

# Uso del aula invertida adaptativa en la asignatura Nutrición y Bromatología. Segunda parte

## On the use of adaptive flipped classroom in the Nutrition and Food Science subject. Second part

*José Miguel Hernández Hierro*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2329-3024>

*Universidad de Sevilla*

*Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología  
y Medicina Legal*

[jmhhierro@us.es](mailto:jmhhierro@us.es)

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.088>

Pp.: 1539-1559



## Resumen

En el presente capítulo se describe el ciclo de mejora en el aula (CIMA) desarrollado en la asignatura Nutrición y Bromatología del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla. En este CIMA se ha aplicado el uso del aula invertida adaptativa por segunda vez en la misma asignatura. El CIMA ha tenido una buena acogida entre los alumnos y los resultados obtenidos son satisfactorios. Además, durante el desarrollo de esta mejora docente se han identificado varias características a mejorar en la actividad docente desarrollada y que serán tenidas en cuenta en el futuro.

*Palabras Clave:* Nutrición y bromatología, grado en farmacia, docencia universitaria, experimentación docente universitaria, aula invertida adaptativa.

## Abstract

This chapter describes the Improvement Cycles in Classroom (ICIC) in the Nutrition and Food Science subject (degree in Pharmacy of the Universidad de Sevilla). The adaptive flipped classroom methodology has been applied for a second consecutive time. This ICIC has been well-accepted among the students and the obtained results are satisfactory. In addition, several characteristics to be improved in the teaching activity have been identified and will be considered in the future.

*Keywords:* Nutrition and food science, degree in pharmacy, university teaching, university teaching experimentation, adaptive flipped classroom.



## Contexto

La asignatura Nutrición y Bromatología tiene asignados 7.5 créditos ECTS, que a su vez se encuentran divididos en clases teóricas, prácticas y seminarios (4.5 teóricos, 1.5 prácticos y 1.5 teórico-prácticos). Desde el curso 2012-2013 he participado, con mayor o menor carga de grupos, en la docencia de esta asignatura en la que se plantea la intervención.

En esta asignatura se ha utilizado la gamificación con el objetivo de aumentar la motivación extrínseca de los estudiantes tanto en la parte de seminarios como en las prácticas de laboratorio (Hernández-Hierro, 2017, 2018). En los dos cursos donde se aplicó esta propuesta los resultados fueron bastante dispares. En el curso 2020/2021 se implementó el uso del aula invertida adaptativa en el CIMA (Ciclo de Mejora en el Aula) (DeLord, Hamed y otros, 2020) de la asignatura Nutrición y Bromatología (Hernández-Hierro, 2021).

Los datos que se evalúan a continuación son los provenientes en su mayoría de dicho CIMA realizado en el curso 2020-2021 en el grupo 3 de la asignatura Nutrición y Bromatología (Hernández-Hierro, 2021). Sin embargo, después de ese período se siguieron realizando actividades que si se han tenido en cuenta en este análisis de la evaluación continua al formar parte de la misma. Los datos de la asignatura en la evaluación continua teniendo en cuenta la nota total (examen + extra) son de un 85.9% de aprobados de los alumnos que se han presentado que han sido 92 de 106 posibles (86.8%). El número de alumnos presentados puede ser algo más elevado que en otras ocasiones debido a la convocatoria virtual de dicho examen.

Al terminar el CIMA, antes de la evaluación, no se pudieron emplear métricas igualmente interesantes como podría ser el tamaño de efecto (Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros, 2020), aunque no se descartó su uso en un posterior análisis de los resultados, al igual que la evaluación de la correlación de dicha métrica con el porcentaje de tareas realizadas por el estudiante.

La participación fue bonificada con hasta un punto en la calificación final del alumno, estando así favorecida extrínsecamente. A la hora de evaluar el tamaño de efecto, dicha bonificación no se ha de considerar al comparar los resultados para tener una visión más real de los mismos (Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros, 2020). De aquí en adelante se hablara solamente de la nota sin bonificación para realizar correctamente las comparaciones.

La nota media de todas las personas presentadas, incluidos los suspensos, es de un 5.9. Si separamos a los alumnos en aquellos que han participado al menos alguna vez en las actividades (29 alumnos, tasa promedio de actividades entregadas de 55.2%) y los que no han participado en ninguna podemos observar los siguientes resultados.



Los alumnos que no han participado presentan una nota media de 5.60 (SD=1.41) y los alumnos que han realizado las actividades de 6.35 (SD=1.46). La distribución que presentan ambas series de datos se ajustan a la normalidad en el caso de los que realizan actividades pero no en el caso de los que no participan (test de Shapiro Wilk). Estos resultados se muestran en la figura 1.

