

Un Ciclo de Mejora en el Aula CIMA sobre MongoDB y desarrollo web en Ingeniería de la Salud

An Improvement Cycle in Classroom (ICIC) on MongoDB and Web Development in Health Engineering

Leticia Morales Trujillo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9554-1173>

Universidad de Sevilla

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

lmtrujillo@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231898.034>

Pp.: 489-502



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

Resumen

Este capítulo presenta un Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) implementado en la asignatura *Codificación y Gestión de la Información Sanitaria*, del Grado en Ingeniería de la Salud en la Universidad de Sevilla. La intervención se centró en el uso de bases de datos NoSQL, concretamente MongoDB, para el desarrollo de aplicaciones web orientadas a la gestión eficiente de datos clínicos. A partir de situaciones contextualizadas y el uso de estándares como FHIR, se diseñó una secuencia didáctica que alterna reflexión, práctica guiada y trabajo autónomo. El ciclo buscó promover aprendizajes significativos vinculados a la práctica profesional sanitaria, favoreciendo la comprensión del modelado documental, la robustez de los sistemas y la interoperabilidad de los datos. La evaluación, basada en cuestionarios inicial y final, evidenció un progreso sustancial en la organización de la información y en la toma de decisiones técnicas. La experiencia demuestra el valor del modelo CIMA para impulsar una docencia universitaria más activa, crítica y transformadora.

Palabras clave: Codificación y gestión de la información sanitaria, ingeniería de la salud, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, MongoDB.

Abstract

This chapter presents an Improvement Cycle in the Classroom (ICIC) implemented in the subject Health Information Management and Coding, part of the Degree in Health Engineering at University of Seville. The intervention focused on the use of NoSQL databases, specifically MongoDB, to support the development of web applications aimed at efficient clinical data management. Based on contextualized scenarios and the use of standards such as FHIR, a didactic sequence was designed alternating reflection, guided practice, and autonomous work. The cycle aimed to foster meaningful learning linked to professional healthcare practice, enhancing students' understanding of data modeling, system robustness, and interoperability. The evaluation, based on initial and final questionnaires, showed substantial progress in information structuring and technical decision-making. The experience highlights the value of the ICIC model in promoting a more active, critical, and transformative approach to university teaching.

Keywords: Health information management and coding, health engineering, university teaching, teacher professional development, MongoDB.



Introducción

El Ciclo de mejora en el aula –CIMA– (Delord, Hamed y otros, 2020) presentado en este capítulo se desarrolló en la asignatura *Codificación y Gestión de la Información Sanitaria* (CGIS), impartida en el tercer curso del Grado en Ingeniería de la Salud de la Universidad de Sevilla. Esta materia forma parte de la mención en Informática Clínica y tiene como objetivo formar al alumnado en el uso de tecnologías para la gestión de datos clínicos, integrando competencias de codificación, estructuración de la información y desarrollo web.

El grupo estaba formado por 16 estudiantes, distribuidos en prácticas de laboratorio, con acceso individual a los recursos necesarios para el desarrollo de aplicaciones web basadas en tecnologías como Node.js, Express y MongoDB.

El CIMA se centró en la aplicación de MongoDB como base de datos documental en el desarrollo de una aplicación web para gestionar información clínica estructurada, incorporando estándares como FHIR. La intervención integró momentos de trabajo guiado, reflexión autónoma y análisis crítico de soluciones, con una secuencia metodológica ajustada al enfoque del Programa FIDOP (Delord, Hamed y otros, 2020; De Alba y Porlán, 2020).

El capítulo se estructura en tres secciones principales: «Diseño previo del CIMA», que incluye mapas de contenidos y problemas clave, el modelo metodológico y las secuencias de actividades; «Aplicación del CIMA», que abarca un relato resumido de las sesiones y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes; «Evaluación del CIMA», que presenta objetivos y rúbricas de evaluación, análisis del CIMA y aspectos a mantener o cambiar en futuros CIMA; y termina con una sección de conclusiones.

