de los estudiantes, aunque se pasó al final del ciclo, el 72,5% señalan, con frecuencia

alta, que “los contenidos se presentaron (al principio) como listado de temas” (media 4,10; dt. 1,52; ítem 23), lo que confirma el nivel de partida (N1). Al mismo tiempo, el 65%, con una frecuencia media, señalan que “los contenidos han estado relacionados entre ellos” (media 4,85; dt. 1,08; ítem 5), lo que confirma el nivel 3 alcanzado durante la experimentación de los CIMA. En las preguntas abiertas, también confirman que “las hojas de trabajo” y los “esquemas de relaciones” que hace la docente les ayuda a mejorar su visión de los conceptos.

Est. 26. “Destacamos el contenido de las hojas de trabajo porque relacionan muy bien los conceptos abordados en clase”.

(CESUDOR, 7:16)

Est. 52: “La realización de los esquemas de relaciones mejora nuestra visión de la situación”.

(7:26)

Conclusión. Las concepciones de la docente progresan desde una organización lineal de los contenidos (N1) a la elaboración de mapas con interacciones (N3), aunque sigue habiendo relaciones de inclusión y el contenido actitudinal queda suelto sin conectar con otros. Esto se confirma con las declaraciones de los estudiantes (Figura 9.4).

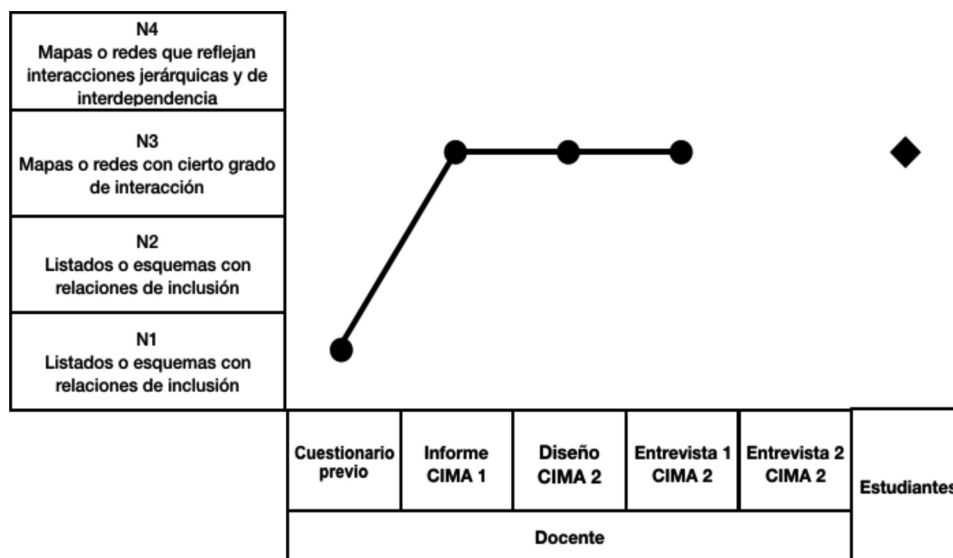


Figura 9.4. Progresión de la docente en la subcategoría “interacción entre los contenidos”.

FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

Cuestionario previo. Antes de empezar la formación la profesora no relaciona los contenidos con problemas, casos o proyectos (cuestionario previo 81:16, pág. 272). Este estadio se corresponde con el N1 de la progresión.

Informe final público CIMA 1. En el primer ciclo de mejora sí se formulan los contenidos como problemas. Sin embargo, no son problemas vinculados a situaciones reales sino que tienen un carácter más bien académico, siguiendo la lógica de la materia. Este nivel (N3) lo definimos como: “Se relacionan los contenidos con problemas académicos de carácter cerrado”.

“Estructuras isostáticas e hiperestáticas, ¿qué diferencia hay entre ambas?, ¿cómo se determina el grado de hiperestaticidad de una estructura?, ¿qué factores crees que influyen en la deformación de una viga?, ¿con qué conceptos podría abordarse el cálculo de reacciones en una estructura hiperestática?”

(Preguntas del mapa de contenidos del Informe final público CIMA 1, 77:2)

Diseño CIMA 2. Al diseñar el segundo ciclo se reformulan algunos problemas de manera más precisa, pero sin perder su carácter académico. No llegan a ser problemas abiertos, con sentido y relevancia para la actividad profesional.

“¿Cómo mejorar el anterior ciclo? Formulando las preguntas claves de forma más precisa y directa [...]: ¿Qué diferencias hay entre una estructura isostática y una hiperestática?, ¿cómo se determina el grado de hiperestaticidad de una estructura? y ¿cómo pueden obtenerse las ecuaciones adicionales a las de equilibrio estático para el cálculo de reacciones en una viga hiperestática?”

(Diseño CIMA 2, 4:1)

Entrevista 1 CIMA 2. La docente confirma en esta entrevista lo mencionado anteriormente, al presentar uno de los problemas clave: “factores que influyen en la deformación de una viga”. No se presenta en un contexto profesional para resolver un caso concreto, sino que es formulado con la finalidad directa de que los estudiantes apliquen los métodos de cálculo establecidos para su resolución (entrevista 1 CIMA 2, 1:7, pág. 275).

Grupo focal de estudiantes. Los estudiantes afirman que los problemas han sido interesantes desde un punto de vista teórico, pero que no se han relacionado con casos reales y útiles para la práctica.

I: ¿Los problemas han sido interesantes?

Est. C: Lo que es para las estructuras mucho.

Est. E: Han sido muy útiles.

Est. C: Hombre más interesantes que una asignatura puramente teórica sí, eso sí.

Est. A: Han sido problemas interesantes para lo que es la asignatura

Est. D: Pero la relación entre la teoría y la práctica se ve muy lejana. Lo que vemos en la pizarra, unas líneas, unas cargas, y.. en realidad pues no...

I: ¿Los problemas que ha planteado no han sido prácticos?

Est. E: Claro, pero ya no solo que el problema sea teórico, sino que veas que se utiliza en un caso real...

Est. A: Que sirva para algo, claro. Un reto, poner un caso práctico. Yo eso sí lo vería más interesante

I: Pero ¿no lo ha planteado así?

Est. A: No, así no se ha planteado

Est. E: No, así no, de hecho, el libro teórico lleva muchos años ya, es un libro que se enfoca así...

Est. A: Muy teóricos [...]"

(Grupo focal de estudiantes, 8:2)

Conclusión. Las propuestas de la docente progresan desde la no formulación de problemas (N1) a formularlos con carácter académico y descontextualizados de la realidad (N3) (Figura 9.5). Según los estudiantes, los problemas son interesantes, aunque poco funcionales para la práctica.

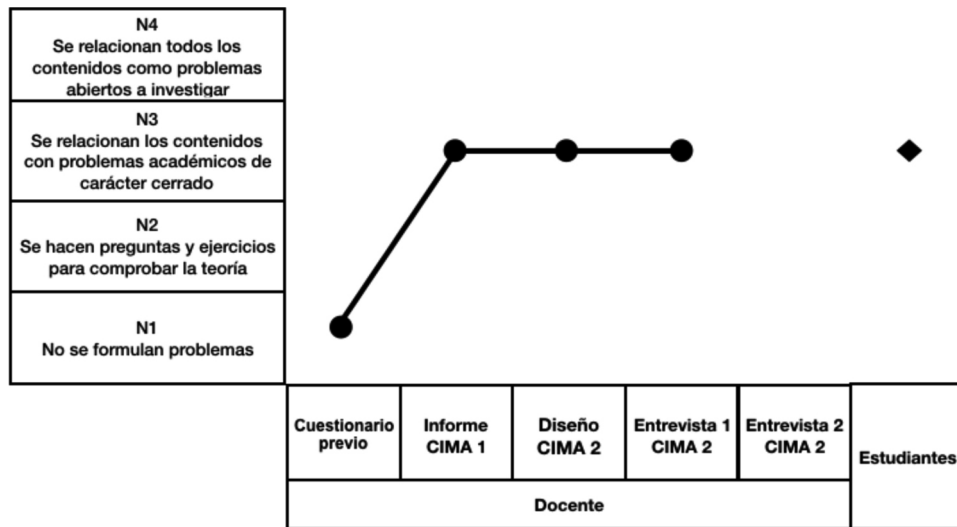


Figura 9.5. Progresión de la docente respecto a la subcategoría “formulación de problemas”.

Síntesis de la progresión sobre los contenidos y recomendaciones

En relación con los contenidos, las concepciones de la docente parten del primer estadio antes de su implicación en el programa (salvo N2 en los contenidos estructurantes) y alcanza en todas las subcategorías analizadas el modelo característico del nivel 3 (“Resolución de problemas cerrados”), manteniendo este estadio durante todas las fases de la investigación, como esperábamos en la hipótesis inicial. Es decir la docente, al finalizar su segundo ciclo, tiene en cuenta los diversos tipos de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) (PARCERISA, 2005), aunque otorgando mayor peso a los conceptuales y procedimentales (THOMAZ y cols., 1996; SKAMP y MUELLER, 2001; DRAGO y cols., 2015), selecciona contenidos estructurantes (ZABALZA, 2012), aunque solo en el caso de los conceptos (MARTÍNEZ y cols., 2001; MARTÍN DEL POZO y PORLÁN, 2001; AZCÁRATE y CUESTA, 2005), los organiza en forma de mapas, estableciendo las interacciones más importantes (ZABALZA, 2012) (aunque aún mantiene relaciones de inclusión y no relaciona la actitud central con otros contenidos) e incluye problemas, aunque más académicos que vinculados con la práctica.

La dificultad para una mayor progresión puede ser consecuencia del hecho de que los contenidos estén predeterminados de manera cerrada por el temario oficial. ¿Subyace un obstáculo epistemológico que impide una formulación de los problemas más próxima a la práctica profesional?, ¿subyace también un cierto obstáculo ideológico, según el cual la formación universitaria está centrada en lo académico y no ha de entrar en su implicación social y profesional? (MARTÍN DEL POZO y cols., 2011; DELORD y PORLÁN, 2018).

Recomendaciones: Formular problemas en el contexto de casos o proyectos de ingeniería (SHULMAN, 1998; KREBER, 2005; BOLÍVAR y CABALLERO, 2008; CHOCARRO DE LUS y cols., 2013) que requieran soluciones relacionadas con los contenidos básicos. Cuando sea posible, deberían ser proyectos con existencia real, sean actuales o del pasado. Formulados así, los problemas van a activar relaciones más potentes entre los diversos tipos de contenidos del mapa. Por otro lado, sería conveniente darle más importancia explícita a actitudes del tipo: rigor metodológico, compromiso social y ambiental, creatividad para encontrar mejores soluciones...

