

Uso de las nuevas tecnologías. Una experiencia de innovación docente en Bioquímica y Biología Molecular.

Use of new technologies. An experience of teaching innovation in Biochemistry and Molecular Biology

PODOLOGIA

CRISTINA B. TOUS RIVERA,

<https://orcid.org/0000-0002-3590-1904>

Universidad de Sevilla

Centro Docente Cruz Roja

ctous@us.es, cristori@cruzroja.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.101>

Pp.: 2194-2211



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Breve descripción del contexto

La asignatura donde se ha realizado el ciclo de mejora es “Bioquímica y Biología Molecular” del primer curso del Grado de Enfermería, en el Centro Universitario de Enfermería Cruz Roja, adscrito a la Universidad de Sevilla (US). Es una asignatura cuatrimestral de 6 créditos ECTS, que se imparte en el primer semestre del curso y es de formación básica. Este curso debido a las circunstancias adversas provocada por la pandemia COVID19 la docencia es semi-presencial. Se distribuye en 50 horas de clases teóricas y 10 horas de clases prácticas. Los estudiantes son en su mayoría de bachillerato de ciencia, aunque hay una proporción alta que proceden de ciclos formativos teniendo un nivel inferior en conocimientos de biología. El grupo está formado por aproximadamente 93 estudiantes, de los cuales suelen asistir a clase teóricas 80 de ellos. Las clases prácticas se dividen en 5 grupos de unos 16 estudiantes cada uno. El aula donde se desarrollará los grupos pequeños presenta un mobiliario que permite el movimiento entre ellos, permitiéndose la separación entre ellos de 1,5 m. En el curso anterior (Tous, 2019, 2018) el ciclo de mejora realizado en esta misma asignatura, abarcaban 5 temas con una duración de 14 horas. Este año, debido a la situación semi-presencial en la docencia (escenario A del Plan docente de la asignatura), he modificado los ciclos de mejora para adaptarlo a esta nueva modalidad.

El Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) se ha llevado a cabo en varias sesiones de 2 horas de clase, en las cuales se impartirá el tema referente a las Enfermedades Moleculares y al bloque temático de proteínas. Algunas de las cuestiones planteadas el curso pasado generaron dudas y no guiaron correctamente. Este año he cambiado y he impartido pequeñas nociones del tema antes de que lo trabajen individualmente. De esta manera he guiado a los estudiantes guía por donde buscar. La duración del CIMA ha sido de 14 horas iniciándose el 20 octubre y finalizando el 26 de Noviembre.

Ciclos de Mejora en el Aula (2020). Experiencias de Innovación Docente de la US



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Diseño previo del CIMA

Mapa de contenidos y problemas

El CIMA se ha realizado en 2 bloques diferentes, por un lado, el bloque temático de Estructura y función de las Proteínas (Fig 1) y, por otro lado, las Enfermedades Moleculares (Fig. 2). El primero con una duración de 11 horas y el segundo de 3 horas de duración.

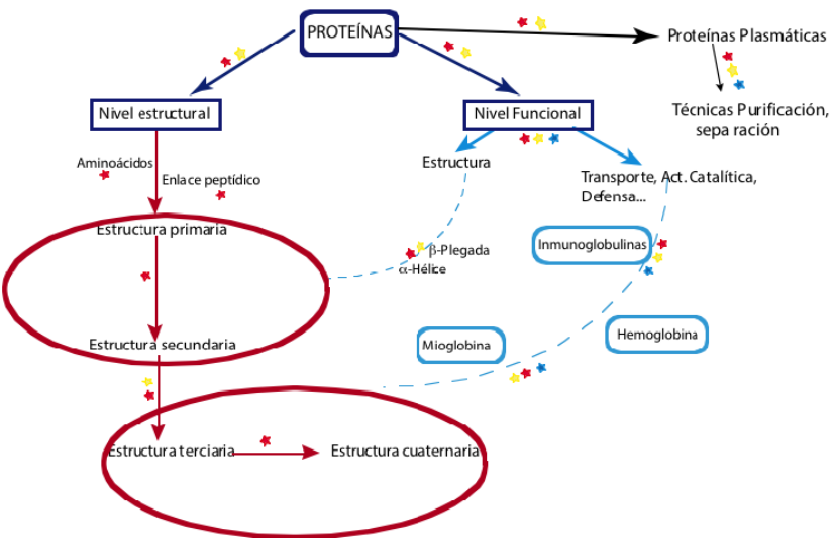


Figura 1. Mapa de contenidos conceptuales CIMA 1.