Diseño previo del CIMA

La planificación del ciclo de mejora se apoyó en un enfoque de aprendizaje basado en la investigación (Santana-Vega y otros, 2020), complementado con estrategias de aprendizaje basado en problemas (Barrows, 1986; Savery, 2006) y aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991; De Alba y Porlán, 2020). Esta combinación favoreció el compromiso del alumnado, su pensamiento crítico y la transferencia de lo aprendido a contextos profesionales reales.

Este apartado recoge los elementos fundamentales que guiaron el diseño didáctico del CIMA: el mapa de contenidos y problemas clave, el modelo metodológico y la secuencia de actividades, y el cuestionario inicial-final como instrumento diagnóstico y evaluativo. Todos ellos contribuyeron a



orientar la intervención y a garantizar la coherencia entre los objetivos, los medios utilizados y los aprendizajes deseables.

Mapas de contenidos y problemas claves

El mapa de contenidos del CIMA (figura 1) representa de forma visual los aprendizajes abordados en el ciclo y las relaciones entre ellos. Su desarrollo parte del reto central: ¿Cómo garantizar una gestión eficiente de los datos en una aplicación sanitaria? Esta pregunta permitió contextualizar los contenidos seleccionados de la asignatura dentro de una situación realista, relevante y cercana al futuro ejercicio profesional del alumnado.

El mapa articula el aprendizaje en torno a tres bloques interrelacionados: la estructura de los datos (colecciones, documentos y campos), las operaciones de gestión (crear, leer, actualizar y eliminar) y la conexión entre la base de datos y el servidor mediante tecnologías como Node.js y Express. A partir de estos bloques, se diseñó una secuencia didáctica que combina contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, aplicados al desarrollo de una aplicación web para registrar, organizar y consultar información clínica de forma estructurada y funcional.

Además, el mapa se construyó teniendo en cuenta los conocimientos previos del alumnado sobre desarrollo web tanto del lado del cliente (frontend) como del servidor (backend), lo que favorece una progresión coherente, contextualizada y transferible del aprendizaje.

Modelo metodológico y secuencias de actividades

La figura 2 ilustra el modelo metodológico que se aplicó en este CIMA. Se trata de una estrategia activa, estructurada en torno al desarrollo progresivo de una aplicación web para la gestión de datos clínicos. La secuencia de enseñanza se articuló mediante fases claramente diferenciadas que favorecen la reflexión, la intervención del alumnado y la conexión con contextos reales de trabajo.

- Proyecto Global (PG): Constituye el eje vertebrador del ciclo. Formula el problema o reto central y otorga coherencia a todas las actividades del proceso, que se plantean como aproximaciones parciales a su resolución.
- Revisión (R): Fase inicial donde se recuperan y activan los conocimientos previos del alumnado. Se presenta el reto y se analizan situaciones representativas relacionadas con la problemática planteada, con el fin de generar interrogantes significativos.