Metodología

MODELO METODOLÓGICO

Cuestionario previo. Antes de empezar el programa de formación, la docente llevaba a cabo una metodología centrada en el profesor y en la materia (BRICEÑO y cols., 2012), pero en la que promovía cierta participación de los estudiantes.

En sus respuestas al cuestionario inicial diferencia estas fases: introducción (I), exposición de la teoría (T), resolución de problemas y de preguntas planteadas por la docente y resumen de lo explicado (R) (Figura 9.6). La fase “P” parece estar centrada en la resolución de ejercicios basados en la teoría anteriormente explicada y en contestar a las preguntas que hace la docente para comprobar si han entendido el contenido. Este nivel intermedio (N2) lo definimos así: “Transmisión directa de información y su aplicación o/y comprobación en la práctica, con momentos para la participación de los estudiantes”.

“Comienzo la clase refrescando la clase anterior y expongo lo que vamos a ver ese día. Mi asignatura es de pizarra con algún apoyo de Power Point para las demostraciones más tediosas, por lo que siempre estoy en la tarima [...]. En cuanto al contenido de la exposición, la asignatura es eminentemente práctica, por lo que la mayor parte del tiempo lo dedico a la resolución de problemas [...]. Dentro del poco juego que da mi asignatura a la participación, de vez en cuando intento sorprenderles haciéndoles preguntas para ver si han entendido algún concepto o si saben plantear un determinado problema. [...] les digo que no se corten en preguntar si no entienden algo [...]. Finalizo con un resumen y adelantando lo que veremos en la siguiente clase”

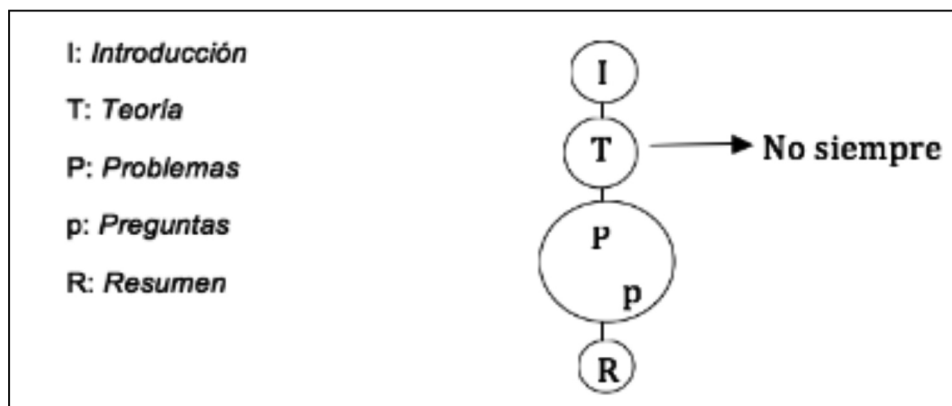


Figura 9.6. Modelo metodológico de la docente antes de la formación (Cuestionario previo, 81:2).

Informe final público CIMA 1. Al acabar el primer ciclo de mejora, el modelo de la docente cambia a uno centrado en mejorar las ideas de los estudiantes (N4). Se promueve más la participación, transformando las fases de “teoría” y “problemas” (FURIÓ y CARNICER, 2002), en las que el protagonismo es de ella, en una fase de trabajo en grupos en torno a problemas, como eje organizador. Para ello, diferencia estas fases: introducción de las preguntas-problemas y de las instrucciones para abordarlos (I), trabajo por parejas sobre los problemas siguiendo una hoja

de instrucciones (T), exposición y debate de sus hipótesis (E y D), conclusiones parciales durante el debate (C1, C2...), y resumen final de la profesora (C) (Figura 9.7.). Este nivel se corresponde con el de referencia (N4): “Investigación de problemas abiertos por los estudiantes”.

“El diseño se ha realizado desde la creencia de que el trabajo en grupo favorece el aprendizaje de los estudiantes y mejora su capacidad de relacionarse a nivel intelectual, preparándolos para su carrera profesional [...] se han planteado problemas potentes [...], para que los vayan resolviendo de manera gradual, sin explicación previa por parte del profesor [...]”.

(Informe final público CIMA 1, 77:1)



Figura 9.7. Modelo metodológico de la docente en el CIMA 1 (Informe final público CIMA 1, 77:5).

“El modelo metodológico posible utilizado sigue una secuencia. Se inicia con una introducción, algo más extensa en la primera sesión para explicar la forma de trabajo. Después se entrega una Hoja de Trabajo con las instrucciones para resolver las preguntas-problemas (estructura de la clase, tamaño de los grupos, pautas de reflexión, duración, etc.). Una vez leído el documento y preguntadas las dudas, se realiza la actividad en grupos de dos estudiantes, con una exposición posterior y debate de sus ideas para cada una de las preguntas sobre las que se irán extrayendo conclusiones parciales. Al final, se realiza un resumen por mi parte de todas las conclusiones”.

(Informe final público CIMA 1, 77:11)

“Me han corregido. Incluso un alumno se ha levantado y ha venido a la pizarra para indicarme dónde me había equivocado porque no terminaba de

verlo. Estoy convencida de que en una clase magistral ni se hubieran dado cuenta”.

(Informe final público CIMA 1, 77:12).

“En la primera parte basada en la hoja de trabajo, están trabajando contenidos conceptuales; no paran de hablar, planteando y debatiendo sus razonamientos, interaccionando incluso entre grupos...me siento muy satisfecha de la actitud de todos”.

(Informe final público CIMA 1, 77:9)

“La fase de exposición-debate ha sido interesantísima; han participado, han preguntado y han aprendido. [...] ha sido francamente satisfactorio”.

(Informe final público CIMA 1, 77:10)

Diseño CIMA 2. En este momento, la docente realiza modificaciones en su modelo incluyendo nuevas fases (Figura 9.8). Se reformulan los problemas

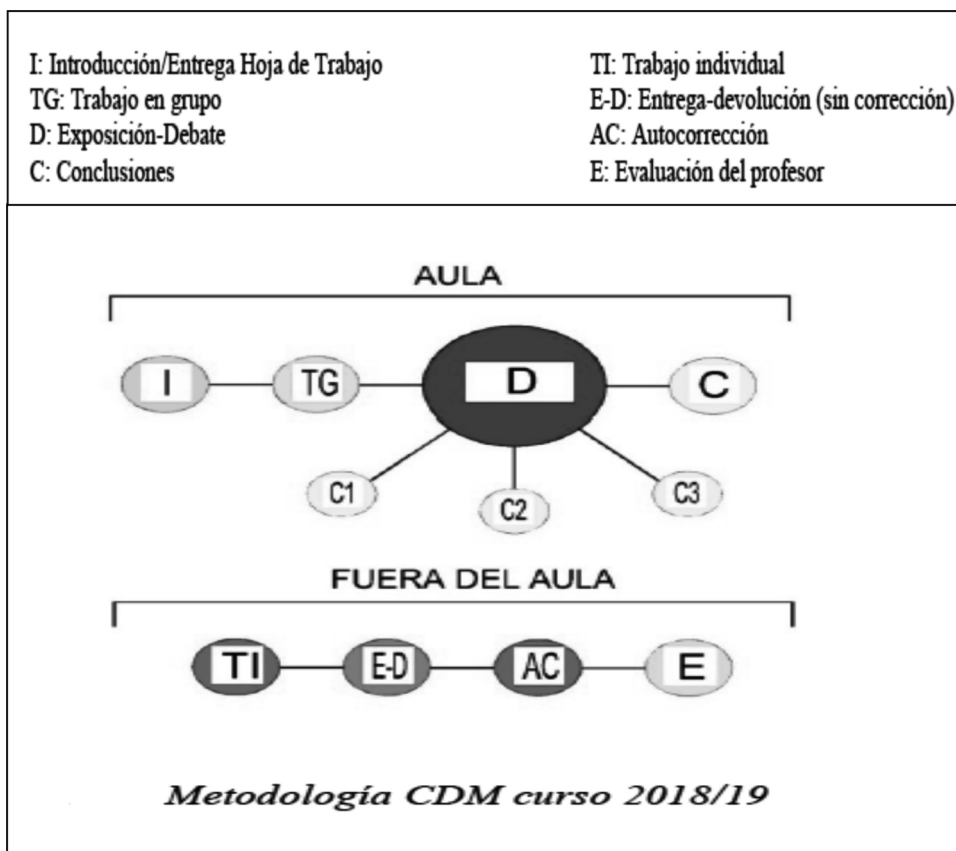


Figura 9.8. Modelo metodológico de la docente en el CIMA 2 (*Diseño CIMA 2, 2:6*).

haciéndolos más directos, se incorporan actividades individuales fuera del aula (TI), se amplía el tiempo de los debates (D), se incluye la autoevaluación de las actividades individuales (AC) y también una reflexión final sobre los contenidos aprendidos con el mapa (PALACIOS y LÓPEZ, 1992). Es decir, se incorpora el trabajo individual y su evaluación directa y se refuerza la fase de exposición, confrontación y revisión de las hipótesis de los estudiantes (N4).

“¿Cómo mejorar el ciclo?: Preguntas claves más directas. Reducir las actividades en clase para ampliar el tiempo de debate. Las tareas no realizadas en clase se sustituirán por actividades individuales fuera del aula, que serán entregadas posteriormente a la profesora. Serán devueltas a los alumnos en unos días y se colgará su resolución en la webCT para que hagan su autocorrección. Este será el ejercicio a valorar. Dedicaré la última hora del ciclo a reflexionar sobre el mapa.

(Diseño CIMA 2, 2:5)

Entrevista 1 CIMA 2. La docente confirma el modelo descrito, enfatizando su papel como facilitadora para que los estudiantes “piensen, razonen, escriban...” y resuelvan los problemas. El propósito es favorecer que elaboren por sí mismos la respuesta. Los estudiantes adquieren un protagonismo real, en el sentido de construir su aprendizaje (N4).

“I: ¿Cómo has diseñado el nuevo ciclo?”