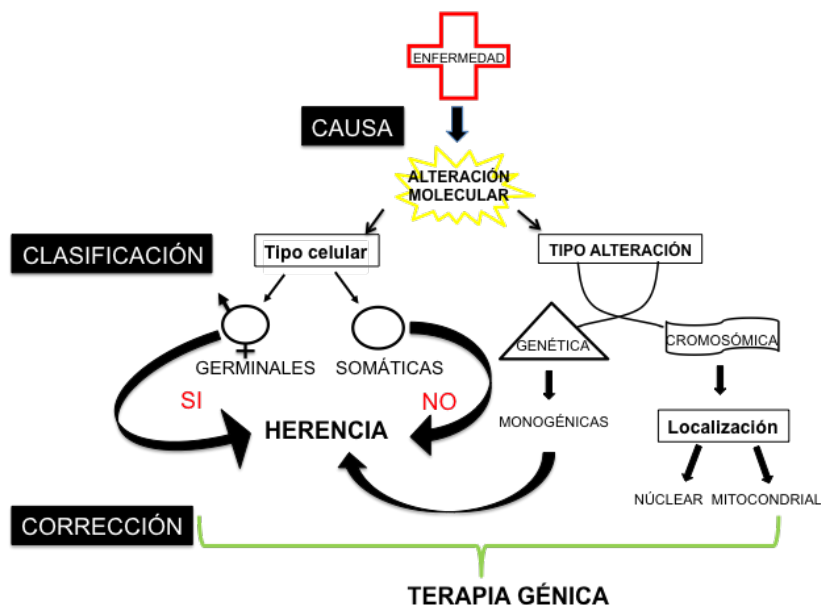


Figura 2. Mapa de contenidos conceptuales CIMA 2.

Modelo metodológico posible y secuencia de actividades programadas.

Modelo metodológico posible

Este curso la adaptación a la norma COVID-19 de la US, nos ha permitido trabajar con la plataforma virtual TEAM y el Aula Virtual del centro de enfermería de la Cruz Roja (Moodle). Hasta ahora no habíamos usado estas herramientas más que para dar alguna información. Por ello la incorporación a la docencia actual va a suponer una innovación en ella.

El plan docente de la asignatura recoge dos escenarios de trabajo. En el escenario A o semipresencial, los estudiantes están en su mayoría conectados virtualmente y tan sólo un pequeño grupo lo hace de forma presencial. Independientemente del lugar donde se encuentren, todos trabajan en las mismas condiciones, lo que implica que los estudiantes en clase deben de llevar un ordenador.

En este CIMA la metodología docente se ha basado en la utilización de casos problemas (Tous, 2019). El modelo metodológico que considero ideal y posible es realizar una metodología de trabajo colaborativa en clase, con un previo trabajo individualizado en casa. Los estudiantes se enfrentan a una serie de casos que tanto de forma individual como después conjunta deben resolver. Se han organizado pequeños grupos aleatorios. De esta manera todos los estudiantes han podido participar. Como cambio, este año se ha comenzado cada caso dando una pequeña explicación del tema para ayudar a encaminar el trabajo en grupo. En la figura 3 se expone el modelo metodológico a seguir.

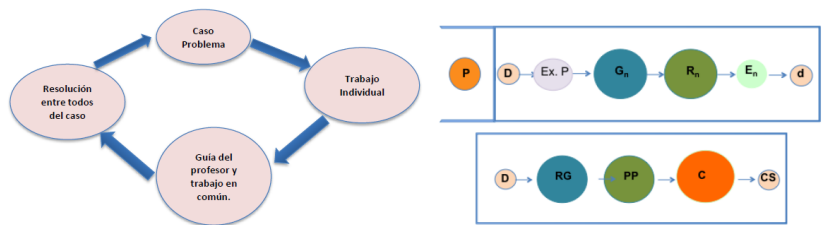


Figura 3. Representación del modelo metodológico.



Secuencia de actividades

En la tabla 1, se presenta la secuencia de actividades, el tiempo que se ha empleado y los contenidos que se han trabajado en cada una de las sesiones, para el CIMA 1 y 2.