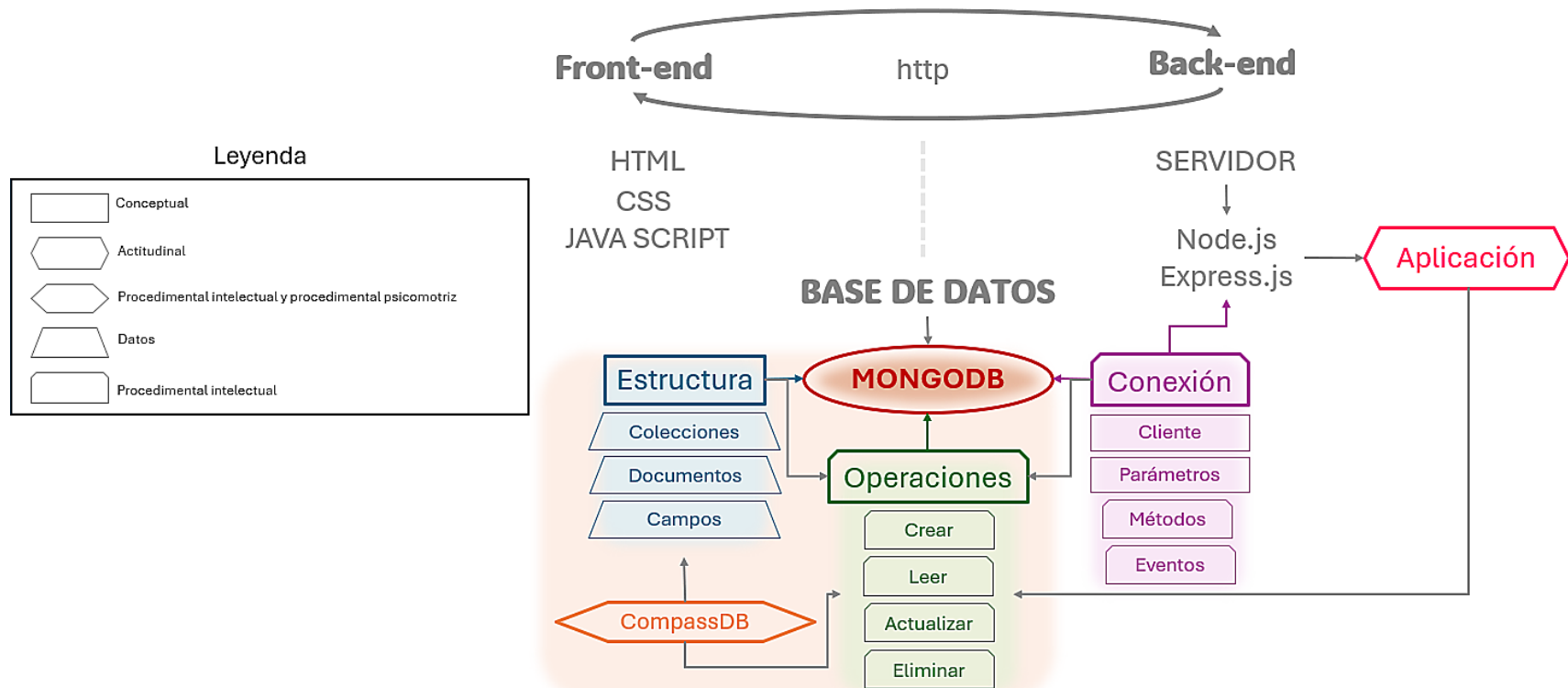


Figura 1. Mapa de Contenidos



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

- Actividad de Contraste (AC): El alumnado participa en tareas guiadas que permiten explorar distintas alternativas de solución. Estas actividades promueven el análisis comparado, la puesta a prueba de intuiciones iniciales y el contraste entre enfoques diversos. Al mismo tiempo, el docente introduce actividades específicamente diseñadas para ayudar al alumnado a evaluar críticamente las ideas propuestas, considerar diferentes posibilidades y avanzar hacia los objetivos de aprendizaje definidos. Su intervención en esta fase resulta fundamental para orientar la reflexión, enriquecer el análisis y asegurar que se exploren todas las dimensiones del problema planteado.
- Intervención del Alumnado (IA): A partir de lo trabajado en las fases anteriores, los estudiantes desarrollan propuestas de forma autónoma. Esta intervención permite aplicar conocimientos, resolver problemas concretos y tomar decisiones técnicas fundamentadas.
- Conclusión (C): En esta fase se sintetizan los conocimientos adquiridos a lo largo de la sesión, permitiendo al alumnado identificar los aprendizajes clave y su aplicación práctica. Se revisan colectivamente los conceptos trabajados y se reflexiona sobre posibles mejoras o ajustes que pueden incorporarse al Proyecto Global a partir de lo aprendido. Esta etapa final fortalece la conexión entre la práctica realizada y el desarrollo global del proyecto, y promueve una comprensión más profunda mediante la reflexión sobre el propio proceso.