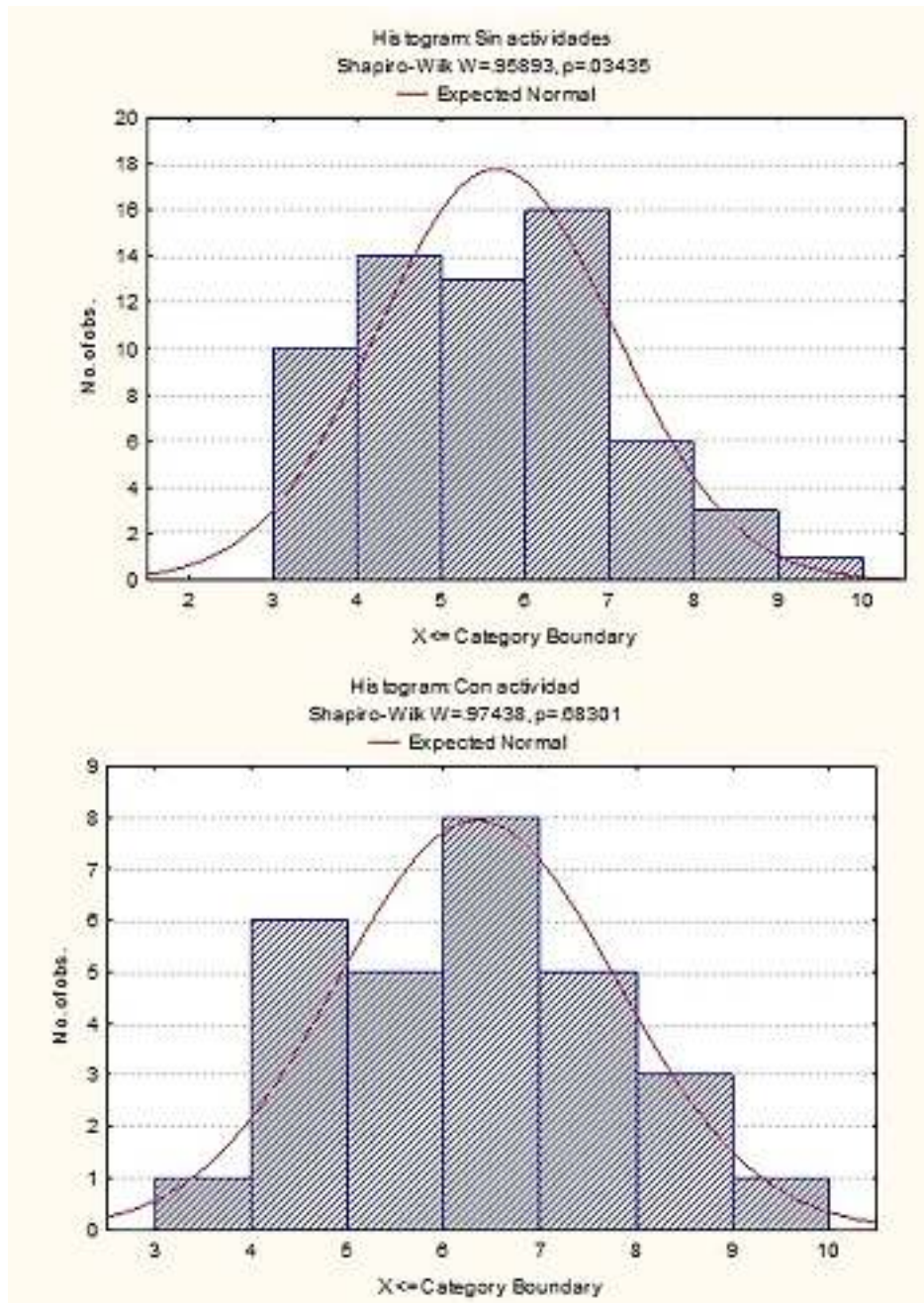


Figura 1. Histogramas de las calificaciones sin suma de las puntuaciones extras para los alumnos sin actividades y con actividades.



Si analizamos el porcentaje de actividades realizadas, en forma de puntuación extra, y su relación con las calificaciones obtenidas sin la bonificación, no se encuentra una correlación significativa. Es decir, no está íntimamente relacionado el número de actividades con la calificación obtenida sin bonificar. Una explicación posible es que al valorar la participación, y no discriminar la calidad de la misma, la relación no es directa.

Debido a este motivo se propone en esta ocasión categorizar las actividades entregadas de forma que además de la participación se valore cuantitativamente la calidad.

Si analizamos ambos grupos de calificaciones y el tamaño de efecto de la intervención podemos constatar que en este curso (el primero de la intervención) es de  $g=0.5$  ( $g=SD$ ). Este dato está en concordancia con los datos obtenidos por Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros (2020). Este tamaño de efecto indicaría que un alumno mediano del grupo de alumnos no participantes es superado por el 53% de los alumnos que si han participado. A efectos de visualización se incluyen los datos ajustados a una hipotética distribución normal en ambos casos (figura 2).

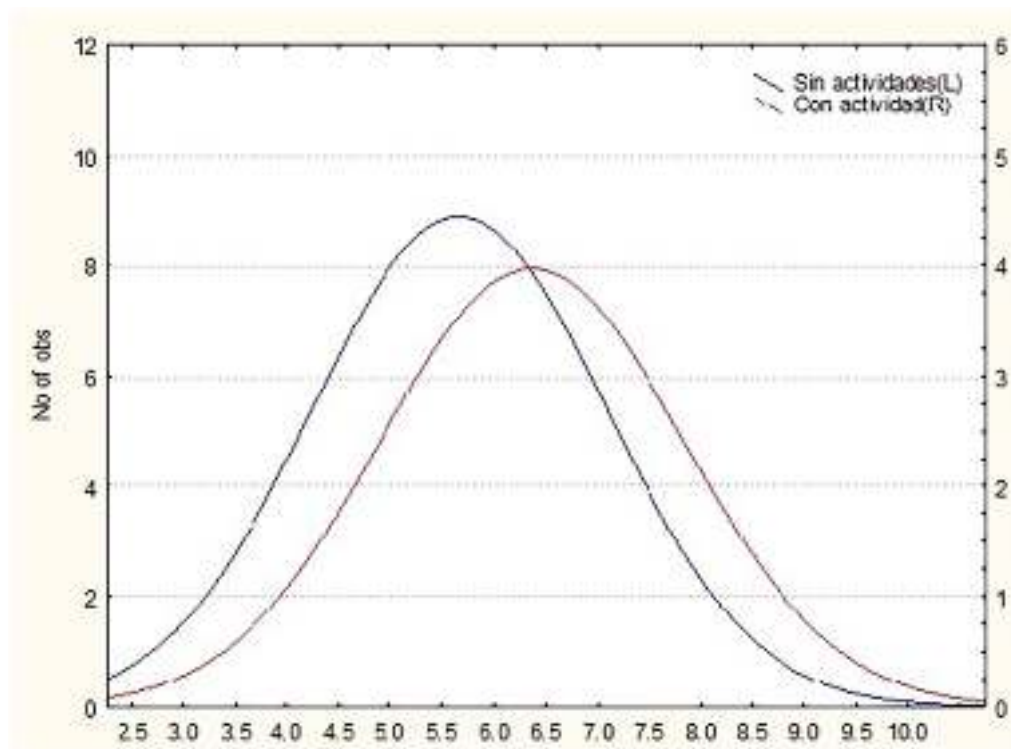


Figura 2. Datos ajustados a una hipotética distribución normal en ambos casos.





Si queremos utilizar otra métrica, como puede ser la ganancia para comparar ambos escenarios, en ese caso se puede observar que con la participación se obtiene una ganancia de 0.17 (17%) sobre la no participación.

Tras el análisis de dichos datos se plantea volver a utilizar una aproximación muy similar a la del año pasado para corroborar los resultados satisfactorios obtenidos. Solamente se realizarán pequeñas modificaciones en lo que respecta al fomento de la participación de los alumnos y la bonificación obtenida como se describirá más adelante.

## Diseño del CIMA

### Mapa de contenidos

En la figura 3 se muestran los contenidos que se abarcarán en el CIMA propuesto. A continuación, también se recogen las preguntas clave a las que dan respuesta los contenidos recogidos en el mapa y que se encuentran indicadas con números en el mismo mapa.

