

Ciclo de mejora en el aula (CIMA) para enseñanzas de ciencias y tecnologías en el ámbito universitario a través aprendizaje invertido

Classroom improvement cycle for STEAM education at the university level through flipped learning

Pedro Javier Lloreda Jurado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9139-9605>

Universidad de Sevilla

*Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales
y del Transporte*

plloreda@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231898.035>

Pp.: 503-516



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

Resumen

Este trabajo presenta una experiencia de innovación docente basada en la aplicación de un Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) en la asignatura *Procesos de Fabricación*, correspondiente al Grado en Ingeniería Química Industrial de la Universidad de Sevilla. El ciclo se centra en el tema de mecanizado y propone un cambio metodológico mediante el uso de aprendizaje invertido, resolución de problemas reales y actividades prácticas en taller. La intervención persigue aumentar la motivación del alumnado, fomentar la participación activa y mejorar la comprensión de los contenidos técnicos. A través de una planificación estructurada y secuencial, se combinaron clases magistrales participativas con tareas autónomas y colaborativas. La evaluación se realizó mediante un cuestionario inicial-final, cuyos resultados evidencian un progreso generalizado en las competencias del alumnado. Las escaleras de aprendizaje elaboradas permitieron analizar los obstáculos conceptuales y valorar el impacto formativo del CIMA. El uso de materiales audiovisuales, el trabajo autónomo y el enfoque aplicado fueron especialmente valorados, aunque se señala la necesidad de ajustar la carga teórica para mejorar la eficacia del modelo.

Palabras clave: Procesos de fabricación, grado en ingeniería química industrial, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, aprendizaje invertido.

Abstract

This paper describes a teaching innovative experience based on the implementation of an Improvement Cycle in Classroom (ICIC) in the subject *Manufacturing Processes*, part of the Industrial Chemical Engineering Degree at the University of Seville. The ICIC focuses on the topic of machining and introduces methodological changes through *flipped learning*, real-world problem-solving, and hands-on workshop activities. The intervention aims to increase student motivation, foster active engagement, and improve the understanding of technical content. A structured sequence of participatory lectures, collaborative tasks, and self-directed learning was developed. Evaluation was conducted through a pre- and post-questionnaire, which revealed a general improvement in students' learning outcomes. Learning ladders were used to identify conceptual barriers and assess the impact of the ICIC. Audiovisual resources, autonomy, and applied approaches were highly valued, although the need to streamline theoretical content was identified to enhance the effectiveness of the model.

Keywords: Manufacturing processes, industrial chemical engineering degree, university teaching, teacher professional development, flipped learning.



Introducción

En este ciclo de mejora en el aula-CIMA (Porlán, 2017), se abordará la intervención realizada en *Procesos de Fabricación*, asignatura obligatoria de 6 créditos impartida en el 3º curso del grado en Ingeniería Química Industrial, impartida durante el 2º cuatrimestre. El estudio pretende implicar al curso 2024/2025, compuesto por 30 estudiantes de los cuales 9 son repetidores, es decir, el 30 % de la clase. Esta composición del aula implica una amplia diversidad en el nivel de conocimientos previos y en la familiaridad con el temario. De manera general, a las clases de teoría suelen acudir entre 10-15 estudiantes.

La asignatura combina clases teóricas y prácticas de laboratorio, impartidas en un único grupo de teoría con dos sesiones semanales. La metodología alterna clases magistrales con la resolución de problemas prácticos en pizarra. El temario es extenso y exigente, ya que introduce numerosos procesos de fabricación, junto con conceptos técnicos, normativas y fórmulas. Esta complejidad puede generar desmotivación en los estudiantes, reflejada en una participación irregular: mientras algunos se involucran activamente, otros permanecen indiferentes. La elevada carga de contenidos también dificulta la implementación de metodologías interactivas sin comprometer el ritmo del curso. En este contexto, se propone la implementación de un CIMA basado en una metodología de enseñanza dinámica, participativa y colaborativa (Pérez-Puyana, 2021), con el objetivo de aumentar la motivación, mejorar la asimilación de los conceptos técnicos y fomentar el pensamiento crítico. No obstante, el éxito de esta estrategia depende de un compromiso continuo para superar los desafíos asociados a la adaptación de los estudiantes y a la optimización del modelo de enseñanza.