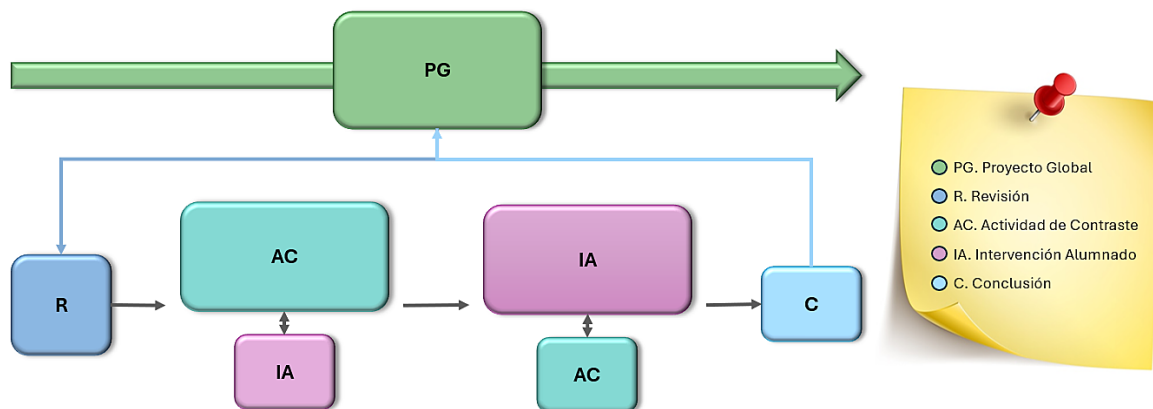


Figura 2. Modelo metodológico

Este modelo promueve una alternancia equilibrada entre momentos de indagación, producción y análisis, contribuyendo a una comprensión más profunda de los contenidos y al desarrollo de competencias transferibles a la práctica profesional.



Cuestionario inicial-final

Con el objetivo de identificar el punto de partida del alumnado y valorar posteriormente el impacto del ciclo, se diseñó un cuestionario compuesto por seis preguntas abiertas, directamente vinculadas al reto del CIMA y a los contenidos trabajados en el mapa de aprendizaje. Este instrumento se aplicó en dos momentos clave del proceso: antes del inicio de la primera sesión y tras la finalización de la aplicación del CIMA.

El cuestionario partía de una situación contextualizada en el ámbito sanitario: un hospital universitario que presentaba importantes deficiencias en su sistema de gestión de historiales médicos. A partir de ese escenario, se proponían al alumnado seis cuestiones orientadas a indagar en su razonamiento técnico, su capacidad de análisis y sus conocimientos aplicados sobre desarrollo de aplicaciones web y gestión de datos clínicos: (I) *¿Qué problemas crees que genera la falta de un sistema unificado de historiales médicos en la gestión hospitalaria?*; (II) *¿Cómo organizarías la información para que los médicos puedan encontrar fácilmente los datos de un paciente?*; (III) *¿Cómo debería funcionar una aplicación web que permitiera registrar, consultar y actualizar historiales médicos?*; (IV) *¿Cómo evitarías que haya información repetida o desactualizada en el sistema?*; (V) *¿Cómo podrías facilitar la búsqueda de historiales en un sistema con miles de pacientes registrados?*; (VI) *¿Qué soluciones implementarías para garantizar el acceso a la información clínica ante posibles fallos técnicos o interrupciones?*

Aplicación del CIMA

Una vez diseñado el ciclo, su implementación en el aula permitió observar de forma directa el desarrollo de las actividades, la respuesta del alumnado y la evolución de los aprendizajes. Este apartado recoge, por un lado, un relato reflexivo de las sesiones presenciales, centrado en el clima de trabajo, la actuación docente y las principales dificultades y avances observados; y, por otro, un análisis detallado de los resultados obtenidos a partir del cuestionario inicial y final. Ambos elementos permiten valorar el impacto real del CIMA, identificar logros y aspectos mejorables, y fundamentar la toma de decisiones para futuras intervenciones.