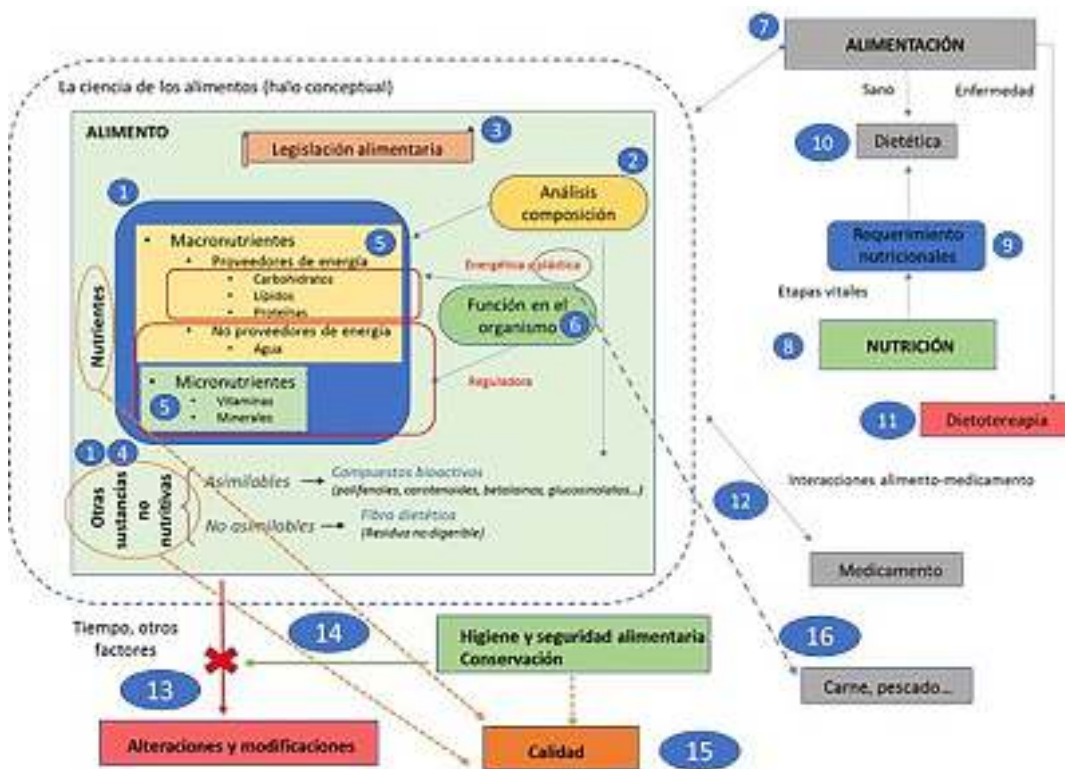


Figura 3. Contenidos del CIMA propuesto. Los números en los círculos corresponden a los contenidos que responden a cada una de las preguntas clave (adaptada de Hernández-Hierro, 2021).



### Preguntas claves

- Pregunta 1. *¿Cuál es la composición de los alimentos?*
- Pregunta 2. *¿Cómo determinamos dicha composición?*
- Pregunta 3. *¿Existen normas para realizar dichas determinaciones así como para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos?*
- Pregunta 4. *¿Todos los compuestos de un alimento son nutrientes?*
- Pregunta 5. *¿Qué tipos de nutrientes podemos tener atendiendo a su cantidad y/o su función en el organismo?*
- Pregunta 6. *¿Tienen alguna función en nuestro organismo los no nutrientes?*
- Pregunta 7. *¿Cuál es el proceso consciente por el que ingerimos alimentos?*
- Pregunta 8. *¿Cuál es el proceso inconsciente por el que obtenemos los nutrientes necesarios para nuestro organismo?*
- Pregunta 9. *¿Son siempre iguales las necesidades de estos nutrientes a lo largo de nuestro ciclo vital?*
- Pregunta 10. *¿Cómo podemos establecer unas pautas de alimentación atendiendo a dichas necesidades?*
- Pregunta 11. *¿Y si enfermamos?*
- Pregunta 12. *Al enfermar y necesitar hacer uso de medicamentos ¿Pueden dichos medicamentos interferir con los compuestos de los alimentos (nutrientes o no nutrientes) y dificultar o potenciar su adsorción y viceversa?*
- Pregunta 13. *¿Qué le ocurre generalmente a los alimentos con el paso del tiempo?*
- Pregunta 14. *¿Podemos influir sobre los procesos que les ocurren con el paso del tiempo?*
- Pregunta 15. *¿Qué entendemos como calidad de un alimento?*
- Pregunta 16. *¿Dentro de los grandes grupos de alimentos donde podríamos situar a carnes y pescados por su interés nutricional?*

### Modelo metodológico

La propuesta metodológica que se pretende implantar y reevaluar corresponde con el uso del aula invertida adaptativa al igual que se realizó en el curso anterior (Hernández-Hierro, 2021). En esta propuesta se combina la clase inversa y el uso del *just in time teaching* (JITT) (Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros, 2020). En esta metodología hay tres fases principales bien definidas que son:

- *Anterior a cada tema o bloque temático.* En esta fase se realizan las indicaciones pertinentes y se proporciona el material para el estudio



previo a la clase (referencias, vídeos, lecturas, pregunta clave del tema para guiar en el estudio...). Se recibe por parte del alumno una retroalimentación de los aspectos más complicados, más sencillos, etc. que son analizados por el profesor.

- *Durante la clase.* El profesor adapta la clase para proporcionar mayor énfasis en las partes más complicadas. El alumnado participa activamente planteando y participando en la resolución de las dudas más relevantes. El uso de sondeos y pequeñas discusiones puede fomentar dicha participación. En el inicio de esta clase se volverá a presentar la pregunta clave de cada tema para guiar el desarrollo de la misma.
- *Después de clase.* Se pueden recoger evidencias del aprendizaje de los alumnos realizando pequeñas encuestas de autoevaluación (por ejemplo, *Socrative*) o bien formulando de nuevo las preguntas claves y analizando las respuestas proporcionadas.

A la vista de las fases descritas, el modelo metodológico para cada uno de los temas o bloques temáticos se podría resumir en la siguiente figura (figura 4).

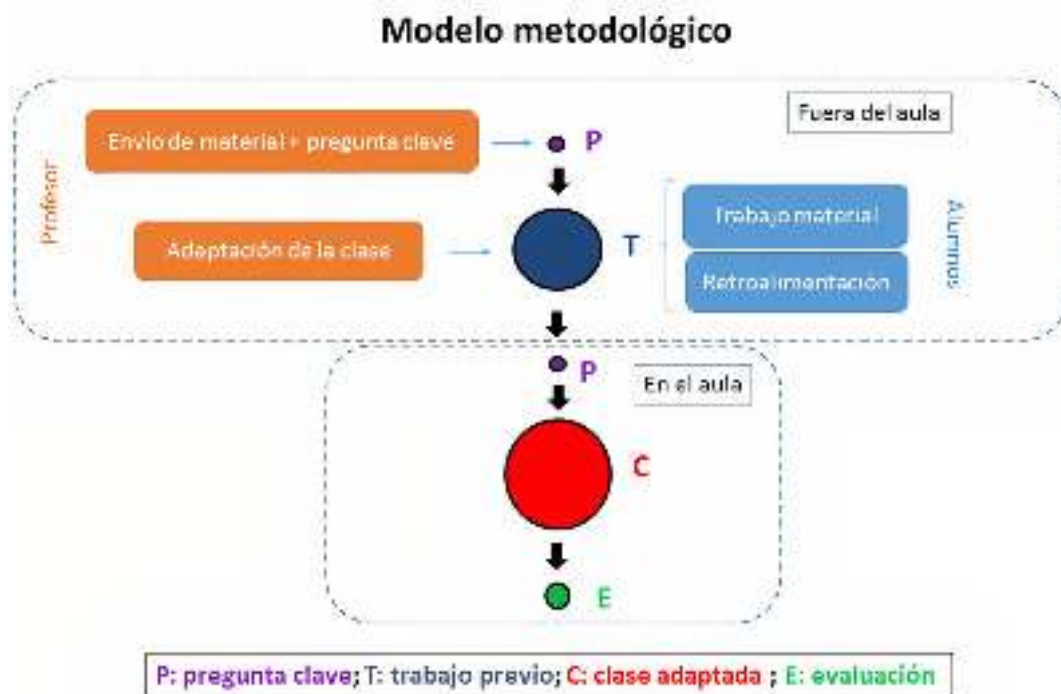


Figura 4. Modelo metodológico (Hernández Hierro, 2021).