Diseño previo del CIMA

El CIMA se aplicará dentro del tema de *Procesos de mecanizado*, dentro del bloque de procesos de conformado. Este enfoque busca que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para seleccionar el proceso de mecanizado más adecuado según los requerimientos de una pieza específica. Para ello, deberán analizar aspectos fundamentales como la velocidad de mecanizado, el uso de refrigeración, la potencia requerida por los equipos, la elección de máquinas y herramientas, así como los materiales óptimos para estas últimas. También se abordará la determinación de la vida útil de las herramientas, las características finales de la pieza mecanizada y la comparación de este método con otras técnicas de conformado, evaluando sus ventajas y limitaciones.



Mapas de contenidos y problemas claves

En la figura 1 se muestra el mapa de contenidos y problemas clave diseñado para la aplicación del CIMA en el tema de *Procesos de mecanizado*. Su abordaje requiere conocimientos previos en Ingeniería de Materiales, especialmente sobre propiedades mecánicas y térmicas. También se precisan nociones básicas de manufactura, como corte, deformación y fricción. Este mapa ofrece un enfoque estructurado que permite comprender el mecanizado desde sus bases hasta su implementación industrial, permitiendo a los estudiantes analizar, clasificar y aplicar estos procesos.

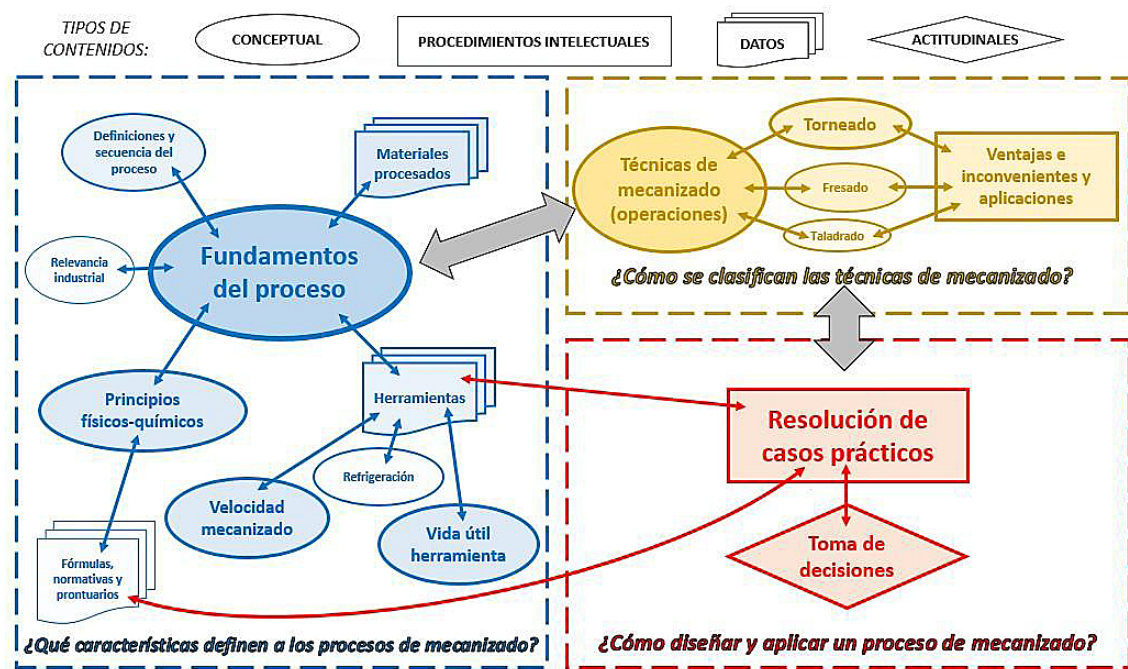


Figura 1. Mapa de contenidos y problemas clave

Fundamentos del proceso de mecanizado (zona azul). Esta sección aborda los principios básicos del proceso: definición, relevancia industrial, fundamentos físico-químicos, etc. Se analizan materiales, herramientas, refrigeración, velocidad de corte y vida útil de las herramientas.