Tabla1. Secuencia de actividades del CIMA 1 y 2.

Fechas	Actividades	Tiempo (minutos)
CIMA1 15/10/2020	P. Se les presenta el CIMA y las actividades que se van a ir desarrollando. Se les pasa el cuestionario de evaluación inicial para valorar conocimientos sobre el tema a tratar.	20´
20/10/2020 3/11/2020 4 sesiones de 120 min)	D. Se comienza la clase dejando unos minutos para resolver dudas de la clase anterior. Utilizo las imágenes y powerpoint para aclarar las dudas. Si hay pocas preguntas, insistir en que miren lo dado el día o semana anterior.	5´
	ExP. Antes de la puesta en común de los grupos, el profesor dará unas nociones sobre el tema. Ideas generales que les sirva como guía para responder a las preguntas.	10´
	G. Se reunirán en grupos de 4 para responder a la primera pregunta. Se harán grupos aleatorios en la plataforma TEAM, con los estudiantes que estén conectados online. Deberán cada uno aportar la información que tengan para llegar a una común. Elegirán un secretario que recoja la información. El profesor estará entre los grupos para resolver dudas y ver como interaccionan entre ellos.	10´
	R. El profesor como moderador, irá pidiendo a los grupos que aporten sus conclusiones y entre todos lleguen a una respuesta común. Se podrá utilizar el Chat de la plataforma para añadir lo que crean relevante y que no se haya dicho.	10´

	E. Tras los 10 minutos, el profesor les hará un breve resumen de la respuesta que han ido construyendo, para afianzar los conocimientos adquiridos y se ampliará la información si es necesario. Para ello se empleará como soporte diapositivas de powerpoint. En las explicaciones se profundizará en los contenidos teóricos que dan respuesta a las preguntas planteadas.	5'
	Gn . Se volverán a reunir en grupo y se pasará a responder la siguiente pregunta	10'
	Rn. Se pasará a responder la siguiente pregunta planteada. (Igual se procederá para todas las cuestiones). Se pedirán voluntarios para que lean sus respuestas y se animará a los más callados a que den su opinión. El profesor, tras 3 o 4 intervenciones, podrá ir esquematizando las ideas que van dando, para que puedan ir siguiendo su propio hilo conductor.	10'
	En . Una vez hayan aclarada la respuesta, el profesor volverá a hacer un resumen de las conclusiones y se ampliará la información más relevante. Para ello se utilizarán diapositivas en powerpoint.	5'
	d Los últimos 4 min antes de finalizar y tras finalizar las cuestiones, se hará un resumen general de todas ellas. Se hará conjunto entre los estudiantes y el profesor	5'
5/11/2020 (1 sesión de 120 min)	RG + PP. En la última sesión se hará un resumen general de todas ellas. Se hará conjunto entre los estudiantes y el profesor.	40'
	Al terminar se les planteará hacer el juego de pasapalabras. Se utilizará un programa online y se realizará con un representante de cada 3 grupos.	30'
	Al finalizar se le pasará el cuestionario final para analizar el conocimiento adquirido tras estas sesiones.	30'
CIMA 2 10/11/220	Se procederá como el CIMA 1, Se realizarán las 4 primeras preguntas. Se iniciará con el cuestionario inicial y con la misma dinámica anterior.	120'

12/11/2020	D. Se comienza la clase aclarando dudas de la clase anterior.	5'
	G+R+E. Se terminará la pregunta 5, con el mismo formato que el día anterior.	25'
	RG + PP. Se hará un resumen general de todas ellas. Se hará conjunto entre los estudiantes y el profesor.	40'
	CS. Se les pasará el cuestionario final	20'
	En los últimos 10 minutos se les pasará un cuestionario de satisfacción sobre los 2 CIMA realizados	10'

Cuestionario inicial-final para hacer un seguimiento de la evolución de los estudiantes.

Para la evaluación de los conocimientos, se ha diseñado un cuestionario inicial de conocimientos, que es el mismo que se pasa al final del CIMA (Anexo 1). Al finalizar el CIMA, también, se ha realizado un cuestionario de satisfacción (Anexo 2).

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

Antes de comenzar la primera sesión, les había pasado el cuestionario de inicio en la clase anterior. Realicé el cuestionario en Microsoft Forms y lo realizaron durante los últimos 20 min de la clase.