R: ...vamos a tener una parte de trabajo en grupo de dos con unas hojas de trabajo, que será de 45 minutos dependiendo del debate como vaya. A través de preguntas encadenadas van a tratar de descifrar los conceptos, sin explicarles absolutamente nada. Les voy a poner una serie de preguntas para que piensen, razonen, escriban, charlen...”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:4)

Entrevista 2 CIMA 2. Se refuerza la misma idea descrita anteriormente.

“I: ¿Cómo estás experimentado el ciclo de mejora?”

R: Los estudiantes trabajan en grupo resolviendo los problemas y yo estoy interactuando con ellos. Ahora ellos salen a la pizarra a explicar a los compañeros cómo los han resuelto, pues resuelven realmente los problemas en grupo...”.

(Entrevista 2 CIMA 2, 5:8)

Cuestionario CESUDOR. Los resultados anteriores son confirmados parcialmente por lo que dicen los estudiantes en la parte cerrada del cuestionario. El 55% señala que “la docente ha promovido una enseñanza como proceso de investigación” (media 3,72, dt. 0,99, ítem 4). En las preguntas abiertas los estudiantes señalan con toda claridad las estrategias utilizadas para abordar los problemas: mayor protagonismo de los estudiantes, espontaneidad para resolver los problemas, intercambio y discusión entre ellos, y de ellos con la profesora,

puestas en común con distintos puntos de vista y diferentes soluciones, trabajo en equipos... También muestran una valoración positiva de estos cambios.

Est. 56: "Usamos diferentes métodos para atacar los problemas, con mayor espontaneidad en la resolución".

(CESUDOR, 7:23)

Est. 40: "Deja que el alumno trabaje al principio solo".

(7:28)

Est. 18: "Nos ha dado unos métodos importantes y para ello ha ido paso por paso. Compartimos distintos puntos de vista y distintas soluciones".

(7:2)

Est. 55: "Discusión de ideas sobre los problemas. Te ayuda a ver todos los puntos de vista".

(7:26)

Est. 54: "Trabajar en grupo. Porque nos hace debatir y comprender mejor las cosas".

(7:29)

Est. 34: "Desde el principio, el trabajo ha sido realizado por el alumno sin pasos previos. Con lo que se han interiorizado mejor los conceptos".

(7:30)

Est. 31: "Poner en común las ideas de los alumnos y debatirlas con ella. Porque debatimos nuestras propias ideas".

(7:31)

Grupo focal de estudiantes. Los estudiantes confirman la metodología utilizada por la profesora y declaran que los resultados han sido bastante positivos al centrarse en ellos y en sus ideas, ya que aprenden más cuando se les da protagonismo que cuando están copiando. Un estudiante declara su desconcierto al volver de nuevo al método anterior al finalizar el CIMA.

I: ¿Cómo habéis vivido el cambio metodológico?

Est. E: Yo lo más negativo que vi fue que cambiase la dinámica de la clase de repente para volver a la dinámica inicial. Te desconcierta un poco, estabas copiando apuntes [...] de repente cambia la dinámica y de repente vuelve otra vez a la dinámica inicial.

Est. C: A mí me chocó un poquito que nos diera un ejercicio y ala a intentarlo por vuestra cuenta [...]. Lo positivo es cuando lo consigues, lo entiendes, lo razones y tú mismo eres capaz de llegar a una conclusión final... (varios dicen que sí a la vez).

Est. D: A mí me ha parecido bastante bien. Cuando te tienes que buscar las habichuelas aprendes más. Cuando tienes que hacerlo por tu cuenta y no te lo dan mascadito aprendes más, porque al final se te queda lo que tú has trabajado..."

(Grupo focal de estudiantes, 8:1)

I: ¿Qué es lo que os ha llamado más la atención del nuevo tipo de clases?

Est. C: Salir a exponer los problemas. Yo salí a exponer uno en la pizarra.

Est. C: Claro, hacerlo nosotros en la pizarra.

Est. E: Sí, el hecho de no estar toda la clase copiando, interactuar con compañeros, pensar, razonar, salir a la pizarra y ver como otros compañeros piensan.

Est. B: La verdad es que son estímulos para que estés atento en la clase”.

(Grupo focal de estudiantes, 8:2)

Conclusión. La metodología de la docente evoluciona desde un nivel centrado en el profesor con cierta participación de los estudiantes (N2) a otro centrado en que lo estudiantes mejoren sus ideas a través de procesos de debate y reflexión (N4) (Figura 9.9). Es destacable cómo la docente reconvierte la fase teórico-práctica del modelo metodológico inicial en una fase de trabajo en torno a problemas y la sitúa como el eje organizador del modelo de enseñanza. Los estudiantes confirman estos cambios y señalan los aspectos positivos de los mismos.

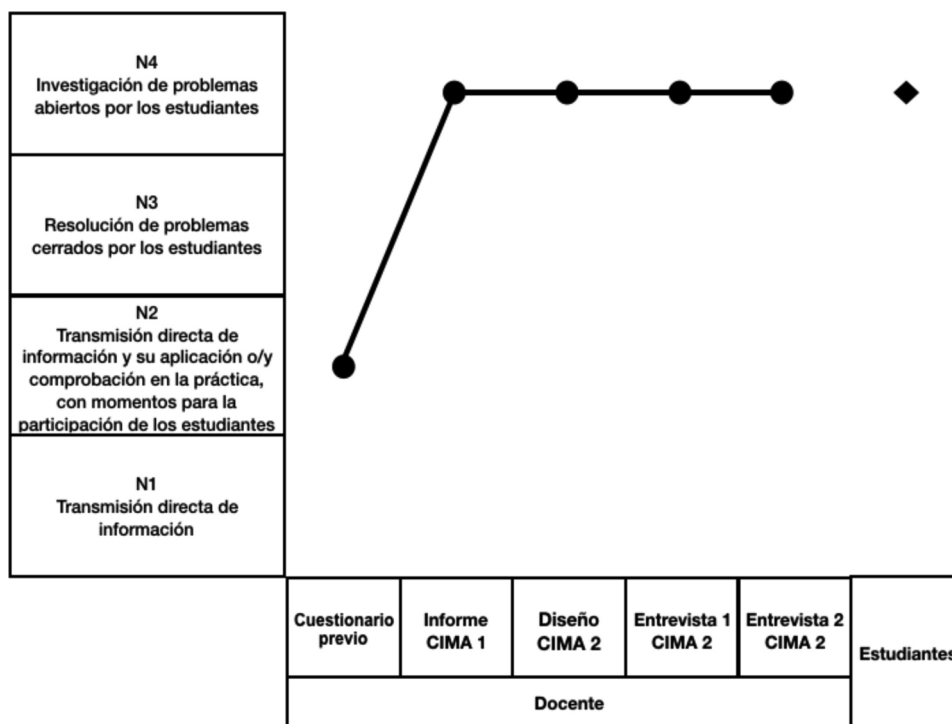


Figura 9.9. Progresión de la docente en la subcategoría “modelo metodológico”.

SECUENCIA Y ORDEN DE LAS ACTIVIDADES

Cuestionario previo. En el momento inicial, la docente organiza la enseñanza siguiendo la lógica de los contenidos (N1). Primero explica la teoría y después hace ejercicios de aplicación (Figura 9.6).

Informe final público CIMA 1. En el informe del primer ciclo de mejora, identificamos un orden diferente. La docente organiza la secuencia para favorecer la progresión de las ideas de los alumnos. Primero introduce los problemas. Después los estudiantes formulan hipótesis por pareja, apoyados en “preguntas encadenadas” que guían la reflexión, después estas hipótesis se debaten con toda la clase llegando a conclusiones parciales y, finalmente, se formulan conclusiones finales en las que la docente ayuda a conectar con las demostraciones establecidas (Figura 9.10). En el caso de disciplinas técnicas, el proceso de investigación debe acabar conectando con los protocolos establecidos. Este modelo se corresponde con el considerado de referencia (N4): “Favorece la progresión de las ideas y modelos de los estudiantes a través de procesos de investigación, orientados por el docente”.

Diseño CIMA 2. Después de la experiencia del primer ciclo, en el segundo se realizan mejoras relativas a la distribución de las actividades y a la formulación de los problemas. El orden sigue la misma lógica que en el anterior: promover la progresión de los alumnos (N4).

Entrevista 1 CIMA 2. Se confirma el orden descrito anteriormente.

I: ¿Que significa “I”? R: La introducción;

I: ¿Y “T”? R: Trabajo en grupo;

I: ¿Trabajo en grupo sobre qué? R: Sobre las hojas de trabajo;

I: y “D”, ¿debate? R: Sí debate, del que extraemos una serie de conclusiones;

I: ¿Y “C”? R: Es una recopilación de todas las conclusiones que hemos ido sacando...;

I: ¿La conclusión final? R: Sí, de todo lo que se ha visto.”

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:35)

Cuestionario CESUDOR. Los resultados del cuestionario de los estudiantes son parcialmente coherentes con lo que venimos mostrando. El 53,8% considera que “primero se han realizado actividades de exposición de sus ideas sobre los problemas y después otras para ayudar a mejorarlas” (media 4,31; dt. 1,42; Ítem 2). En las preguntas abiertas resaltan que las actividades está guiadas por el proceso de aprendizaje de los estudiantes (N4): “ver todos los puntos de vista”, “ir paso a paso”, “debatir nuestras propias ideas”, “enfrentarnos a problemas”, “evolución del grado de dificultad de los problemas”...

Est. 55: “La discusión sobre los problemas te ayuda a ver todos los puntos de vista”.