Clasificación de técnicas de mecanizado (zona amarilla). Con los fundamentos claros, se exploran técnicas concretas como torneado, fresado y taladrado, destacando sus usos, ventajas y limitaciones. Con ello, se responde a la cuestión de cómo clasificar las técnicas y en qué situaciones resulta más eficiente cada una.

Aplicación y diseño de procesos (zona roja). Finalmente, aplican los conocimientos adquiridos para la toma de decisiones en escenarios reales. En esta etapa, los estudiantes deben diseñar y aplicar un proceso de mecanizado adecuado, considerando normativas y criterios técnicos.

Modelo metodológico y secuencias de actividades

En la figura 2 se muestra el modelo metodológico propuesto para la implementación del CIMA. El nuevo diseño persigue reducir el tiempo dedicado a la teoría como clases magistrales (T) para dedicarlo a una mayor participación de los estudiantes (IA) y a actividades de contraste (AC) que fomente su razonamiento crítico en equipo. Para captar la atención del alumnado desde el inicio de la sesión, se rompe el hielo (RH) con preguntas sobre la semana o eventos relevantes, creando ese ambiente cercano y propicio para el aprendizaje. El modelo metodológico propuesto contempla dos tipos de actividades de contraste, según el contenido de cada sesión. En primer lugar, los conceptos teóricos se presentarán en clases magistrales participativas. Para promover reflexiones más enriquecidas, se recomendará la visualización previa de documentales, proporcionando así un contexto que les permita generar ideas fundamentadas antes de abordar en clase cuestiones clave (AC1) como *las características de los procesos de mecanizado o la clasificación de sus distintas técnicas*.

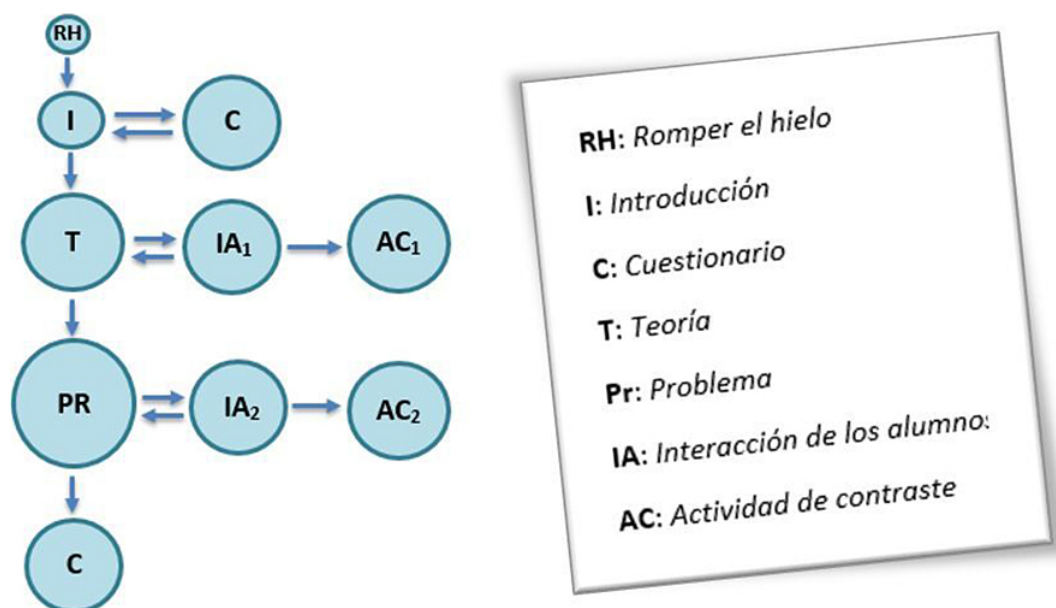


Figura 2. Modelo metodológico propuesto



Por otro lado, la resolución de problemas reales se abordará mediante la metodología *flipped learning*, donde los estudiantes, organizados en grupos, desarrollarán fuera del aula casos prácticos sobre el *diseño y aplicación de procesos de mecanizado*. En la siguiente sesión, presentarán sus soluciones en clase o taller, asumiendo el rol de docente, mientras sus compañeros aportan, corrigen o debaten (AC2). Este enfoque promueve el aprendizaje activo, autónomo y colaborativo, facilitando una comprensión más profunda antes de la aplicación práctica.