La primera sesión del CIMA comenzó con una breve explicación de cómo se iba a desarrollar el trabajo. Con anterioridad al inicio de la clase, de forma aleatoria, hice en Teams grupos con 4 o 6 estudiantes para que pudieran trabajar durante la clase. En esos grupos yo estaba también

incluida ya que así podía estar como observadora y ver como trabajaban. Es lo más similar a los grupos de clases. Cuando iniciamos les expliqué que, tras estar en el grupo grande, cada uno debería ir al grupo que le aparecía como invitado. Esta parte pareció ser un poco complicado para ellos ya que me tomó más de 30 min que se enteraran de lo que tenían que hacer. Tras esta explicación comencé con una breve descripción de mi mapa conceptual para poder dirigirlos hacia unas respuestas más sólidas y sobre todo que confiaran que sus respuestas, aunque no lo diga la profesora, es correcta. Tras los 10 minutos de introducción, pasaron a los grupos para hablar de la primera pregunta. Aleatoriamente iba pasando por los grupos, mi sorpresa fue que muchos de ellos no estaban trabajando en Teams, sino que se habían abierto grupos de WhatsApp porque les resultaba más fácil. Otra sorpresa fue cuando me di cuenta de que no hablaban de la pregunta, sino que se dedicaban a montar un documento con lo que cada uno tenía, pero sin ver que es cada cosa. Además del problema del online, grupos que no funcionaban porque los que lo formaban no estaban la mayoría, grupos que se les iba la red..., por lo que tuve que darles más tiempo por aquellos que se habían reunido más tarde.

Tras los 30 minutos que les dí, pasaron al grupo grande y comenzamos a responder la pregunta. Les pedí que 1 miembro del grupo comenzara y yo en un powerpoint, compartiendo pantalla, iba escribiendo notas de lo que iban diciendo, igual que si estuviéramos en la pizarra. Comenzaron las respuestas, pero era muy lento, no había mucha interacción, repetían mucho lo que otros grupos habían dicho, por lo que mi participación fue mayor de lo que esperaba. Tras terminar, hice un resumen de lo dicho e intenté que intervinieran si algo estaba mal. Tras el resumen final, les explique qué había estado mal y que deberíamos mejorar para las siguientes sesiones. Nos despedimos hasta el siguiente día.

Las siguientes sesiones fueron mejorando mucho el tiempo y la participación, pero aun así, ajustarme a los 10 minutos de respuesta fue muy complicado ya que eran lentos para contestar, si les preguntaba aleatoriamente, tardaban en conectar el micro y en responder. Cada pregunta más o menos tenía una duración de 30 a 45 min para obtener las respuestas de un número adecuado de grupos.

En la última sesión del CIMA 1, comenzamos resolviendo dudas y con el powerpoint que se había hecho durante todas las sesiones con sus respuestas, pasamos a responder entre todos cada una de las preguntas. En esos momentos aprovechaba para incluir la información que creía relevante y que no se había dicho. En los últimos 45 minutos de la clase, hicimos un pasapalabra. Participaron bastante bien y fue muy productivo. Como en la siguiente sesión comenzaba el CIMA 2, les pedí que realizaran el cuestionario final del CIMA 1 y me lo mandaran online. Deberían hacerlo sin los apuntes y con lo que recordaban ya que solo era para evaluar su aprendizaje. En los últimos minutos realizaron el cuestionario inicial del CIMA 2.

El comienzo de la primera sesión del CIMA2, fue más rápido y mejor. Sabían la dinámica y se trabajó mucho mejor. Se seguían manteniendo los errores de conexión por lo que algunos grupos no conseguían trabajar en un grupo online por lo que lo hacían en grupos externos que yo no podía controlar. En dos sesiones de 120 min, se resolvieron las 5 preguntas dadas terminando con un cuestionario de satisfacción.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Con el objetivo de evaluar el nivel de conocimientos inicial y final, se pasó un cuestionario antes del inicio y al final de cada CIMA (Anexo 1). La información obtenida se



representó en porcentajes en una escalera de aprendizaje (Porlán 2017), observándose que en todas las preguntas se alcanzó el nivel de aprendizaje deseado al inicio del CIMA.

Resultados de la evaluación

Las respuestas obtenidas fueron analizadas y representadas en las tablas 2, 3, 4 y 5. En dicha tabla se representa una muestra de las diferentes preguntas realizadas en los cuestionarios.