(CESUDOR, 7:26)

La secuencia de actividades previstas para el ciclo es la siguiente:

SESIÓN 1 (1h 50' aproximadamente)			
I	5'	Breve explicación de la temática del Taller.	1'
		Entrega de la Hoja de Trabajo 1, en la que se explica detalladamente cómo deben organizarse, la temática sobre la que se va a trabajar y el tiempo disponible para la resolución de las preguntas.	2'
		Organización en grupos de 2 alumnos de manera autónoma.	
TG	25'	Resolución en grupo de la Parte 1 de la Hoja de Trabajo 1, en la que se trabajará sobre los siguientes problemas o preguntas claves (asociadas a Contenidos Conceptuales): <i>¿Qué factores crees que pueden influir en cómo se deforma una viga? ¿Qué diferencia hay entre una estructura isostática y una hiperestática? ¿Cómo crees que se determina el grado de hiperestaticidad de una estructura?</i> Para que los estudiantes lleguen a responder a estas preguntas se han planteado 6 preguntas encadenadas.	25'
ED	25'	Exposición y debate de cada una de las preguntas. Se pretende que las conclusiones obtenidas de cada pregunta se vayan encadenando hasta llegar al entendimiento de los problemas principales. Todas las preguntas de la Hoja son muy intuitivas por lo que se espera que ellos solos puedan deducir las respuestas de estos problemas.	25'
C	10'	Las conclusiones finales de esta primera parte se han planteado con un poco más de tiempo, ya que la idea es explicarles la demostración de las fórmulas que permiten calcular deformaciones en vigas, en la que se darán cuenta de que en la misma participan todos los factores que antes han deducido con su razonamiento.	10'
TG	20'	Resolución en grupo de la Parte 2 de la Hoja de Trabajo 1, en la que se trabajará el método de integración del momento flector para el cálculo de deformaciones en vigas isostáticas. Esta parte tendrá, por tanto, carácter procedimental.	20'
E-D	20'	Exposición y debate. El objetivo es que hayan sabido plantear las constantes de integración en función de las coacciones al movimiento en los vínculos externos.	20'
C	5'	Conclusiones finales	5'

Figura 9.10. Secuencia de actividades del primer CIMA (Informe final público CIMA 1, 77:6).

Est. 18: “Nos ha dado unos métodos importantes y para ello ha ido paso por paso. Compartimos distintos puntos de vista y distintas soluciones”.

(CESUDOR, 7:2)

Est. 31: “Poner en común las ideas de los alumnos y debatirlas con ella. Porque debatimos nuestras propias ideas”.

(7:31)

Est. 18: “Actividades dinámicas. Ha conseguido que nos enfrentemos a problemas y a encontrar mediante el debate entre todos la solución”.

(7:1)

Est. 36: "Evolución del grado de dificultad de los problemas".

(7:27)

Grupo focal de estudiantes. Los estudiantes, en el debate del grupo focal, confirman las estrategias aplicadas por la docente para potenciar el cambio de las ideas de los estudiantes, destacando especialmente el trabajo en grupo. Según ellos, son estrategias que favorecen el razonamiento, la comprensión y la elaboración de las ideas finales (Grupo focal de estudiantes, 8:2, pág. 286).

Conclusión. El orden de las actividades puesto en juego por la docente progresa desde seguir la lógica de los contenidos (N1) a promover el aprendizaje y la evolución de las ideas de los estudiantes (N4) (Figura 9.11). Los alumnos confirman estos resultados.

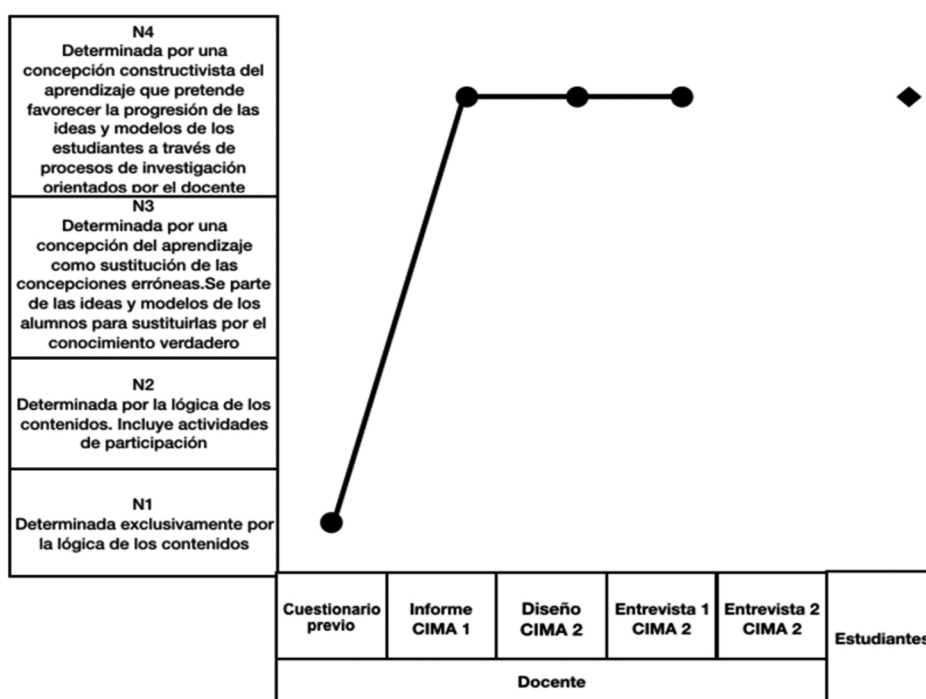


Figura 9.11. Progresión de la docente en la subcategoría "secuencia y el orden de las actividades".

ENSEÑANZA ADAPTADA

Cuestionario previo. Antes de empezar el programa, la docente no toma en consideración las ideas de los estudiantes ni realiza adaptaciones de la enseñanza al aprendizaje (Figura 9.6). Este nivel se corresponde con N1.

Informe final público CIMA 1. Durante el primer ciclo, la docente sí tiene en cuenta las ideas de los estudiantes en determinados momentos. Para ello, utiliza diferentes estrategias: la aplicación de un cuestionario de ideas iniciales y finales, el diseño de preguntas encadenadas adaptadas al punto de partida de los estudiantes y la realización de debates para provocar el contraste entre sus diferentes hipótesis (Figura 9.7). No disponemos, sin embargo, de ninguna unidad de información que nos indique si además ha modificado las actividades durante la marcha para realizar un ajuste fino entre el diseño y la dinámica real del aula. Por tanto, incluimos las declaraciones en el nivel 3: “Hay adaptación parcial de la enseñanza a la progresión del aprendizaje”.

“Considero importante conocer la evolución de cada estudiante mediante la contestación de un cuestionario antes y después del ciclo”.

(Informe final público CIMA 1, 77:25)

Diseño CIMA 2. La docente sigue el mismo proceso de adaptación de la enseñanza al aprendizaje que en el ciclo anterior (Figura 9.8).

Entrevista 1 CIMA 2. En esta entrevista la docente declara explícitamente que no realiza adaptaciones en su enseñanza “sobre la marcha”, en el sentido de modificar las actividades previstas. Sin embargo, como veremos más adelante, si hace adaptaciones a través de sus diálogos con los estudiantes, ajustándose a las dificultades que estos van encontrando (N3).

I: ¿Tienes previsto poder hacer cambios sobre la marcha, dependiendo del proceso?

R: En principio no, por mi experiencia del año pasado creo que no

I: ¿No lo ves necesario? R: no”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:15)

Cuestionario CESUDOR. En las preguntas abiertas, los estudiantes señalan como un indicador de adaptación el cuestionario inicial y final. Un estudiante (30) comenta que la profesora tenía presente los errores de los alumnos y ayudaba a superarlos entre todos, lo que es un indicador de un cierto nivel de adaptación durante el proceso, centrado en su intervención en los debates (N3).

Est. 30: “Los cuestionarios de principio y final están muy bien porque así la profesora puede ver si se han entendido las cosas”.

(CESUDOR, 7:18)

Est. 31: “La evaluación inicial y final nos permite damos cuenta de los errores cometidos”.

(7:32)

Est. 30: “La profesora tenía presente los errores cometidos en los problemas que se iban haciendo, corrigiéndolos entre todos”.

(7:33)

Grupo focal de estudiantes. Algunos estudiantes destacan la intervención de la docente durante los debates y en el trabajo en grupo, en el sentido de que aporta nuevas ideas para que los estudiantes reconstruyan sus puntos de vista o sugiere lecturas con la misma intención. De nuevo aquí tenemos ejemplos de adaptación micro de la docente basada en su propia intervención, lo que nos lleva a situar esta forma de actuar en un nivel de transición entre N3 y N4 (N3/4).

I: "¿Cómo intervenía la profesora?"

Est. E: "Daba un tiempo para que cada uno aportara sus ideas e iba pasando [...] y tú mismo eras capaz de llegar a la conclusión final..."

I: "¿Y eso es significativo para ti?"

Est. E: "Claro, es significativo"

Est. A: "Sí"

Est. E: "Claro, a lo mejor dice oye pues deberíais mirar cierta cosa o cierto apunte que está en tal página y sabes dónde buscarlo"

Est. A: "Es algo complementario".

(Grupo focal de estudiantes, 8:3)

Conclusión. La manera de concebir la enseñanza de la docente evoluciona desde no tener en cuenta las ideas de los alumnos y no realizar adaptaciones (N1), a tenerlas en cuenta antes y después del ciclo, lo que le permite conocer el punto de partida de la clase y adaptar el diseño previo. También, realiza otro proceso de adaptación más fino durante la aplicación del ciclo, a través del diálogo que mantiene con los estudiantes. Sin embargo, la docente manifiesta, con toda claridad, que no tiene predisposición de hacer cambios en las actividades previstas, durante la aplicación del CIMA. Los estudiantes confirman que la docente, a través del diálogo, les ayuda a mejorar sus puntos de vista. Con estos resultados, consideramos que las concepciones y prácticas de la docente está, al final, en un proceso de transición entre el nivel 3 y el 4 de PMDU (N3/4) (Figura 9.12).

OBSTÁCULOS PARA EL CAMBIO EN METODOLOGÍA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL DOCENTE

Cuestionario previo. Al principio, la docente resalta solo las dificultades externas que tiene para introducir mejoras en sus clases y obvia otras que tienen que ver con sus responsabilidades docentes (N1).

"Hay una web de la asignatura en la que están volcados muchos problemas. Muy pocos estudiantes se enfrentan a resolverlos. Otro inconveniente es que los temas están muy relacionados, si no se llevan al día es muy complicado saber resolver un problema al no haber asimilado los conceptos previos. También está el hándicap del gran número de alumnos".