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

Relato resumido de las sesiones

El desarrollo del ciclo se estructuró en dos sesiones presenciales de 3 horas donde se aplicó la metodología previamente presentada. El clima de trabajo fue progresivamente favorable, aunque marcado por una participación verbal limitada, que requirió estrategias específicas para fomentar la implicación del alumnado.

La primera sesión comenzó con una revisión de los contenidos previos trabajados por el alumnado en el marco del Proyecto Global. Esta actividad inicial permitió contextualizar el reto del ciclo, activar los conocimientos ya adquiridos y recoger dudas iniciales. Sin embargo, la participación fue más baja de lo esperado, lo que generó cierta inquietud. Para estimular la implicación del grupo, se adoptó un tono positivo y se recurrió a preguntas dirigidas, aunque en algunos casos la intervención docente fue demasiado rápida, sin dejar suficiente tiempo para la reflexión colectiva.

A continuación, se introdujeron los fundamentos de MongoDB, apoyándose en ejemplos del ámbito sanitario y en el uso de la herramienta MongoDB Compass. Esta aproximación facilitó la comprensión y generó momentos puntuales de interés. Seguidamente, se abordaron las operaciones CRUD con Node.js y su integración con Express, mediante ejemplos prácticos que el alumnado replicaba en sus propios entornos de desarrollo.

Tras esta parte guiada, se propusieron una serie de ejercicios para que los estudiantes los realizaran de forma autónoma. Durante esta fase, se ofreció atención individualizada recorriendo los puestos de trabajo, lo que resultó especialmente útil para acompañar a quienes inicialmente mostraban mayor inseguridad. La sesión concluyó con una percepción general de progreso técnico, aunque también con la conciencia de que era necesario seguir fomentando una participación más activa y sostenida del grupo.

Al cierre de la sesión, se resumieron los conocimientos adquiridos, subrayando los principales conceptos abordados y su aplicación al desarrollo del Proyecto Global. Además, se concretaron las tareas que el alumnado debía completar de forma autónoma antes del siguiente encuentro, centradas en el refuerzo de las operaciones CRUD, la mejora en la estructura de los datos y la integración progresiva de rutas mediante Express.

La segunda sesión comenzó con una revisión colectiva de una tarea que el alumnado había trabajado de forma autónoma entre sesiones. A partir de un esquema general, se fueron desgranando los pasos necesarios para su implementación, guiando la reflexión a través de preguntas específicas que permitieron recuperar conceptos clave y resolver dudas comunes. Aunque la participación seguía siendo limitada, las preguntas dirigidas a estudiantes concretos –formuladas con tacto– resultaron efectivas para implicarles y mantener su atención. No obstante, se detectó un



cierto cansancio en el grupo tras los primeros minutos, lo que motivó el paso a una fase de trabajo autónomo más prolongada.

Durante esta fase práctica, el alumnado contrastó sus soluciones con la propuesta común, identificando errores, inconsistencias y posibles mejoras. Se recorrieron los puestos para guiar la revisión personalizada del código y reforzar aspectos técnicos relacionados con la estructura de datos, las rutas y la organización del servidor. Esta atención individualizada permitió resolver bloqueos específicos y detectar progresos en estudiantes que mostraban mayor autonomía técnica.

A lo largo de la sesión, se continuó profundizando en el uso de MongoDB. Se abordaron operaciones de creación, actualización y eliminación sobre distintas colecciones, lo que exigía integrar aprendizajes previos sobre vistas dinámicas, estructura de rutas y validación de formularios. Estas tareas supusieron un desafío adicional para el alumnado, ya que implicaban conectar diferentes componentes de la aplicación y tomar decisiones técnicas con mayor autonomía. La práctica individual fue especialmente provechosa para afianzar estos contenidos y permitió constatar avances significativos en buena parte del grupo.