## Secuencia de actividades

Los contenidos quedarían organizados en 22 temas cuya distribución secuencial es la que se muestra en la siguiente tabla (tabla 1).

Tabla 1. Distribución temporal de los temas de la asignatura Nutrición y Bromatología correspondientes al CIMA de asignatura completa

Temas	Horas
Tema 1. La Ciencia de los alimentos	1
Tema 2. Hidratos de carbono	2
Tema 3. Lípidos	2
Tema 4. Proteínas	1
Tema 5. Vitaminas	2
Tema 6. Nutrientes inorgánicos: agua y minerales	2
Tema 7. Energía	2
Tema 8. La alimentación del adulto sano e introducción a la Dietética	1
Tema 9. Nutrición en distintos períodos del ciclo vital	2
Tema 10. Introducción a la Dietoterapia	2
Tema 11. Interacciones alimento-medicamento	1
Tema 12. Legislación alimentaria	1
Tema 13. Técnicas generales de análisis de alimentos	2
Tema 14. Análisis de macronutrientes	2
Tema 15. Análisis de micronutrientes	2
Tema 16. Alteraciones y modificaciones de alimentos	2
Tema 17. Higiene y seguridad alimentaria	1
Tema 18. Conservación de alimentos	2
Tema 19. Aditivos alimentarios	1
Tema 20. Calidad de los alimentos	1
Tema 21. Carnes y derivados	1.5
Tema 22. Pescado mariscos y derivados	1
<b>Total de horas</b>	<b>34.5</b>

La secuencia de actividades dentro de cada tema será la siguiente:

- Una semana antes de empezar el tema se envían los materiales correspondientes por correo electrónico o plataforma y se enviará también la pregunta clave del tema para guiar en el trabajo de dichos materiales.



- Dos días antes de comenzar con el tema se establece la fecha límite para el envío de las respuestas por parte de los estudiantes a un cuestionario (*Google Forms*). La estructura general de dicho cuestionario será la siguiente:
  - Apellidos, Nombre.
  - ¿Cuáles son las ideas que te parecen más interesantes de este tema y justifica por qué?
  - ¿Qué parte necesita profundizarse en clase y justifica por qué?
  - ¿Cuál es la parte más difícil de comprender? ¿Explica por qué?
  - ¿Qué pregunta querrías que te respondiésemos del tema?
  - ¿Qué parte del tema comprendes bien y no necesitas que te expliquen? ¿Por qué?
  - Autocalifica (de 1 a 10) tu nivel de comprensión del tema.
  - ¿Cuánto tiempo has tardado en trabajar los materiales proporcionados, reflexionar y responder a este cuestionario?
- Análisis de las respuestas al cuestionario (categorización, número de veces que aparecen, etc.) y adaptación de las clases según las respuestas obtenidas.
- Adaptación de la clase de acuerdo con la indagación previa.
- Inicio de la clase adaptada con la pregunta clave.
- Clase adaptada.
- Al finalizar el tema respuesta a la pregunta clave por parte de los alumnos.

### ***Cuestionario inicial y final***

Previo al comienzo de las clases se envió un cuestionario abierto para responder a las preguntas claves del mapa de contenidos y posteriormente se volvió a enviar, cuando se abordaron los contenidos para los cuales está diseñado el CIMA. Además, estas preguntas fueron enviadas también de forma secuencial al inicio de los temas que dan respuesta a las mismas para intentar problematizar los contenidos. El mismo cuestionario con las preguntas claves constituye los cuestionarios inicial y final del CIMA. El análisis de las respuestas antes y después de la intervención sirve para construir las escaleras de aprendizaje y evaluar de forma global los resultados obtenidos en la intervención (Porlán, 2017). En la tabla 2 se puede ver la rúbrica con los criterios generales utilizados para clasificar las respuestas proporcionadas tanto en los cuestionarios inicial y final. Dicha clasificación sirvió posteriormente para la elaboración de las escaleras de aprendizaje correspondientes. Se proponen cuatro niveles a utilizar en el propósito anteriormente mencionado. Además, para que la



escalera que se construya con la rúbrica de la tabla 2 sea más descriptiva del modelo que tiene cada estudiante, en cada escalón, se hará una descripción de los niveles para cada pregunta, o al menos para aquellas que resulten más interesantes. Además, en esas escaleras se pueden incluir también las dificultades en el aprendizaje: obstáculos en la escalera entre escalones.

Tabla 2. Rúbrica general empleada para la clasificación de respuestas de las preguntas claves de los formularios inicial y final

Respuesta	Nivel
No contesta o la respuesta es totalmente incorrecta	A
Proporciona ideas cercanas a la respuesta correcta	B
La respuesta proporcionada presenta un nivel adecuado y es suficientemente clara	C
La respuesta proporcionada presenta un nivel de complejidad y elaboración excelentes y contesta específicamente a lo que se pregunta	D

Además, para intentar fomentar la participación, se dio publicidad a los resultados obtenidos en la evaluación del curso pasado, mostrados en la sección de contexto, con el objetivo de motivar extrínsecamente a los alumnos a realizar la actividad basándose en resultados previos de los compañeros. Los resultados, aún sin añadir la bonificación, pueden animar a participar al estudiantado, viendo que es doble el beneficio obtenido: mejora de rendimiento y además ganancia de la bonificación.

La participación será bonificada con hasta un punto en la calificación final del alumno, estando así favorecida extrínsecamente la participación (Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros, 2020). Otra cuestión importante es advertir que si no se rellena el cuestionario inicial y final no se les aplicará la bonificación. En este caso se pretende además categorizar las aportaciones. Una participación corregida por una calidad establecida por niveles o escalones de una escalera de aprendizaje (por ejemplo 4) podría resultar más efectiva, de forma que la puntuación extra por la actividad puede ser corregida (D = 100, C = 75 %, B = 50 %, A = 25 %) para intentar verificar si el porcentaje de actividades realizadas con la corrección mencionada anteriormente, en forma de puntuación extra, tiene correlación significativa con las calificaciones obtenidas sin bonificar. Al terminar el CIMA, antes de la evaluación, no se han podido calcular aún las métricas como podría ser el tamaño de efecto, etc. (Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros, 2020) tal y como se realizaron en el curso anterior (Hernández-Hierro, 2021).