Tabla 2. Análisis representativo de la progresión de los estudiantes. Pregunta 3. CIMA 1

Colágeno	Inicial	Final
No se	43,50%	
Estructura secundaria	17,4	
3 Hélices alfa	39,1	
Estructura secundaria, Triple Hélice, aminoácidos esenciales estructura		100%
Escorbuto		
No lo se/ No contesta	82,60%	13,10%
Falta vitamina C	17,40%	86,90%

Tabla 3. Análisis representativo de la progresión de los estudiantes. Pregunta 4. CIMA 1

Hemoglobina (Hg) y Mioglobina (Mg) como transportador. Similitud y diferencias	Inicial	Final
No se	56,50%	
Hg estructura cuaternaria	4,50%	
Hg Oligomérica. Mg Monoméricas	13%	
Hg transporta el O2 en la sangre, Mg en músculo	26,00%	

Saturación Sigmoidea e Hiperbólica, Oligomérica, monoméricas, estructura, Sangre y músculo	0%	100%
--	----	------

Tabla 4. Análisis representativo de la progresión de los estudiantes. Pregunta 2. CIMA 2

Alteraciones Moleculares	Inicial	Final
No se	65,30%	
Genéticas- Cromosómicas	8,70%	
Exógenas- genéticas- mixta	26%	
Exógena, Genéticas: Tipo Celular, Alteración, Cromosoma; Mixta		100%

Tabla 5. Análisis representativo de la progresión de los estudiantes. Pregunta 3. CIMA 2

Tipos alteraciones cromosómicas	Inicial	Final
No se	13,00%	
Alteraciones cromosomas sexuales	13,00%	
Error en la división	4,3%	
Variaciones en número y estructura cromosomas	8,70%	
Deleciones, Duplicaciones, Inserciones		8,70%
Alteraciones en nº cromosomas o genes	61%	
Variación en nº genes u orden; Numéricas o estructurales, Localización nuclear y mitocondrial, diferencias		91%

En relación con el nivel de satisfacción del alumnado (Anexo 2), el 53% de ellos opinan que es un buen método de enseñanza, habiendo una implicación en el CIMA de más del 58% del alumnado. El 78% de los estudiantes terminan los dos CIMA con un nivel alto de satisfacción.

Evaluación del CIMA

Cuestiones que mantener y cambios a introducir para un futuro CIMA

Según las aportaciones hechas por los estudiantes, es importante mantener dicho método de enseñanza importándolo a los demás temas de la asignatura, ya que contribuye a su aprendizaje de una forma más amena y sencilla. Por otro lado, si se mantiene las clases online, sería conveniente adquirir una plataforma donde permita más versatilidad a la hora de interaccionar los grupos. Un defecto de Teams es que la formación de grupos no puede variar de una sesión a otra, por lo que si en un grupo hay estudiantes que no trabajan la interacción y enriquecimiento es bajo, dejando a los estudiantes con un mal concepto del CIMA.

Aspectos de la experiencia a incorporar en la práctica docente habitual

Es importante mantener los cuestionarios de inicio y finalización de cada CIMA ya que ayudan a la nueva planificación con el objetivo de poder alcanzar el objetivo de aprendizaje deseado. Además de ampliar las herramientas on line para un trabajo más cooperativo e innovador.

Principios Didácticos

Los principios didácticos aplicados durante este CIMA se corresponden a un proceso de enseñanza-aprendizaje partiendo del conocimiento inicial de los alumnos.

La realización de un trabajo inicial e individual por parte de los alumnos permitiéndoles adquirir una

mayor y progresiva autonomía para resolver las cuestiones planteadas.

El trabajo en equipo de forma cooperativa junto a la dinamización de la profesora les ha ayudado a alcanzar los objetivos deseados.

Palabras clave: “Bioquímica y Biología Molecular”; “Grado en Enfermería”; “Docencia Universitaria”, “Experimentación Docente Universitaria”, “Proteína y enfermedades moleculares”.

Keywords: “Biochemistry and Molecular Biology”; “Degree of Nursing”; “University teaching”; “University Teaching Experimentation”; “Proteins and Molecular disease”.