La sesión concluyó con una síntesis de los aprendizajes trabajados, destacando la evolución en la organización del código, la mejora en el uso de controladores y la lógica de las rutas. Se propuso una última tarea vinculada al Proyecto Global, orientada a integrar lo aprendido y continuar el desarrollo funcional de la aplicación web. Aunque la participación verbal siguió siendo un desafío, el progreso técnico y la autonomía del alumnado se hicieron evidentes, cerrando el ciclo con una valoración positiva de la experiencia.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación se basó en el análisis comparado de las respuestas del alumnado al cuestionario aplicado antes y después del ciclo. Este instrumento, compuesto por seis preguntas abiertas planteadas a partir de una situación contextualizada en un hospital, estaba directamente vinculado con los contenidos del mapa de aprendizaje y con los retos trabajados durante el CIMA, tal como se ha explicado previamente.

Con el objetivo de valorar de forma precisa el progreso del alumnado, se diseñó una escalera de aprendizaje específica para cada pregunta del cuestionario. Estas escaleras permitían identificar distintos niveles de comprensión y desarrollo en función de la competencia evaluada. La decisión de construir una escala para cada ítem respondía a la naturaleza diversa de las preguntas, lo que requería criterios adaptados a su contenido. En



total, se definieron seis escaleras diferentes, cada una de ellas con entre tres y cuatro niveles, según la complejidad del aspecto evaluado. A modo de ejemplo, la figura 3 muestra la escalera de aprendizaje diseñada para valorar la respuesta a la pregunta 1 del cuestionario.

P.1: Actualmente, los historiales médicos están almacenados en documentos físicos o en archivos digitales sin un sistema unificado. ¿Qué problemas crees que esto genera en la gestión hospitalaria? Explica cómo podría afectar al trabajo diario de los médicos y la calidad de la atención a los pacientes.

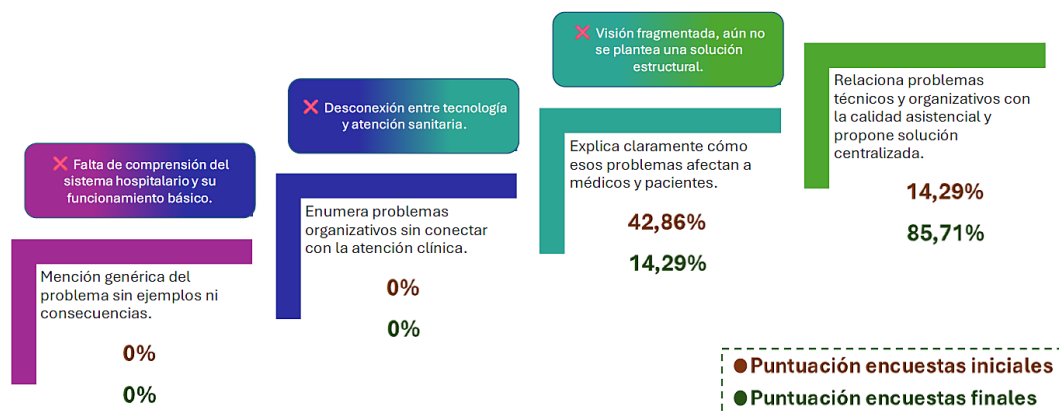


Figura 3. Escalera aprendizaje P1 del cuestionario

El análisis de los resultados evidenció un progreso significativo en el conjunto del grupo. La mayoría del alumnado pasó de niveles iniciales –marcados por intuiciones generales y escasa precisión técnica– a niveles intermedios o avanzados, en los que se incorporaban conceptos clave como colecciones, operaciones CRUD, recursos FHIR, estructura de rutas REST y validación de datos. Destacó especialmente la mejora en la capacidad del estudiantado para justificar decisiones técnicas en función del contexto clínico planteado.