## Aplicación del CIMA

### Relato resumido de las sesiones

Las sesiones de este CIMA han sido todas de carácter presencial. Considerando cada sesión como lo que ocurre dentro y fuera de clase, esta comienza con el envío programado de las actividades previas (lecturas y algún vídeo) de los temas. En esta parte resultaba esencial controlar los tiempos para intentar no presionar demasiado con las entregas, y a la vez que pudieran llegar con un tiempo adecuado para realizar las modificaciones oportunas en base a los resultados. Dada la experiencia del curso anterior, se estimó una semana como el tiempo apropiado. Al igual que en el curso pasado, las cuestiones que resaltan los estudiantes se repiten, y siempre hay dos o tres con un porcentaje más elevado (Hernández-Hierro, 2021). Las preguntas concretas son más variadas y pueden servir para profundizar poniendo algunos ejemplos. Puede ser interesante ver si se siguen repitiendo las mismas cuestiones un año más para intentar diseñar un cuestionario cerrado con opciones en cada tema, pudiendo ser más rápido su manejo por parte del profesor. En dicho cuestionario más cerrado se puede dejar una opción libre con objeto de recoger otras cuestiones no coincidentes con la de cursos anteriores, además de dejar un espacio en el que pudiesen justificar las elecciones realizadas.

En el aula hay un buen ambiente, distendido y con mucha participación a la hora de contestar y dialogar. La pregunta clave también ayuda a que los alumnos se centren y que al final de la sesión puedan tener idea de si esa pregunta se ha contestado o no.

En clase me vuelvo a sentir cómodo y seguro al saber que nivel hay y por donde debe ir la clase. El poder ver a los alumnos presencialmente también ayuda mucho para ir rectificando sobre la marcha la profundidad y el desarrollo de los temas, ya que con su lenguaje no verbal ayudan mucho en ese aspecto. Las clases transcurren de forma dinámica y con buena participación por parte de los asistentes a las mismas. Las intervenciones siempre son ordenadas y conectan frecuentemente contenidos recientes con los anteriores o preguntan por posibles conexiones.

El total de matriculados en esta asignatura asciende a 116. En este caso el número de repetidores que hay en el grupo es de un 24%. En este CIMA han entregado las actividades de lectura previa de un 52% a un 66% (62% de promedio) del total de alumnos. El porcentaje es bastante superior al del año pasado (de un 6% a un 27%) (Hernández-Hierro, 2021), por lo que parece que la estrategia de publicitar los resultados del año anterior ha



funcionado y se obtiene un porcentaje de participación bastante similar al descrito por Prieto-Martín, Díaz-Martín y otros (2020). Esto hace que más de la mitad de los alumnos hayan trabajado los temas antes de ir a clase. Realmente ese porcentaje puede que sea mayor a la vista de los alumnos que de forma habitual asisten presencialmente a la clase, que son unos 30 aproximadamente (26% del total de los alumnos). Respecto al porcentaje de asistencia, es menor que el del año pasado (36%), que fue *online* en su mayoría (Hernández-Hierro, 2021). En cualquier caso, es destacable que solamente una cuarta parte del alumnado asista a clase. La diferencia entre los alumnos que trabajan los temas, y después vienen a clase para completar, respecto a los que no lo hacen es muy grande y es una de las cuestiones que hace que no considere un éxito total el CIMA, al no haber incrementado ese porcentaje como si ha ocurrido en el caso del trabajo de lectura previa.

### ***Evaluación del aprendizaje de los estudiantes***

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se ha llevado a cabo mediante el análisis de las respuestas a las preguntas claves, categorizándolas según lo descrito en la tabla 2. Han completado los dos cuestionarios (inicial y final) un total de 66 alumnos, número muy cercano al de alumnos que participan en la actividad que osciló entre 61 y 74. Teniendo en cuenta el porcentaje de participación respecto al total de los alumnos, dicho porcentaje asciende a un 57%, siendo mucho mayor que el del curso anterior donde se obtenía un valor cercano al 8% de participación (Hernández-Hierro, 2021). A la vista de los resultados de participación, se podría decir que la interpretación de los mismos puede ser más representativa de un aula y un curso normal. En todos los casos, después del CIMA las respuestas proporcionadas por el alumnado se encuentran en escalones iguales o superiores a los que estaban de forma inicial, siendo por tanto estos escalones los que mayor porcentaje de respuestas tienen en el caso de los cuestionarios finales.

En las figuras 5, 6 y 7, a modo de ejemplo por su interés, se muestran las escaleras de aprendizaje con detalle para tres preguntas claves, formuladas antes y después del CIMA. Los porcentajes de la parte inferior de cada escalón corresponden con las respuestas proporcionadas en la etapa inicial, mientras que los de la parte superior hacen referencia a las respuestas del cuestionario final. En las elipses se incluye las dificultades de aprendizaje entre escalones.





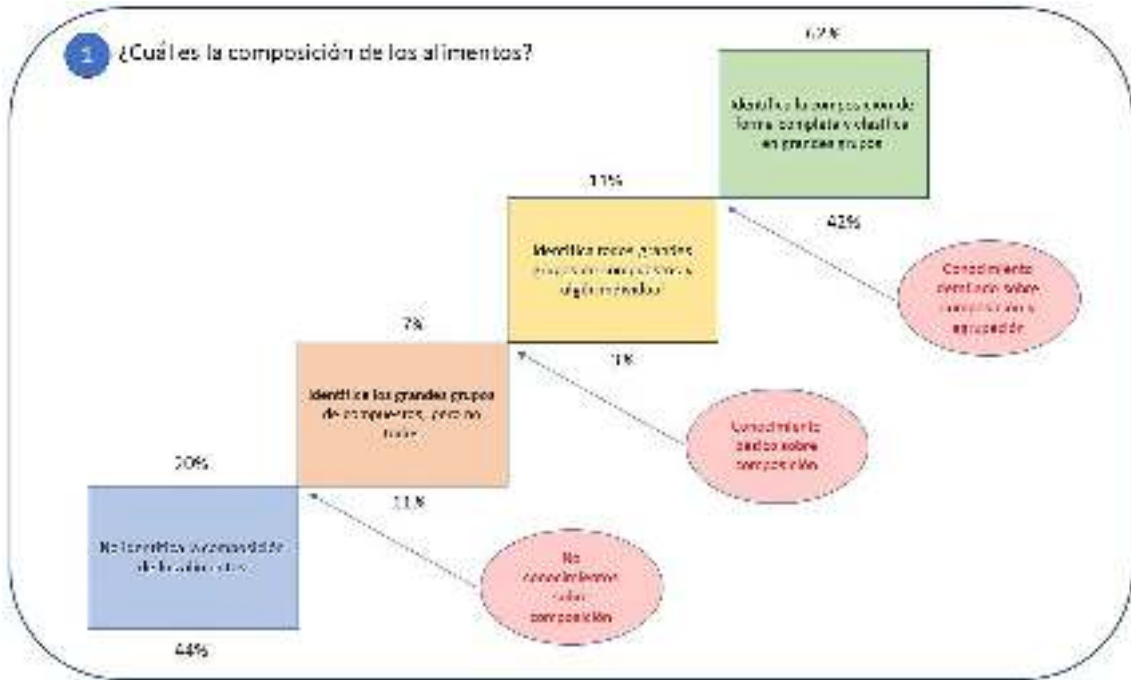


Figura 5. Escalera de aprendizaje para la pregunta clave 1.