(Cuestionario previo, 81:10)

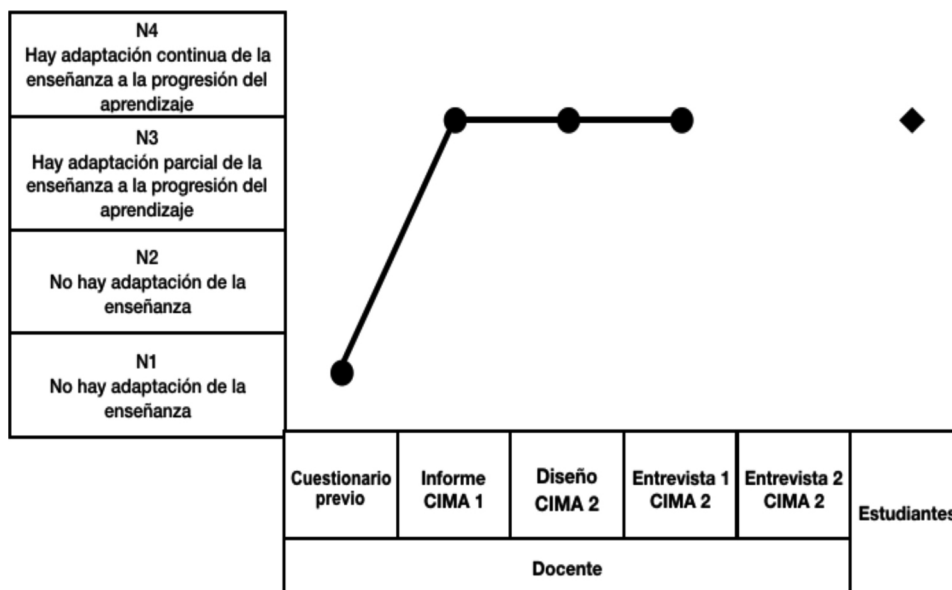


Figura 9.12. Progresión de la docente en la subcategoría “adaptación de la enseñanza al aprendizaje”. Los puntos negros de los momentos 2, 3 y 4 están situados entre N3 y N4 (N3/4).

Entrevista 1 CIMA 2. En este momento, la docente empieza a ser consciente de la existencia de obstáculos internos, es decir, de aspectos de las clases que podrían funcionar mejor y que dependen fundamentalmente de ella, especialmente la participación de los alumnos. En coherencia con esto, diseña cambios. Este nivel lo definimos como N2.

“En el CIMA del año pasado faltó tiempo. Le doy mucha importancia a los debates [...] pues veo que ahí están más verdes, no tienen facilidad para comunicar y argumentar. Este año he decidido darle algo más de tiempo, porque el año pasado fui acelerada [...]. Hicimos tres actividades, este año solo voy a hacer dos hojas de trabajo”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:40)

Conclusión. La percepción de los obstáculos por parte de la docente evoluciona desde tomar en consideración solo los externos, de difícil solución en el plano personal (N1), a empezar a tomar conciencia de las limitaciones que se deben a sus propias decisiones (N2) (Figura 9.13).

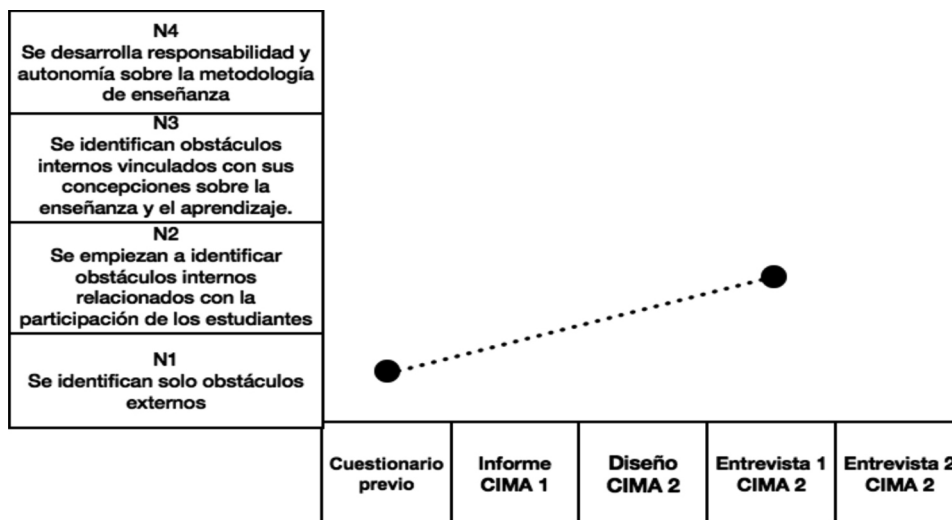


Figura 9.13. Progresión de la docente en la subcategoría “obstáculos en metodología”.

Síntesis de la progresión sobre metodología y recomendaciones

La metodología de la docente llega al máximo nivel de progresión en casi todas las subcategorías, situándose al final del segundo ciclo en el enfoque constructivista e investigativo en relación con el modelo metodológico y a la secuencia de actividades que pone en práctica, y muy cerca de él en la subcategoría de adaptación de la enseñanza al aprendizaje, alcanzando niveles de progresión más potentes que los previstos en nuestra hipótesis inicial. Sin embargo, encontramos una evolución menor en la percepción de los obstáculos para el cambio.

Sus clases durante los ciclos de mejora se basan en la investigación de problemas (BARROWS, 1986; STEPIEN, 1993; DUCH y cols., 2001; ZABALZA, 2012; LIMA y cols., 2016) por parte de los estudiantes, aunque tienen una única solución cerrada y estandarizada, y se trabaja desde sus hipótesis previas y por procesos de reflexión orientados por “preguntas encadenadas”. La secuencia y el orden de las actividades pretende, por tanto, impulsar la progresión de los estudiantes (PORLÁN, 1993; DUSCHL y cols., 2011) y tiene en cuenta los resultados del cuestionario inicial (CORCORAN y cols., 2009; ALLEN y cols., 2013). Durante la aplicación del CIMA, la docente interactúa verbalmente con los estudiantes siguiendo un proceso de ajuste con la evolución de sus ideas, pero no concibe la posibilidad de cambiar las actividades sobre la marcha en función de las dificultades.

Por último, empieza a tener en cuenta los obstáculos internos para el cambio, especialmente en relación con la participación activa de los estudiantes (LARKIN, 2012).

Recomendaciones: Concebir el diseño de manera más flexible, asumiendo la posibilidad de modificaciones sobre la marcha según el desarrollo de las clases. Construir conscientemente un Modelo Docente Personal y los Principios y Fundamentos que lo sustentan.

Evaluación

PROGRESIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Cuestionario previo. Antes de empezar el programa, la docente no realiza ningún diagnóstico de las ideas de sus estudiantes. Este nivel se corresponde con N1: “No se consideran las ideas de los estudiantes y tampoco su progresión”.

I: ¿Haces algún diagnóstico del nivel de partida y de las dificultades de tus estudiantes?

R: No, nunca lo he hecho ni me lo he planteado. Para el porqué, no tengo respuesta. En mi entorno no es habitual”.

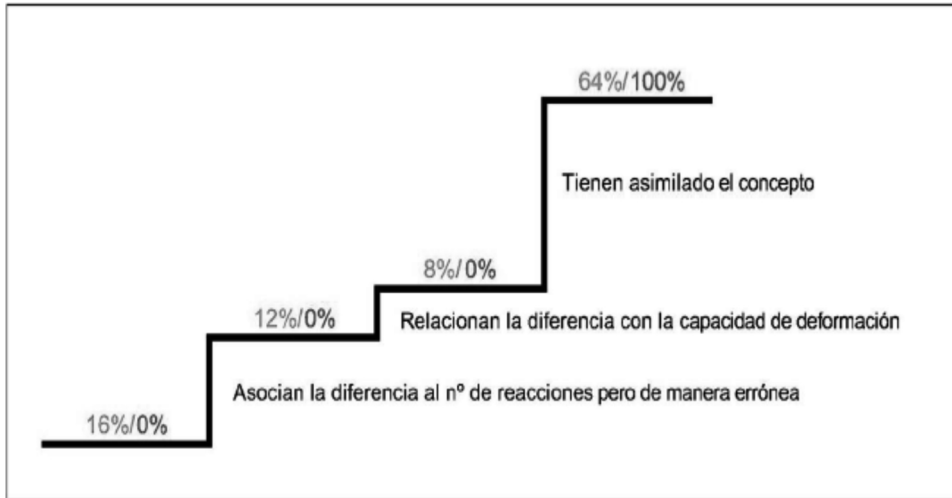
(Cuestionario previo, 81:27)

Informe final público CIMA 1. En el primer ciclo de mejora, la docente diseña y aplica un cuestionario para conocer las ideas de los alumnos y categorizar sus respuestas según tipos y niveles de complejidad (SADLER, 1985). También compara las ideas iniciales y finales reflejando las progresiones en una escalera de aprendizaje (Figura 9.14). El análisis no describe los modelos mentales de los estudiantes (BARROWS, 1986), aunque sí los obstáculos de aprendizaje (N3).

“El diseño del ciclo se ha realizado desde la creencia de que [...] es importante conocer la evolución de cada estudiante, mediante la contestación de un cuestionario antes y después del ciclo”.

(Informe final público CIMA 1, 77:1)

Entrevista 1 CIMA 2. En la primera entrevista la docente confirma la aplicación de un cuestionario al inicio y al final del ciclo para analizar las ideas y obstáculos de los estudiantes y el aprendizaje conseguido, aunque el objetivo



Pregunta 3. ¿Cómo crees que se determina el grado de hiperestaticidad de una estructura?

Figura 9.14. Escalera de niveles de respuestas y obstáculos sobre la pregunta 3 del cuestionario (Informe final público CIMA 1, 77:19): los porcentajes de la izquierda se refieren a las respuestas de los estudiantes al cuestionario inicial y los de la derecha al cuestionario final.

no sea claramente promover la construcción del conocimiento, sino la correcta asimilación y “absorción” de los contenidos (N3).

I: En la evaluación tienes en cuenta cómo han cambiado tus alumnos desde que empezaron.

R: Les paso un cuestionario antes y después del ciclo, entonces ahí espero ver el cambio

I: ¿Y eso te puede servir para evaluar?

R: Lo hago por mí, por saber qué aprendizaje ha habido, porque son las preguntas que están en el mapa. Entonces yo creo que eso es evaluarlo”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:17)

I: ¿Cómo valoras tu asignatura?

R: Es una asignatura importantísima, porque es donde ellos absorben [...] todos los conceptos básicos que después van a ampliar”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:2)

Cuestionario CESUDOR. Los resultados anteriores son coherentes con lo que señalan los estudiantes en las preguntas cerradas del cuestionario, pues el 85% considera que “han cumplimentado un cuestionario inicial y final para conocer la evolución de sus aprendizajes” (media 5,40; dt. 1,06; Ítem 14). Además, en

las preguntas abiertas afirman que esto ha permitido no solo que la docente analice sus ideas y su progresión sino, además, concienciarlos a ellos de su propio aprendizaje.

Est. 45: "Ha sido útil saber nuestro conocimiento sobre el tema antes de iniciar las clases".