Para valorar la evolución individual, se elaboró un cuadro de seguimiento (tabla 1) en el que se registró el nivel alcanzado por cada estudiante en cada una de las seis preguntas. Este análisis permitió identificar una mejora generalizada: todos los participantes avanzaron al menos un nivel en una o más preguntas. Asimismo, se observó una evolución sostenida en el 70 % del grupo, que mostró progresos en cuatro o más cuestiones. Además, se detectó un grupo destacado, en torno al 25 % del total, que alcanzó los niveles más altos en varias escaleras, lo que puso de manifiesto una comprensión profunda y transferible de los contenidos trabajados durante el ciclo.



Tabla 1. Cuadro de Seguimiento. Resultados iniciales (I) y finales (F) por pregunta

Alumno	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F
1	3	3	3	4	3	4	1	3	2	3	3	3
2	3	4	3	4	3	4	2	4	2	3	2	3
3	4	4	3	3	2	4	2	4	2	2	3	3
4	3	4	1	3	2	3	4	4	2	2	2	2
5	4	4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3
6	4	4	3	4	3	4	4	4	2	2	2	3
7	4	4	3	3	3	3	4	4	2	3	2	2

Esta evaluación no solo permitió constatar el aprendizaje adquirido, sino también poner en valor el enfoque progresivo del ciclo. Además, ofrecieron una herramienta de análisis detallado para la práctica docente, permitiendo reconocer qué contenidos fueron mejor asimilados y qué aspectos requieren refuerzo en futuras ediciones del ciclo.

Evaluación del CIMA

La evaluación del ciclo no se limita al análisis del aprendizaje del alumnado, sino que también implica una revisión crítica de la intervención docente y del propio diseño del CIMA. A partir de la experiencia vivida, se identifican elementos que han funcionado con eficacia y que conviene mantener, así como otros aspectos susceptibles de mejora. Esta reflexión permite consolidar una base metodológica sólida y extraer principios pedagógicos que orientarán futuras prácticas docentes.

Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA

La experiencia desarrollada en este ciclo de mejora ha supuesto una oportunidad valiosa para revisar el diseño de la propuesta didáctica y su aplicación en el aula. Algunos elementos de la planificación y del desarrollo del ciclo han demostrado ser eficaces y merecen mantenerse en futuras ediciones. Otros, en cambio, invitan a una revisión con el fin de optimizar la participación del alumnado y mejorar la secuencia de actividades.



Entre los aspectos a mantener destaca la estructura metodológica centrada en tareas con sentido profesional. El uso de un caso contextualizado, vinculado al desarrollo de una aplicación realista en el ámbito sanitario, resultó clave para generar implicación y favorecer la transferencia del aprendizaje. También se considera acertada la progresión de contenidos articulada en torno a problemas técnicos reales y a la integración progresiva de herramientas como MongoDB, Node.js y Express. Del mismo modo, la secuencia didáctica que combina fases de exploración guiada, trabajo autónomo, contraste de soluciones y cierre reflexivo mostró coherencia interna y utilidad práctica.

En cuanto a los instrumentos de evaluación, se valoró positivamente el uso del cuestionario inicial y final, así como la construcción de escaleras de aprendizaje específicas por pregunta. Estas herramientas permitieron hacer visible el progreso del alumnado y ofrecieron una base sólida para orientar tanto la intervención como la reflexión docente. Se mantendría, por tanto, este enfoque evaluativo basado en la exploración del pensamiento del estudiante y en el análisis formativo de sus respuestas.

Entre los aspectos a revisar, destaca la baja participación verbal del alumnado durante las sesiones. Para mejorar esta cuestión, se plantea la incorporación de dinámicas en pequeños grupos, análisis conjunto de fragmentos de código o tareas breves de reflexión escrita. Asimismo, se propone ofrecer mayor tiempo de espera tras las preguntas abiertas, con el fin de fomentar respuestas más elaboradas y reducir la dependencia de la intervención docente.

Respecto a la gestión del tiempo, se considera necesario ajustar el número y la complejidad de las tareas propuestas. Aunque la estructura general fue adecuada, en algunos momentos la carga técnica dificultó el avance del alumnado con menos conocimientos previos. Para futuras ediciones, se plantea organizar las prácticas en niveles progresivos de dificultad.