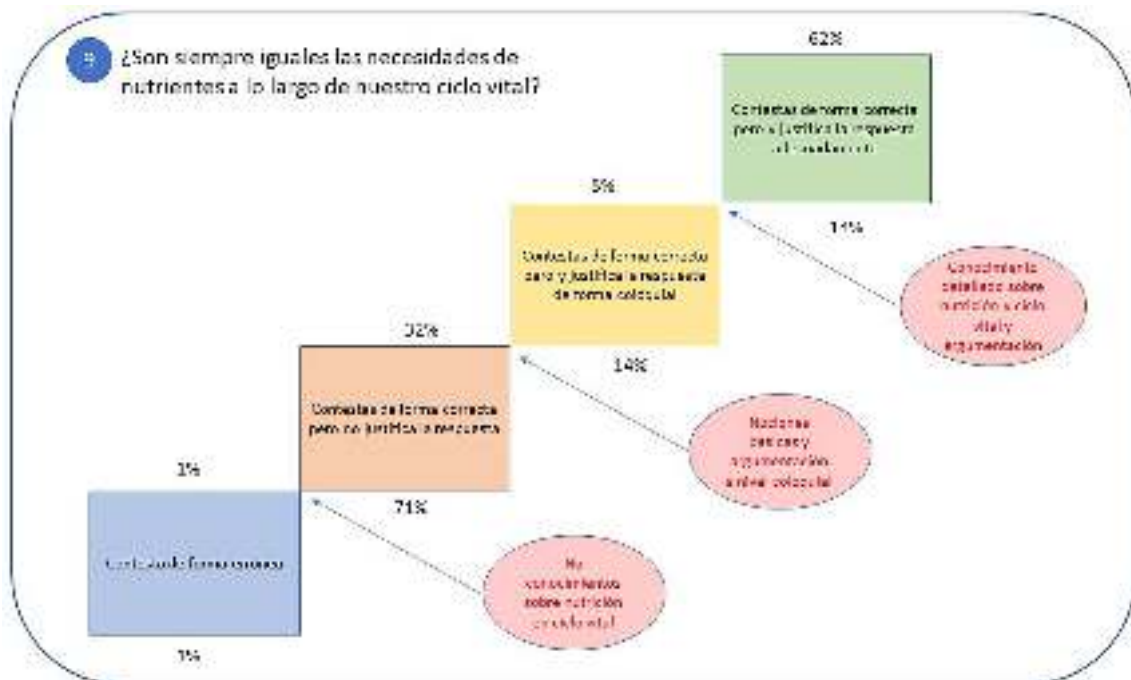


Figura 6. Escalera de aprendizaje para la pregunta clave 9.



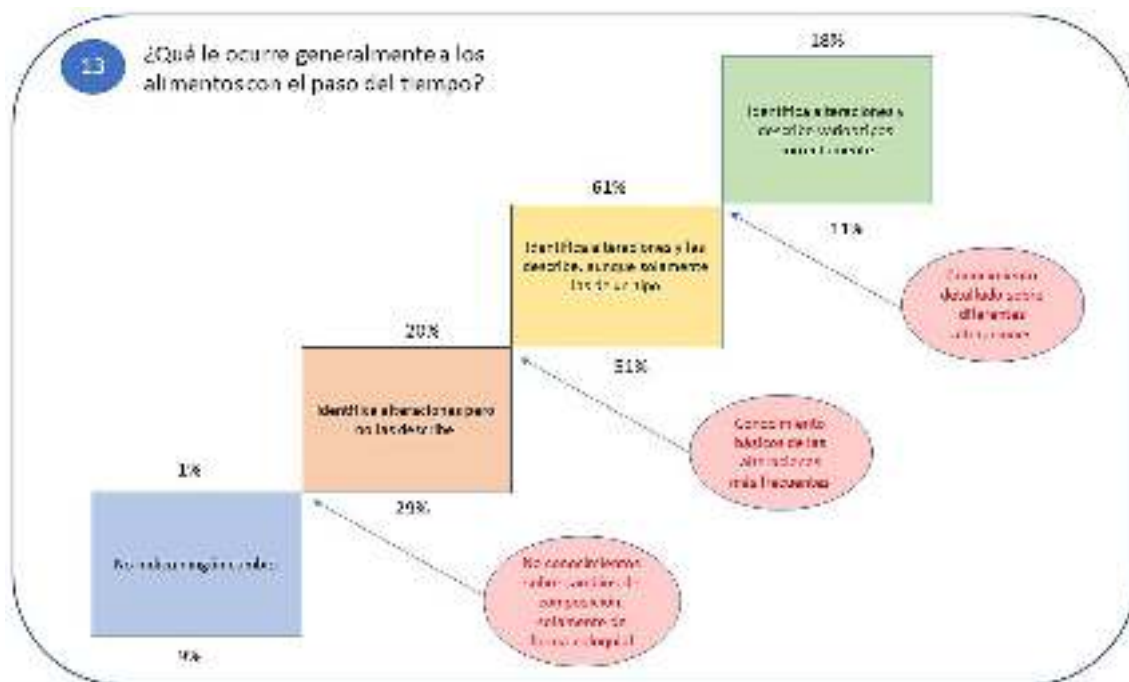


Figura 7. Escalera de aprendizaje para la pregunta clave 13.

A la vista de los resultados de estas tres preguntas que se muestran como ejemplo, se puede observar que tras el CIMA se ha incrementado el porcentaje de alumnos que contestan a la pregunta clave con una respuesta que presenta un buen nivel de complejidad y elaboración.

## Evaluación del CIMA

### *Evaluación del propio diseño y de mi intervención*

Se han recogido opiniones sobre aspectos relacionados con la docencia recibida durante la innovación desarrollada en clase mediante el cuestionario C-RENOVES. En dicho cuestionario se evalúan mediante una escala Likert de 1-6 los diferentes elementos de la docencia: contenidos, metodología y evaluación. Consta de 20 ítems emparejados según determinadas subcategorías. La estructura del cuestionario es tal que en cada pareja de ítems uno es coherente con el modelo de enseñanza tradicional y el otro con el modelo activo y centrado en los estudiantes. En la tabla 3 se muestra la estructura del cuestionario empleado en este estudio. Además de dichas preguntas emparejadas, se ha preguntado por los aspectos que se consideran valiosos de la innovación y aquellos que sería aconsejable mejorar.



El cuestionario ha sido realizado por 26 participantes, coincidiendo aproximadamente con el número de alumnos que asisten de forma asidua a las clases en el aula. Dicho número de alumnos representa un 22% del total.

En lo que respecta a los datos cuantitativos obtenidos en este cuestionario, los valores promedio de cada una de las preguntas han sido representados en una gráfica radial o de araña. Este tipo de gráfico nos permite visualizar de forma sencilla cual es el modelo que predomina de forma general (comparando el tamaño del polígono de cada uno de los modelos) o en cada una de las dimensiones (observando un vértice concreto del polígono que coincide con la dimensión que es objeto de estudio).