En la tabla 1 se presenta la secuencia de actividades diseñada para el desarrollo del CIMA, estructurada en torno a sesiones que combinan propuestas teóricas y prácticas, junto con trabajo autónomo. Esta planificación busca favorecer una progresión coherente del aprendizaje.

Tabla 1. Secuencia de actividades propuestas

Actividad Tiempo	Descripción	Recursos necesarios
Sesión 1 (1 hora) – Introducción y teoría en el aula		
I 10 min	Repaso de conceptos clave previos y presentación del nuevo tema junto con el ciclo de mejora en el aula.	Diapositivas y pizarra
C 15 min	Aplicación del cuestionario inicial para evaluar la evolución del conocimiento.	Cuestionario impreso
T / IA1 30 min	Explicación, por parte del docente, sobre los fundamentos de los procesos de mecanizado, combinado con debates guiados.	Diapositivas y pizarra
AC1 5 min	Se explica a los alumnos la importancia de ver los videos en casa para preparar las próximas sesiones, tanto de aula como de taller.	Videos
Sesión 2 (2 horas) – Teoría / Problema en el aula		
I 10 min	Repaso de conceptos clave previos y aclaración de dudas.	Diapositivas y pizarra
T / IA1 90 min	Explicación, por parte del docente, sobre la técnica de torneado y sus operaciones. Se combina con debates guiados, fomentando la construcción autónoma del conocimiento.	Diapositivas y pizarra
PR 5 min	Propuesta a los alumnos de un problema real de torneado (cilindrado).	Diapositivas y pizarra
IA2 10 min	Discusión dirigida sobre posibles enfoques de solución.	Diapositivas y pizarra
AC1 5 min	Se asigna a los alumnos, en parejas, la resolución del problema de forma autónoma, aplicando los conceptos aprendidos.	Trabajo autónomo



Actividad Tiempo	Descripción	Recursos necesarios
Sesión 3 (1 hora) – Práctica de taller con torno		
T / IA1 10 min	Explicación, por parte del docente, sobre el trabajo en el taller (especialmente con el torno) combinadas con debates guiados.	Equipos y herramientas
PR / AC2 50 min	Presentación y análisis con los alumnos del problema real de torneado (cilindrado) que tienen que resolver en la sesión.	Equipos y herramientas
Sesión 4 (1 hora) – Práctica de taller con fresadora		
T / IA1 10 min	Explicación, por parte del docente, sobre el trabajo en el taller (especialmente con la fresadora), combinadas con debates guiados.	Equipos y herramientas
PR / AC2 50 min	Presentación y análisis con los alumnos del problema real de fresado (planeado) que tienen que resolver en la sesión.	Equipos y herramientas
Sesión 5 (1 hora) – Resolución del problema en el aula		
I 10 min	Repaso de conceptos clave previos y aclaración de dudas.	Diapositivas y pizarra
AC2 45 min	Exposición y defensa pública, por parte de los alumnos, del problema real de torneado (cilindrado propuesto en la sesión 2).	Diapositivas y pizarra
AC2 5 min	Se asigna a los alumnos, en parejas, la resolución de otro problema de forma autónoma, ésta vez sobre fresado (planeado).	Trabajo autónomo
Sesión 6 (2 horas) – Teoría / Problema en el aula		
I 10 min	Repaso de conceptos clave previos y aclaración de dudas.	Diapositivas y pizarra
AC2 45 min	Exposición y defensa pública, por parte de los alumnos, del problema real de fresado (planeado propuesto en la sesión 5).	Diapositivas y pizarra
T / IA1 50 min	Explicación, por parte del docente, combinada con debates guiados, fomentando la construcción autónoma del conocimiento.	Diapositivas y pizarra
C 15 min	Aplicación del cuestionario inicial para evaluar la evolución del conocimiento.	Cuestionario impreso