Principios Docentes para el futuro

La realización de este CIMA ha tenido un fuerte impacto en mi desarrollo como docente, consolidando una serie de principios pedagógicos que deseo mantener como base de mi modelo didáctico personal. Esta experiencia ha reforzado mi compromiso con una docencia reflexiva, centrada en el aprendizaje significativo y en la conexión con el ejercicio profesional (Pozo, 2023).

Uno de los aprendizajes más relevantes ha sido la importancia de partir de las ideas previas del alumnado como punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje. No se trata solo de transmitir contenidos, sino de



generar situaciones que dialoguen con lo que el estudiante ya sabe, promuevan la reflexión y estimulen la construcción compartida del conocimiento. Esto me lleva a situar la interacción como eje fundamental del aula, no solo como mecanismo de resolución de dudas, sino como herramienta clave para adaptar la intervención docente (Zabala y Arnau, 2007).

En cuanto a los contenidos, considero esencial que se organicen como redes significativas articuladas en torno a preguntas clave. Los mapas conceptuales y los esquemas han demostrado ser herramientas eficaces para visibilizar relaciones, facilitar la comprensión y guiar la transferencia del aprendizaje a nuevos contextos (Delord Hamed y otros, 2020). Continuaré priorizando el uso de contenidos organizadores y problemas auténticos como motores del aprendizaje.

Desde el punto de vista metodológico, mi modelo se basa en el aprendizaje activo, en consonancia con el enfoque de aprendizaje basado en la investigación, el aprendizaje situado y el trabajo por problemas que orientaron el diseño del CIMA. La secuencia didáctica debe incluir fases de activación, desarrollo y aplicación, articuladas mediante preguntas significativas y tareas conectadas con la práctica profesional. Valoro especialmente el contraste de ideas, la producción autónoma y la reflexión crítica sobre el propio proceso.

En lo referente a la evaluación, he adoptado una visión más amplia y continua. La combinación de evaluaciones diagnósticas, escaleras de aprendizaje específicas por pregunta, relatos sobre la práctica y diarios docentes me ha permitido observar el progreso real del alumnado y ajustar mi intervención en tiempo real. Quiero mantener este enfoque formativo que no se limita a calificar, sino que hace visible el proceso de construcción del conocimiento (Villarejo-Ramos, 2020).

Por último, este ciclo ha reafirmado en mí la convicción de que enseñar implica también investigar. Observar lo que ocurre en el aula, registrar evidencias y reflexionar sobre ellas me permite crecer profesionalmente y ofrecer una docencia más consciente, ajustada y transformadora. Mi tarea como profesora no se limita a instruir: también es aprender de la experiencia y mejorar continuamente.

Referencias bibliográficas

- Barrows, H. S. (1986). *A taxonomy of problem-based learning methods*. Medical Education, 20(6), 481-486.
- De Alba, N. y Porlán, R. (2020). *Construir el conocimiento profesional desde la práctica: el modelo de ciclos de mejora en el aula*. Sevilla: Universidad de Sevilla, Editorial Universidad de Sevilla. ISBN: 978-84-472-2226-2.



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

- 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). Morata.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Pozo, J. I. (2023). Del cambio educativo a la innovación pedagógica: una mirada desde la psicología del aprendizaje. En R. Porlán (Coord.), *Ciclos de mejora en el aula. Curso 2022-23. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 19-38). Editorial Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447241316.001>
- Santana-Vega, L. E., Padrón-Fumero, N. y Santana-Hernández, M. J. (2020). Aprendizaje basado en la investigación: del diseño a la implementación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1101.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Villarejo-Ramos, A. F. (2020). Descubriendo el valor al cliente en empresas de servicios desde un modelo de aprendizaje basado en problemas. En E. Navarro y R. Porlán (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 1678-1704). Editorial Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.073>
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.