(CESUDOR, 7:35)

Est. 29: "Los test inicial y final nos han ayudado a conocer nuestra evolución".
(7:17)

Est. 30: "Los cuestionarios de principio y final están muy bien porque se puede ver si hemos entendido las cosas".

(7:18)

Est. 31: "La evaluación inicial y final nos ha permitido darnos cuenta de los errores".

(7:32).

Est. 38: "No se tiene en cuenta solo un examen final, si no tu capacidad para autocorregirte y tu evolución".

(7:35)

Conclusión. La práctica de la docente progresa desde no plantearse ningún diagnóstico de las ideas de los estudiantes (N1) a diseñar y aplicar un cuestionario para categorizarlas según su nivel de complejidad (aunque no se describen expresamente los modelos de los estudiantes), detectando los obstáculos de aprendizaje y analizando su progresión para conseguir que asimilen los conceptos (N3). Los estudiantes lo confirman y manifiestan también que ha sido positivo para ellos (Figura 9.15).

EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Cuestionario previo. En el momento inicial, la docente califica los conocimientos teórico-prácticos de los estudiantes (SADLER, 1985), comprobando si han asimilado los contenidos básicos en un examen final, con una parte de tipo test y otra con ejercicios de aplicación. La calificación se obtiene exclusivamente de dicho examen. Este nivel se sitúa en N1: "Se evalúan y califican los conocimientos finales de los estudiantes a través de exámenes".

"Para evaluar los conceptos teórico-prácticos impartidos realizo un examen previo al examen final que incluye todo el contenido de la asignatura [...]. Tanto el previo como el final tienen la misma estructura: Una primera parte teórico-práctica (40% de la nota) con preguntas tipo test y dos cuestiones prácticas breves, y una segunda parte de ejercicios (60%). [...] Se trata de valorar si han asimilado los conceptos importantes y básicos de la asignatura.

(Cuestionario previo, 81:25)

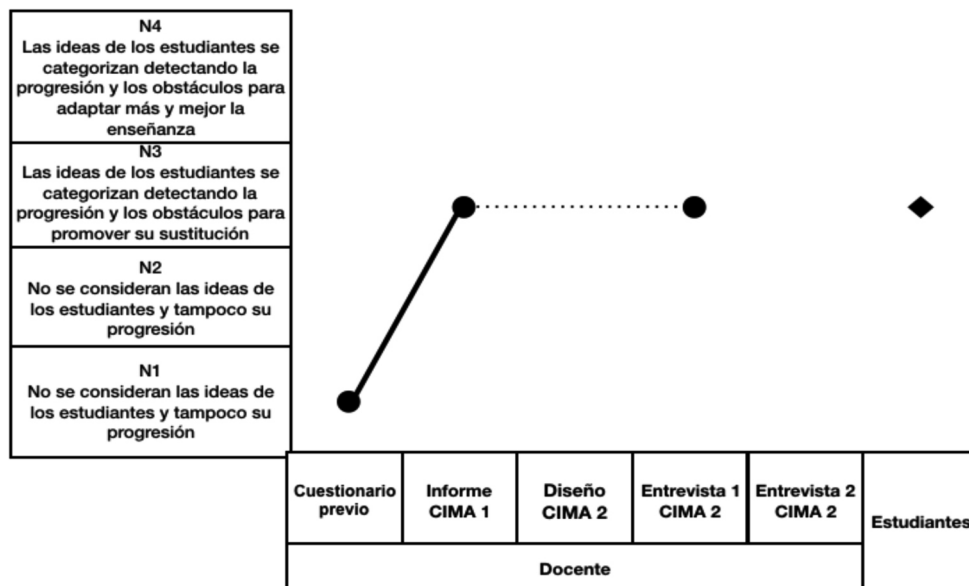


Figura 9.15. Evolución de la práctica de la docente en la subcategoría “progresión del aprendizaje de los estudiantes”.

Informe final público CIMA 1. Durante el primer ciclo de mejora, la docente diferencia los conceptos de evaluación y calificación. La evaluación se basa en el análisis de las respuestas a los cuestionarios de ideas de los estudiantes, en el que abordan los problemas centrales del CIMA. Este nivel (N3) lo definimos como: “Se evalúa para conocer en algunos momentos la progresión del estudiante. Se califica para certificar su saber”.

“Respecto a la evaluación del aprendizaje ha sido importante conocer la evolución de cada estudiante tras las sesiones, mediante el cuestionario de antes y después basado en los problemas del ciclo”.

(Informe final público CIMA 1, 77:25)

Diseño CIMA 2. Al diseñar el segundo ciclo, incluye un nuevo instrumento para evaluar y calificar a los estudiantes: los ejercicios individuales hechos fuera del aula y en los que los estudiantes van resolviendo los problemas claves (N3).

“Las actividades no realizadas en clase se sustituirán por ejercicios individuales para realizar fuera del aula [...]. En este ciclo sí que los valoraré para la calificación, todavía no sé en qué medida, lo que ayudará a aumentar la motivación” .

(Diseño CIMA 2, 2:9)

Entrevista 1 CIMA 2. La docente destaca en la primera entrevista la importancia de la evaluación continua, pues permite llevar un seguimiento mejor de los

estudiantes. También manifiesta que quiere incorporarla “poco a poco” en sus clases y que tenga una repercusión importante en la nota (N3).

I: Respecto a la evaluación ¿qué cambios ha habido en tu ciclo de mejora?

R: Soy una firme defensora de la evaluación continua [...] me gustaría valorarla poco a poco, cada vez más. Llevar un seguimiento de los alumnos, ir poniéndoles notas y que compute en la nota final de una manera importante”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:16)

Cuestionario CESUDOR. El 65,7% de los estudiantes señala que “la evaluación de la docente se ha basado en medir el cambio de sus ideas” (media 4,16; dt. 1,42; Ítem 6) y el 71,8% considera que “ha valorado si saben o no la teoría al final” (media 4,26; dt. 1,09; Ítem 22). Al mismo tiempo, el 55,3% opina que “se ha obtenido información en diferentes momentos del proceso” (media 3,89; dt. 1,50; Ítem 21) y el 58,4% considera que “ha valorado solo el final” (media 3,11; dt. 1,77; Ítem 16). Por último, el 54,9% opina que “la calificación se ha basado en el grado de acierto y error en el examen” (media 3,87; dt. 1,65; Ítem 11) y el 79,2% considera que “las notas recogen la progresión de cada estudiante en su proceso de aprendizaje” (media 4,26; dt. 1,09, Ítem 22). Estos datos aparentemente contradictorios aluden a las dos maneras de entender la evaluación que coexisten en la docente: la prueba final, muy importante, junto a los cuestionarios de ideas de los alumnos y el análisis de los ejercicios durante el proceso.

En la parte abierta del cuestionario los estudiantes inciden en la misma idea: además del examen final, la docente lleva un seguimiento de sus ideas durante el CIMA.

Est. 36: “Se tiene en cuenta la evolución y no solo el examen final, tu capacidad para autocorregirte a lo largo del ciclo de mejora”.

(CESUDOR, 7:27)

Est. 17: “...destaco la evaluación continua de los conceptos asimilados”.

(7:36)

Est. 42: “Ha corregido todos los ejercicios y esto puede ser un buen método de calificación”.

(7:37)

Grupo focal de estudiantes: Los estudiantes confirman la existencia de los dos sistemas de evaluación y calificación y valoran positivamente la apertura a una evaluación continua.

I: ¿Qué aspectos destacáis sobre la evaluación de la docente? ¿En qué ha consistido?

Est. C: En los ejercicios que hicimos nosotros en casa

I: ¿Y en un examen?

Est. C: Ah bueno sí, pero ese es el examen de la asignatura en el que este contenido está dentro

Est. D: Claro, lo que se hizo en el ciclo de mejora era un punto más para la nota de ese examen

I: O sea, los ejercicios son un complemento para aumentar un punto (se escuchan varios sí)

Est. A: El examen contaba un 90% y el trabajo un 10%

Est. D: Está muy bien, porque al ser una evaluación continua, pues se valora. Si tú has estado yendo a clase, que te ponga un punto más por haber hecho un trabajo y, además, yo creo que aprendes más porque lo has hecho por tu cuenta, pues está bastante bien.

Est. A: Sí

Est. D: Incluso también la participación yo creo que también la ha valorado

Est. A: Sí sí, también la ha contado"

(Grupo focal de estudiantes, 8:4)

Conclusión. La intervención de la docente en relación con la evaluación y la calificación progresa desde calificar la reproducción del conocimiento mediante un examen final teórico-práctico (N1), a empezar a incluir una evaluación más continua, que tiene en cuenta las ideas de los estudiantes (BARROWS, 1986), incluyendo diferentes instrumentos (cuestionario inicial y final, trabajos individuales, etc.), y con cierta repercusión en la calificación (N3). Los estudiantes constatan estos cambios y los consideran positivos (Figura 9.16).

EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y DEL DISEÑO DIDÁCTICO

Cuestionario previo. Al principio, la docente evalúa su práctica en función de la mejor o peor calificación de los estudiantes. No hace un seguimiento de la dinámica del aula, ni pide opinión a sus estudiantes sobre la marcha de las clases. Este nivel (N2) lo definimos como: "Se analiza la propia práctica y el diseño didáctico de manera asistemática y sin un modelo de referencia".

I: "¿Evalúas tu propia práctica?:"

R: Sí, lo que hago es ver la evolución del porcentaje de aprobados en cada curso. Estoy bastante satisfecha ya que en los últimos cursos las estadísticas están siendo cada vez mejores, alcanzando en la última convocatoria un 70% de aprobados con notas bastante altas algunos. No creo mucho en las encuestas ya que hay veces que solo me han evaluado dos alumnos. Además, no me fío de su objetividad.