Además, se han realizado las medias para cada una de las respuestas y se han comparado los valores mediante una prueba t de Student para valores apareados y dos colas ( $\alpha = 0.05$ ) para comprobar si dichas diferencias eran significativas.

Tabla 3. Descripción del cuestionario C-RENOVES

Categoría	Dimensión	Tradicional	Activa centrada en estudiante
Contenidos	Problemas	No se ha trabajado con problemas, proyectos o casos durante las clases de la innovación	Los contenidos trabajados durante la innovación están relacionados con problemas o casos importantes para la asignatura y relacionados con la realidad
	Relaciones	Durante la innovación los contenidos de la asignatura se han organizado y/o presentado como un listado de temas	Los contenidos trabajados durante la innovación han estado relacionados entre ellos
	Tipos	Los contenidos que se han enseñado a lo largo de la innovación han sido, sobre todo, de carácter teórico y descontextualizados de la realidad	Durante la innovación, se han trabajado de manera equilibrada contenidos teóricos, procedimientos y habilidades, y valores



Categoría	Dimensión	Tradicional	Activa centrada en estudiante
Metodología	Ideas alumnos	El orden de las actividades durante la innovación ha sido trabajar primero la teoría y luego la práctica	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 mejorarlas
	Resolución de problemas	Durante la innovación, las clases han consistido fundamentalmente en la explicación del contenido teórico por el/la profesor/a y/o las clases prácticas se han basado en una guía de trabajo con todos los pasos definidos	La metodología utilizada durante la innovación se ha basado en la resolución de problemas, proyectos o casos, por parte de los estudiantes
Evaluación	Evaluación proceso	Las calificaciones relacionadas con las clases innovadoras solo se han basado en el grado de acierto o error de los estudiantes en los exámenes	Las notas relacionadas con las clases innovadoras recogen la evolución de cada estudiante en su proceso de aprendizaje
	Evolución ideas	Lo que el/la profesor/a ha valorado al final de la innovación es fundamentalmente si los estudiantes saben o no la teoría	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
	Opinión de estudiantes	Al final de la innovación no se ha pedido opinión a los estudiantes sobre cómo ha funcionado y sobre la actuación del docente	El/la profesor/a ha solicitado información sobre el punto de vista de los estudiantes para mejorar la innovación en el próximo curso
	Control en proceso	El/la profesor/a ha evaluado solo al final de la innovación	El/la profesor/a ha ido obteniendo información en diferentes momentos de la innovación que le ha servido para evaluar
	Ideas iniciales	En el desarrollo de la innovación no se ha tenido en cuenta lo que los estudiantes sabían del tema	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



En la figura 8 se muestran los resultados cuantitativos obtenidos en dicho cuestionario representados en una gráfica radial o de araña.

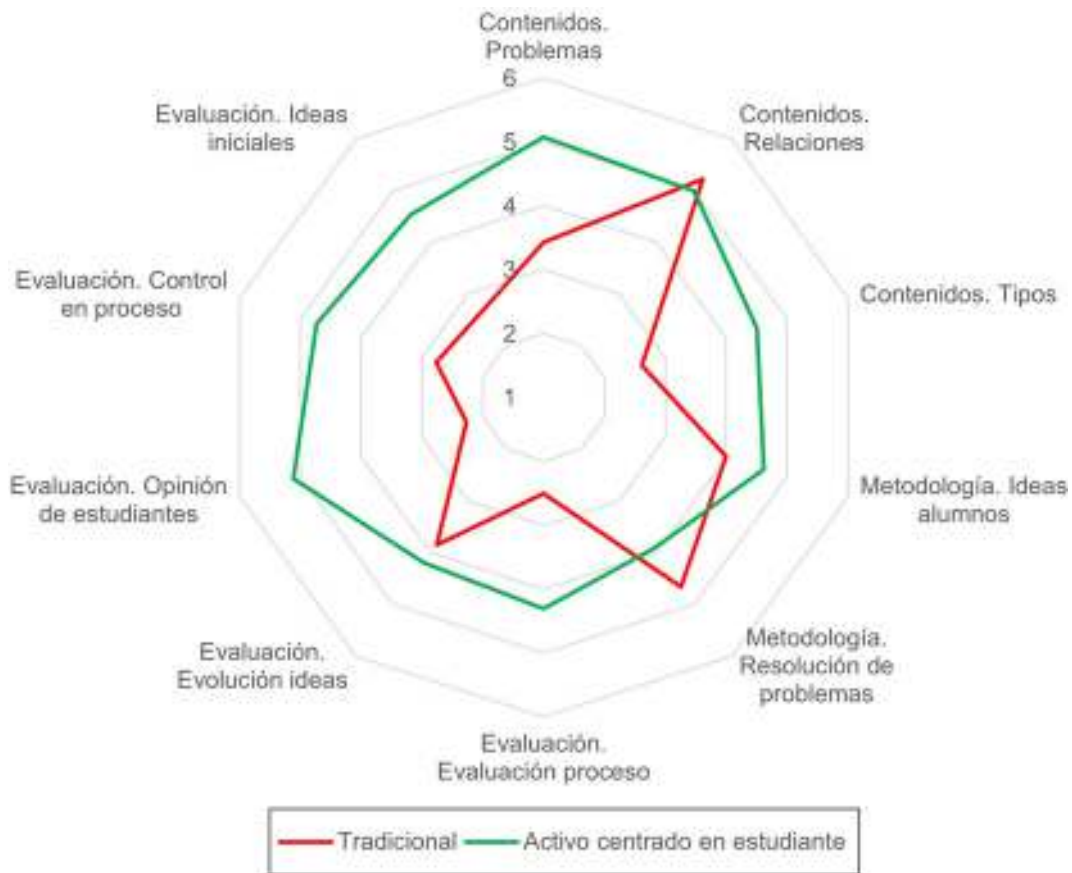


Figura 8. Resultados cuantitativos obtenidos en el cuestionario C-RENOVES.

A la vista de los resultados, se puede observar que aparentemente en la mayoría de las dimensiones, y por tanto en general, hay predominio del modelo activo centrado en el estudiantado. Hay dos dimensiones en las que esto no sucede: en *las relaciones entre los contenidos* y en *la metodología de resolución de problemas*. Aunque en el primer caso la diferencia no es significativa ( $p=0.35$ ) son dimensiones en las que conviene prestar atención para mejorar. En el caso de la problematización de contenidos resulta especialmente relevante el esfuerzo que hay que hacer, por lo que se convierte en una de las cuestiones a mejorar en futuras intervenciones.

En los caso de la metodología, en *las ideas de los alumnos*, y en el de la evaluación, en *la evolución de las ideas de los alumnos*, a pesar de estar el modelo activo por encima del tradicional, las diferencias tampoco resultaron ser significativas ( $p=0.09$  y  $p=0.33$  para ideas de los alumnos





y evolución de las ideas respectivamente) por lo que se convierten en dimensiones en las que también se debe prestar atención.