Referencias bibliográficas

- Amador, L., Monreal, M.C. y Marco, M.J. (2001). El adulto: etapas y consideraciones para el aprendizaje. *Eúphoros*, 3, 97-112.
- Finkel, D. (2000). *Teaching with your mouth shut*. Portsmouth, NH. HeinemannBoynton/ Cook. (Trad. Ast.: Dar clase con la boca cerrada. Valencia. Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2008).
- Porlán, R. (Coord) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Madrid: Ediciones Morata.
- Tous C. (2019). Entender la bioquímica en enfermería partiendo de casos problemas. En E. Navarro-Medina y r. Porlán (Coord.), *Ciclos de mejora en el aula, año 2019: experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 863-885). Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla.
- Tous, C. (2018). Aplicación de la Bioquímica y Biología Molecular en el Grado de Enfermería a través del aprendizaje basado en problemas. *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, 1, 307-320.



ANEXO 1

Cuestionario inicial y final

Para el primer CIMA se elaboró diferentes preguntas para analizar el conocimiento inicial que tienen de las Proteínas y Enfermedades Moleculares. Al terminar las sesiones se les vuelve a pasar para determinar el grado de aprendizaje adquirido por los estudiantes.

CIMA 1: Estructura y función de las proteínas. (10 horas)

1. ¿Qué es una proteína? ¿Cuál es la organización estructural de las proteínas?
2. ¿De qué depende la función de una proteína? ¿Por qué?
3. ¿Cuál es la estructura del colágeno? Indica la importancia de la glicina, la hidroxiprolina y la Hidroxilisina en su estructura. ¿Cuál es la base molecular de la enfermedad del escorbuto?
4. ¿Por qué la hemoglobina es mejor transportador de oxígeno que la mioglobina? Enumera similitudes y diferencias esenciales.
5. ¿Por qué los cambios de pH y de concentración de CO₂ afectan a la unión del oxígeno a la hemoglobina?
6. El plasma sanguíneo está formado por muchas proteínas con diversas funciones. Explica las más abundantes y su función.

CIMA 2 : Enfermedades Moleculares (4 horas)

1. El estudio de una enfermedad se realiza desde un juicio clínico y molecular. Éste último nos permite clasificarlas permitiendo un mejor y más acertado diagnóstico.

Desde un punto de vista molecular, qué ocurre en las siguientes enfermedades.

- * Albinismo o Fibrosis quística
 - * Enfermedad de Corea de Huntington
 - * Distrofia muscular de Duchenne o Hemofilia
 - * Síndrome de X-frágil
2. ¿Cómo clasificaríamos las alteraciones moleculares en una enfermedad?
 3. ¿Qué es una enfermedad monogénica? ¿Cómo se heredan las enfermedades genéticas?
 4. ¿Qué son las alteraciones cromosómicas? ¿Afecta a la localización del cromosoma?
 5. La Terapia génica se conoce como la inserción de elementos funcionales en el genoma de un individuo, ¿sabrías decir por qué se utiliza esta técnica?, ¿en qué casos se realiza?

ANEXO 2

Cuestionario de Satisfacción

Al finalizar los dos CIMA se les pasó un cuestionario final de opiniones (preguntas abiertas) y satisfacción (preguntas cerradas con 5 opciones de respuesta), a modo de que describan lo que más les ha gustado del proceso de enseñanza-aprendizaje diferenciando CIMA 1 y 2. En dicho cuestionario se les preguntó por los aspectos que se podrían mejorar. Y por último que valoren su satisfacción con el proceso los CIMA 1 y 2.

Valore su satisfacción con el proceso de enseñanza-aprendizaje CIMA 1 y 2

(1 Nada, 5 Mucho)

1. Nada	2.Casi nada	3. Algo	4. Bastante	5. Mucho

¿Me parece adecuado el método de enseñanza?

(1 Nada, 5 Mucho)

1. Nada	2.Casi nada	3. Algo	4. Bastante	5. Mucho

Valora tu participación en el proceso de aprendizaje

(1 Nada, 5 Mucho)

1. Nada	2.Casi nada	3. Algo	4. Bastante	5. Mucho

Valora su nivel de satisfacción global.

(1 Nada, 5 Mucho)

1. Nada	2.Casi nada	3. Algo	4. Bastante	5. Mucho

¿Qué aspectos de esta experiencia docente te gustaría que el profesor mantenga de ahora en adelante?

¿Qué aspectos de esta experiencia docente crees que sobran?