(Cuestionario previo, 81:30)

Informe final público CIMA 1. La docente, durante el primer ciclo, realiza un análisis más elaborado de su práctica (BOYER, 1990; KREBER, 2006), analizando el

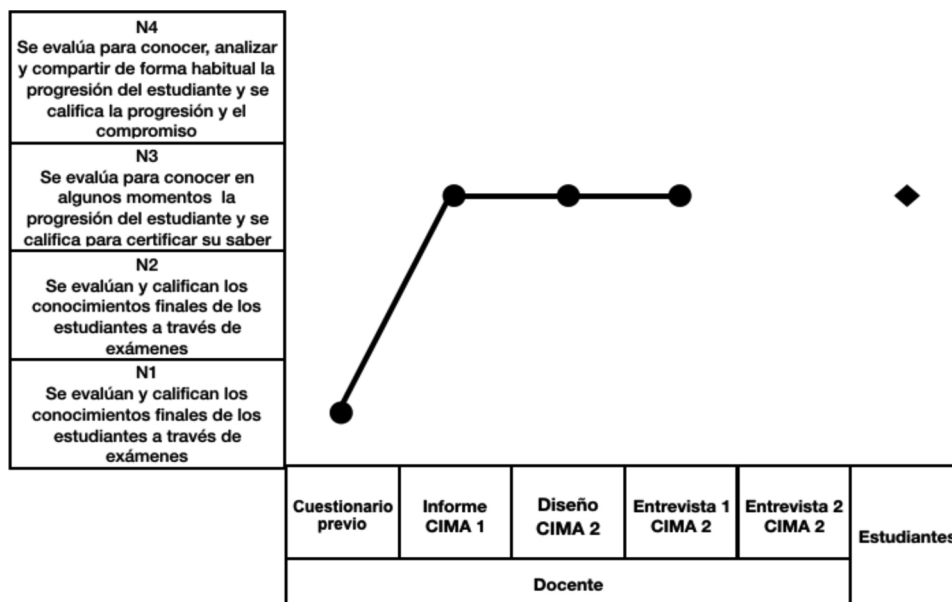


Figura 9.16. Progresión de la práctica de la docente en la subcategoría “evaluación y calificación de los estudiantes”.

funcionamiento del modelo metodológico y de las actividades, la distribución de los grupos, la evolución de los estudiantes, el tratamiento progresivo de los contenidos, etc. Esto le lleva a reformular el diseño e incorpora mejoras. Este nivel lo definimos como N3: “Se analiza la propia práctica y el diseño didáctico de manera más sistemática y con ciertos principios didácticos de referencia”.

“Reflexiono mientras trabajan sobre lo positiva que es esta metodología para conocer a cada alumno, su capacidad de trabajo y de concentración, su facilidad para razonar los conceptos y asimilarlos, sus puntos débiles. Igualmente para tener una idea de las dificultades de aprendizaje en conjunto, fundamental para orientar posteriormente mi explicación”.

(Informe final público CIMA 1, 77:15)

“El modelo metodológico ha sido bastante acertado, siendo muy aceptable el nivel de implicación de los estudiantes. He observado una importante evolución de los estudiantes en las exposiciones y debates [...]. Sobre los contenidos del mapa, las Hojas de Trabajo han permitido tratarlos todos de manera progresiva, comenzando siempre con un razonamiento escalonado que les ha permitido llegar al entendimiento del concepto y después ponerlo en práctica a través de una actividad procedimental. Como aspecto a mejorar me planteo la redacción de las preguntas clave de una manera más directa y entendible para el estudiante [...]. Analizando

cómo han trabajado en el aula, se entiende que el porcentaje de alumnos que han asimilado los contenidos conceptuales preguntados en las cuestiones 1 y 4 es en realidad superior”.

(Informe final público CIMA 1, 77:20).

Diseño CIMA 2. Al diseñar el segundo ciclo, la docente reafirma lo dicho anteriormente. Explica las mejoras incorporadas en función de la evaluación del primero: formulación más precisa de los problemas, reducción del tiempo de las actividades e incorporación del trabajo individual entre sesiones (N3) (Figura 9.8, pág. 283).

Entrevista 1 CIMA 2. La docente confirma lo dicho anteriormente sobre que las mejoras de su segundo ciclo son el resultado del análisis del primero.

I: ¿Entonces este año has intentado cambiar algunos aspectos de tu diseño?

R: Yo el año pasado me di cuenta de que me faltó tiempo. ¿Qué he hecho entonces? pues que en clase vamos a trabajar actividades, el año pasado hicimos tres, este año solo voy a hacer dos, vamos dos hojas de trabajo. Y calculo que el debate de la segunda hoja va a ser en la tercera clase, porque más o menos lo tengo estructurado para que no me falte tiempo. Y este año lo que voy a hacer es que después fuera del aula [...] darle una serie de ejercicios para que los resuelvan individualmente en casa”.

(Entrevista 1, CIMA 2, 1:40)

Cuestionario CESUDOR. El 62,5% señala que la docente “ha solicitado su opinión sobre el funcionamiento de la innovación para mejorarla” (media 4,15; dt. 1,51; Ítem 8).

Conclusión. La evaluación de la práctica por parte de la docente progresa desde basarla exclusivamente en las calificaciones de sus estudiantes (N2), a realizar un análisis más elaborado sobre el funcionamiento del modelo metodológico y de las actividades, reflexionando sobre la evolución de los estudiantes y teniendo en cuenta su opinión, lo que es confirmado por ellos (N3) (Figura 9.17).

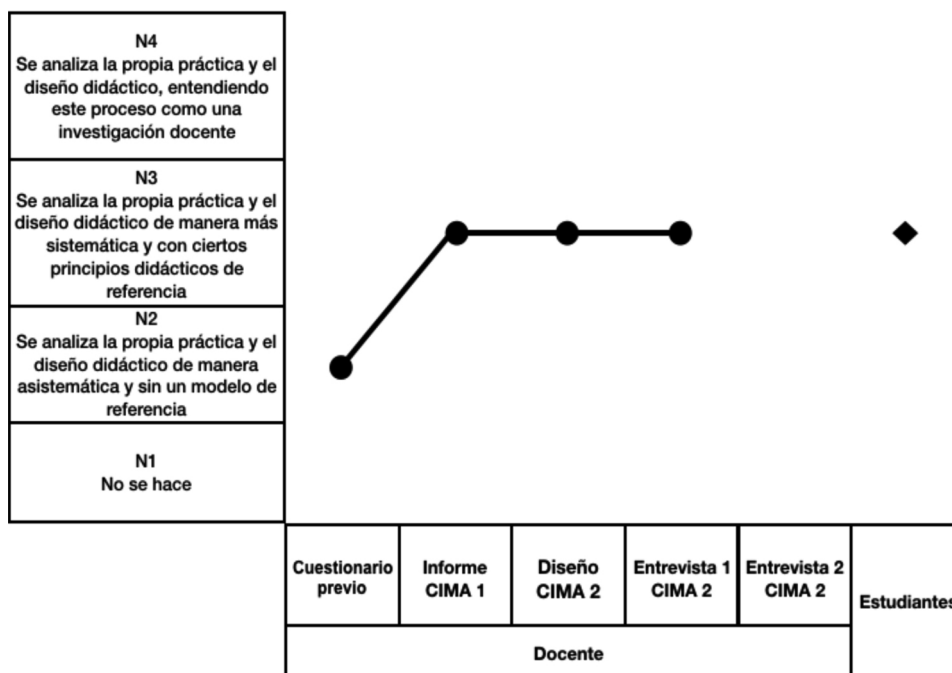


Figura 9.17. Progresión de la docente en la subcategoría “evaluación de la práctica docente y del diseño didáctico”.

Síntesis de la progresión sobre evaluación y recomendaciones

Respecto a la evaluación, la práctica de la docente refleja un avance importante, al situarse, al final del segundo ciclo, en el estadio correspondiente con el modelo de resolución de problemas cerrados en todas las subcategorías. Por tanto, su evolución se corresponde con lo esperado y se mantiene todo el tiempo.

Diferencia el concepto de evaluación y el de calificación (LIBARKIN, 2005). Analiza las ideas y obstáculos iniciales de los estudiantes en forma de escaleras de aprendizaje (aunque sin precisar con claridad los modelos subyacentes), y tiene en cuenta estos resultados para ajustar el diseño previo a los niveles de partida, especialmente en las “preguntas encadenadas” y en las “hojas de trabajo”, con las que guía la reflexión de las parejas de estudiantes para que “asimilen” los contenidos. Compara las escaleras iniciales y finales para ver la progresión durante el CIMA. Los estudiantes son conscientes de estos análisis y declaran que les han sido muy útiles para observar su propia evolución y corregir sus errores (SADLER, 1985; PORLÁN, 1993). Durante la aplicación del CIMA, hace un seguimiento sobre la marcha de los estudiantes (FERNÁNDEZ-MARCH,

2011) y trata de ofrecerles elementos de contraste para promover el cambio de sus ideas. Al mismo tiempo, empieza a cuestionar el hecho de que la calificación se obtenga solo con el examen final y se plantea ir introduciendo poco a poco una calificación más procesual (GARCÍA-PRieto y cols., 2019). Empieza ya calificando actividades individuales fuera del aula, que incluye como novedad en el segundo ciclo, y promoviendo que los estudiantes corrijan sus propios trabajos (PRIETO y cols., 2017). Los estudiantes confirman lo anterior y se muestran satisfechos con estas medidas. En general, la valoración de todo el proceso por parte de la docente y de los estudiantes es muy positiva.

La docente supera el obstáculo psicológico de concebir a los estudiantes como receptores pasivos de información y está en proceso de cuestionar el obstáculo epistemológico vinculado a la concepción del contenido como algo acabado y cerrado cuya “asimilación” hay que demostrar en una prueba final (ALONSO, y cols., 1991). Por tanto, sus concepciones y prácticas están en un proceso de transición. De hecho, ayuda a que los estudiantes “construyan” el conocimiento, aunque sigue pensando que al final este debe ser asimilado en la formulación prevista.

Recomendaciones: Afinar más en el análisis de los cuestionarios, tratando de describir mejor los modelos de los estudiantes. Profundizar en la evaluación continua, como ella misma afirma, de manera que el examen deje de tener la relevancia actual. Reflexionar sobre la idea de “construcción” y “asimilación” del conocimiento, en el sentido de evitar una cierta contradicción entre el proceso que impulsa (constructivista) y el final que espera (asimilación del contenido).

Valoraciones y emociones

Cuestionario previo. Con respecto a las emociones (VEEN y SLEEGERS, 2006), la docente tiene desde el principio sensaciones muy positivas de sus clases debido a la buena valoración que los estudiantes tienen de ella.

“No suelo equivocarme en las clases porque la asignatura la tengo muy trillada, pero unas clases te salen mejor que otras. Cuando es un tema que me gusta disfruto muchísimo [...] Ser la más votada entre el alumnado de los 4 cursos fue para mí un orgullo y una motivación para seguir en esto.