En el resto de los casos todas las diferencias observadas han sido significativas ( $\alpha=0.05$ ), obteniendo puntuaciones superiores el modelo que describe metodologías activas y centradas en el estudiante. Cabe destacar la gran diferencia en la dimensión de evaluación, en *tener en cuenta la opinión de los estudiantes*, ya que es un aspecto muy importante para mi y mi docencia.

Atendiendo a los aspectos cualitativos recogidos en la encuesta, cabe destacar la percepción de los estudiantes de que *la metodología es útil, la presentación de los contenidos está actualizada y se tratan contenidos actuales* y que el alumnado está motivado e involucrado en la innovación. Para una mejora los alumnos sugieren un *mayor dinamismo de las clases, sesiones específicas para contestar a preguntas concretas propuestas por ellos* y una *optimización de la carga de trabajo*.

### **Cuestiones a mantener y cambios a introducir para un futuro CIMA**

En general la estructura de este CIMA me ha resultado nuevamente muy satisfactoria por lo que, a grandes rasgos, pretendo mantenerla para los siguientes cursos académicos. Uno de los cambios introducidos este curso, y que pretendo mantener, es el de publicitar los resultados obtenidos en cursos anteriores y su relación con las veces que el alumno ha participado en la actividad, con el objetivo de motivar, extrínsecamente, a los alumnos a realizar la actividad basándose en resultados previos de los compañeros. Los resultados, aún sin añadir la bonificación, pueden animar a participar al estudiantado, viendo que es doble el beneficio obtenido: mejora de rendimiento y además ganancia de la bonificación. En este curso la participación ha aumentado de forma considerable, como ya se ha descrito anteriormente. Uno de los posibles cambios, debido a ese número elevado de participantes a veces difícil de manejar, podría ser en futuras ocasiones, para facilitar el análisis de respuestas, disponer de unas cuantas opciones cerradas en base a las respuestas más repetidas otros años y un espacio para aquellos que quieran incluir algo nuevo. Este aspecto también contribuiría a la demanda recogida en el cuestionario C-RENOVES sobre la optimización del tiempo de los estudiantes. Al hacerse de esta manera también resultaría útil la sesión específica de preguntas concretas que se ha recogido en el cuestionario anteriormente mencionado.

También es necesario hacer un esfuerzo para problematizar adecuadamente los contenidos ya que es un aspecto que no percibe el estudiantado y puede resultar importante a la hora de distanciarse de un modelo



tradicional. Sin duda la complejidad es elevada, pero se necesita hacer dicho cambio pues es uno de los aspectos cuantitativos recogidos en el cuestionario C-RENOVES que requiere de una especial atención.

En este CIMA se han proporcionado referencias a la bibliografía básica que deben utilizar y sobre ella han trabajado. Aunque como un proyecto ambicioso y a largo plazo, la elaboración de materiales propios para cada uno de los temas puede ser un elemento a introducir en futuros CIMAs de forma gradual. A pesar de ser una de las cuestiones que se pretendía introducir este año, por motivos temporales no se ha realizado y queda pendiente para hacerlo con gradualidad, uno de los principios del Programa de Formación e Innovación docente del Profesorado (FIDOP) en que se inserta esta innovación (Delord, Hamed y otros, 2020).

### ***Aspectos de la experiencia que se pretenden incorporar a toda la práctica docente habitual***

El trabajo previo de los estudiantes sobre unos materiales proporcionados, para después profundizar en los mismos, es uno de los aspectos más relevantes de este CIMA que pueden ser incorporados en toda la práctica habitual. Tanto el trabajo previo, como la posterior indagación de los conocimientos adquiridos, sitúan en una posición mucho más ventajosa tanto a los estudiantes como al profesor.

Otro aspecto relevante es el tener en cuenta las inquietudes de los alumnos, formuladas como preguntas que quieren que se les conteste. Este tipo de estrategia hace que el interés por los contenidos se acreciente al sentir que se tienen en cuenta aquellos aspectos que más les llaman la atención. Es darles voz de forma abierta, y es necesario que en todas las actividades se disponga de esas opciones para explorar caminos o cuestiones que han podido pasar desapercibidas.

### ***Principios didácticos***

Los principios didácticos más relevantes que he podido adquirir mediante este CIMA ratifican algunos de los que ya tenía, y mejoran otros de los CIMAs anteriores.

Mantengo nuevamente que es muy importante *no tener miedo a equivocarse* al realizar cambios, y en caso de que suceda, tener *capacidad para rectificar y asumir la equivocación*, pero no abandonar. Innovar consiste en introducir novedades que funcionan, pero para ver sí es así o no hay que probar, y a veces equivocarse. También sigo manteniendo que dentro de la multitud de factores que escapan de nuestro control como docentes, *el factor humano es uno de los más complejos y que mayor relevancia puede tener*.



Mantengo el principio de *involucrar al alumnado en el ritmo de aprendizaje y trabajar contenidos que les importen*, pues siempre van a resultar interesantes para ellos. Una cuestión que incorporo para mejorar este aspecto, es intentar *acercar noticias de actualidad ligadas a los contenidos* para hacerlos más atractivos, interesantes y cercanos.

Mantengo el principio de la *importancia de la retroalimentación*. Los beneficiados somos tanto el alumnado como los profesores y debemos fomentarla por todos los canales que estén a nuestro alcance. No debemos de olvidar los nuevos medios que se abrieron en la pandemia y que pueden resultar muy útiles.

## Referencias bibliográficas

- Delord, G.; Hamed, S.; Porlán, R. y De Alba, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De Alba y R. Porlán (Coords.), *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica* (pp. 128-162). Ediciones Morata.
- Hernández-Hierro, J. M. (2017). Uso de elementos de gamificación en los seminarios de la asignatura nutrición y bromatología. En R. Porlán y E. Navarro (Coords.), *IV Jornadas de Formación e Innovación docente del Profesorado* (pp. 875-887). ICE de la Universidad de Sevilla.
- Hernández-Hierro, J. M. (2018). Gamificación y otras estrategias docentes en seminarios y prácticas de laboratorio de la asignatura Nutrición y Bromatología. En R. Porlán y E. Navarro (Coords.), *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado* (pp. 1100-1117) Editorial Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.62>.
- Hernández-Hierro, J. M. (2021). Uso del aula invertida adaptativa en la asignatura Nutrición y Bromatología. En R. Porlán, E. Navarro y A. F. Villarejo (Coord.), *Ciclos de Mejora en el Aula año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 2479-2497). Editorial de la Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.113>.
- Porlán, R. (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata.
- Prieto-Martín, A.; Díaz-Martín, D.; Monserrat-Sanz, J. y Barbarroja-Escudero, J. (2020). La medición del impacto de las innovaciones metodológicas sobre los resultados de la docencia universitaria. *RIECS*, 5, (1) 50-69. <https://doi.org/10.37536/RIECS.2020.5.1.201>.