(Cuestionario previo, 81:1)

Informe final público CIMA 1. En el diario de las sesiones del primer ciclo expresa diferentes tipos de emociones. El cambio provocado por el ciclo de mejora le crea inseguridad y dudas sobre si las explicaciones, que se han minimizado, serán suficientes; sobre si los estudiantes valorarán el nuevo enfoque y si, a pesar de ir más lentos que en otras clases, confiarán en ella. También expresa

el malestar que le produce que los estudiantes la corrijan. Este hecho es un excelente indicador del grado de confianza alcanzado en el aula y un ejemplo de cómo cambian los roles al dar participación real a los estudiantes. Al mismo tiempo, en el diario se manifiestan también emociones y valoraciones muy positivas respecto al funcionamiento del ciclo. Por ejemplo, siente mucha satisfacción por los razonamientos de los estudiantes y alegría por su implicación y participación en los debates. También tiene una valoración positiva de la metodología porque le permite conocer individualmente a los estudiantes y conocer su capacidad de trabajo, concentración y razonamiento. Destaca, por último, su visión positiva sobre el hecho de detectar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, para poder así orientar mejor su intervención, y del aprendizaje conseguido por ellos.

“A pesar de que les he informado en la clase anterior del sistema de trabajo, me noto con cierta inseguridad por no saber a ciencia cierta si será suficiente con las explicaciones que les he incluido en la Hoja de Trabajo”.

(Informe final público CIMA 1, 77:8)

“Ellos me han corregido. Incluso un alumno se ha levantado y ha venido a la pizarra para indicarme dónde me había equivocado porque yo no terminaba de verlo. Estoy convencida de que en una clase magistral ni se hubieran dado cuenta. En ese momento me he sentido mal [...]. Me ha dado mucho coraje fallar”.

(77:12)

“La clase se desarrolla muy bien, muy similar a la anterior, aunque sigo con dudas de lo que piensan, de si están convencidos de que esta forma de aprender es útil. El resto de profesores siguen con sus clases magistrales y van bastante más avanzados en el temario. Espero que confíen y no me abandonen”.

(77:14)

“En esta primera parte se están trabajando contenidos conceptuales; no paran de hablar entre ellos, planteando y debatiendo sus razonamientos, interactuando incluso entre grupos...me siento muy satisfecha de la actitud de todos”.

(77:9)

“La exposición-debate ha sido interesantísima; han participado y han aprendido. Es la primera vez que planteo algo así y ha sido francamente satisfactorio”.

(77:10)

“...me he sentido contenta porque me he dado cuenta de que mis alumnos han estado atentos e implicados durante todo el proceso”.

(77:13)

“ Reflexiono mientras trabajan sobre lo positiva que es esta metodología para conocer a cada alumno, su capacidad de trabajo, su facilidad para razonar, sus puntos débiles. Igualmente para tener una idea de las dificultades de aprendizaje, fundamental para orientar mi explicación”.

(77:15)

“Durante esta clase hemos afianzado la metodología, sintiéndonos muy a gusto. Echaremos de menos este sistema con la vuelta a las clases magistrales”.

(77:17)

Diseño CIMA 2. En este diseño hace valoraciones muy positivas de la experimentación del primer ciclo y se plantea mejorarlo incrementando la motivación de los estudiantes.

“La experiencia fue muy positiva pero creo que puedo superar la motivación de los estudiantes como pasaré a describir en el diseño del nuevo CIMA”.

(Diseño CIMA 2, 2:8)

Entrevista 1 CIMA 2. En la primera entrevista desaparecen los sentimientos de inseguridad y se siguen expresando emociones muy positivas respecto a la experiencia. La docente afirma que el cambio más importante ha sido el de su propia “mentalidad”. Destaca la sensación de disfrute de la docente y de los estudiantes, hasta el punto de que manifiesta que las relaciones han cambiado. Aparece una valoración muy positiva respecto al mapa de contenidos, como algo muy útil que debería hacer en todos los temas.

I: ¿Qué es lo que más ha cambiado en tu metodología en este ciclo de mejora?

R: Mi mentalidad, lo que ha cambiado es mi mentalidad [...]. Noto que a los alumnos, la verdad, [...] esto no les disgusta. [...] Creo que hasta se divierten. Se sienten más participes, eso me encanta. [...] Con el ciclo hay mucha más cercanía con ellos, los voy conociendo [...], me siento con ellos, me ven como una persona más cercana... han cambiado las relaciones en el aula...”.

(Entrevista 1 CIMA 2, 1:19)

I: ¿Y ha cambiado en algo tu paso por el programa en este aspecto?

R: Yo es que me divierto haciendo estas cosas con ellos, me divierte mucho más que estar hablando dos horas en una pizarra, que también me encanta, eh. [...] Pero con esto me divierto mucho, sobre todo por el contacto con ellos, y veo como aprenden”.

(1:25)

I: “Y con respecto a los contenidos ¿qué cosas destacarías?”

R.: “Lo de hacer el mapa de contenidos me ha ayudado un montón [...] vamos que yo si tuviera tiempo haría eso en todos los temas. El mapa de contenidos me ha encantado”.

(1:20)

Entrevista 2 CIMA 2. Se confirman las emociones y valoraciones positivas y de disfrute sobre la experiencia, aunque requiera más trabajo. Interesa la valoración que hace de su esfuerzo, más fuerte en el primer ciclo y más liviano en el segundo, apoyando la idea de que el aprendizaje de habilidades docentes

nuevas es lento, al principio, pero que se agiliza conforme el dominio de las mismas se incrementa.

I: ¿Qué has aprendido durante este segundo año en el programa?

R.: El año pasado me costó muchísimo hacer el diseño del CIMA y este año, partiendo de lo que ya tenía y de la experiencia del año pasado, ha sido todo más rodado”.

(Entrevista 2 CIMA 2, 1:39)

I: Por mi parte esto es todo ¿quieres decir algo más? ¿alguna valoración global?

R: Pues que he disfrutado mucho, la verdad, que se disfruta mucho así. He trabajado mucho, también, esto tiene mucho trabajo hasta que empiezas a rodar”.

(5:9)

Cuestionario CESUDOR: En la parte abierta del cuestionario aparecen muchas valoraciones positivas de los estudiantes sobre el CIMA, asociadas con las categorías anteriores y con el aprendizaje. Algunas ya se han descrito y otras las exponemos aquí.

Est. 20: “Hemos trabajado mucho. La profesora ha resuelto muchas dudas. Ha sido entretenido y los problemas han sido interesantes. Hemos conseguido resolver problemas complicados”.

(CESUDOR, 7:40)

Est. 19: “Ir descubriendo los contenidos según lo que sabemos ha sido estupendo. Me parece fundamental esta metodología y más sabiendo la curiosidad que ha generado. [...] Ha sido muy interesante interactuar con los compañeros planteando cuestiones del mundo físico”.

(7:39)

Est. 26: “Las hojas de trabajo han ayudado a relacionar los conceptos. Es positivo que debatamos en clase. El objetivo del CIMA ha sido mejorar la asignatura y que tengamos más interés”.

(7:41)

Est. 46: “Me ha gustado dejar claro conceptos importantes que son la base de la asignatura. Mezclar teoría y práctica en el trabajo en equipo lo hace más sencillo. Contrastar lo que sabíamos al principio con lo que sabíamos al final nos ha mostrado nuestro avance. Trabajar en equipo ha hecho fácil la resolución de los problemas. Me ha gustado obtener puntuación extra.”

(7:45)

Est. 22: “La innovación ha estado muy bien, se aprende mucho más y también a trabajar en equipo. Se deberían hacer esto más a menudo porque motiva mucho”.

(7:46)

Est. 24: "Me ha parecido una experiencia muy buena y productiva en cuanto al aprendizaje y espero que se aplique en otras asignaturas".

(7:48)

Est. 42: "Esta innovación debería realizarse en todas las asignaturas, pues se atiende en clase y los conceptos son fáciles de obtener".

(7:50)

Est. 52: "Se debería evaluar el proceso del estudiante y no solo un resultado numérico".

(7:52)

Conclusiones. La docente comienza el programa con una buena valoración de sus clases y de la opinión que tienen de ella los estudiantes. Al empezar el primer ciclo manifiesta una mezcla de emociones de inseguridad con otras de satisfacción por la marcha de las clases. Conforme avanza desaparece la incertidumbre y se incrementan las valoraciones positivas sobre los estudiantes, el clima del aula, la metodología y el mapa de contenidos y problemas. Los estudiantes exponen valoraciones muy positivas respecto a la innovación.

Síntesis final: El Modelo Docente Personal (MDP) y recomendaciones

Las concepciones y las prácticas de la docente tienen una progresión fuerte y constante alimentada por un MDP en construcción basado en la "resolución de problemas cerrados" y en base a una serie de principio Prácticos (en cursiva en el párrafo que sigue). En sus palabras:

"El ciclo se ha realizado desde la creencia de que el *trabajo en grupo* favorece el aprendizaje de los estudiantes y mejora su capacidad de relacionarse intelectualmente con otros, preparándolos para su *futura profesión*. En relación con los contenidos, se han planteado *problemas potentes* relacionados con los *conceptos importantes*, de manera que los estudiantes los vayan resolviendo de manera gradual, *sin explicación previa* por parte del profesor. Es importante que *construyan su conocimiento* con sus razonamientos. Respecto a la evaluación, considero importante conocer la *evolución de cada estudiante* tras las sesiones, mediante la contestación de un *cuestionario antes y después del ciclo*" (Entrevista 2 CIMA 2, 77:1).

En la práctica, se confirman la mayoría de esos principios y las importantes repercusiones que tienen en la implicación y valoración de los estudiantes (SANMARTÍ, 2012).

Desde la perspectiva de los investigadores, hay indicios que muestran ciertos límites para una mayor progresión y que se aportan para conocimiento de la docente, con la intención de que sean elementos dinamizadores de un

mayor desarrollo docente hacia un Modelo Constructivista e Investigativo (GRUPO INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA, 1991; PORLÁN, 1993; GARCÍA, 2000b):

- **Darle más importancia explícita a los contenidos actitudinales.**
- **Formular los problemas de manera más abierta y en contextos reales (casos, proyectos, etc).**
- **Flexibilizar las secuencias de actividades para poder introducir cambios sobre la marcha.**
- **Promover la evaluación y calificación continua frente al único examen final.**
- **Cuestionar la idea de “asimilación” o “absorción” final del conocimiento, contradictoria con la de “construcción del conocimiento”.**