Cuestionario inicial-final

Antes de comenzar, se administró a los estudiantes un cuestionario inicial relacionado con los problemas y contenidos del mapa, para recabar sus ideas previas relacionadas con las preguntas clave. Este cuestionario se repitió al concluir la última sesión del tema. Ambos cuestionarios fueron completados de manera anónima, y se aclaró que la participación sería voluntaria, sin afectar a la evaluación de la asignatura. Para captar su interés, se presentó un contexto profesional y, posteriormente, se les proporcionó un cuestionario con preguntas abiertas sobre los contenidos a abordar en el tema de procesos de mecanizado. Con la información obtenida, se pretende elaborar escaleras de aprendizaje que permitan comparar los conocimientos previos y posteriores al CIMA. Las preguntas incluidas fueron las siguientes:

P1.1. *¿Qué ventajas e inconvenientes consideras que pueden presentar los procesos de mecanizado en el conformado de piezas? Arguméntalo.*

P1.2. *A la hora de seleccionar materiales con los que confeccionar las herramientas de mecanizado, ¿qué propiedades deben poseer de acuerdo a las condiciones de funcionamiento a las que estarán sometidas?, ¿qué materiales escogerías? Justifica tu respuesta.*

P1.3. *¿Qué parámetros de mecanizado crees que podrían afectar a la vida útil de la herramienta? ¿Cómo le afectaría? Arguméntalo.*

P2.1. *¿Qué técnicas de mecanizado conoces? Nómbralas si sabes el nombre, o al menos descríbelas brevemente.*

P3.1. *¿Qué factores determinarán la potencia necesaria para mecanizar una pieza específica? Justifica tu respuesta.*

Aplicación del CIMA

La aplicación del CIMA se llevó a cabo durante las 8 horas de clase asignadas al tema de procesos de mecanizado, distribuidas en 6 horas de trabajo en el aula, y 2 horas de prácticas en el laboratorio.

Relato resumido de las sesiones

En el siguiente apartado se presenta el diario del profesor (Porlán y Martín, 1991). En él se recogen las actividades desarrolladas durante las 8 horas de clase, describiendo las principales dificultades encontradas, así como los aspectos positivos.

La primera sesión sirvió como introducción al tema del mecanizado y al CIMA, destacando el rol activo del alumnado. La explicación por parte del



profesor se combinó con debates guiados, que estimularon la reflexión y la participación. Además, se explicó la dinámica de visualización de recursos audiovisuales como preparación para las siguientes sesiones. Durante toda la sesión, la participación del grupo fue activa y receptiva.

La segunda sesión se centró en el aprendizaje activo sobre la técnica del torneado. Se repasaron los conceptos previos y se profundizó en las operaciones básicas mediante una explicación del profesor participativa. A final de la sesión se planteó un problema real sobre cilindrado, que fue debatido en grupo para explorar posibles estrategias de solución. Finalmente, los estudiantes se organizaron en parejas para abordarlo en casa. Este aprendizaje basado en problemas generó un alto grado de motivación, y el trabajo en grupos reducidos de manera autónoma fuera de clase favoreció tanto la gestión del tiempo como la colaboración entre alumnos.

En la tercera sesión, el aprendizaje se trasladó al entorno práctico del taller. Tras una breve introducción sobre seguridad y funcionamiento del torno, los alumnos recibieron el plano de una pieza que debían fabricar con el equipo, aplicando los conocimientos teóricos y las estrategias trabajadas previamente. Yo sólo intervine como guía durante el proceso, favoreciendo la reflexión técnica. La actividad consolidó el aprendizaje, fortaleció la autonomía del alumnado y facilitó una conexión efectiva entre teoría y práctica. En la cuarta sesión se replicó la dinámica práctica del taller, esta vez centrada en la resolución de un nuevo problema relacionado con una operación de planeado mediante fresadora. Los alumnos aplicaron los conocimientos adquiridos previamente en un entorno práctico, enfrentándose al reto técnico con creciente autonomía.

La quinta sesión comenzó con un breve repaso de dudas generales antes de retomar el problema de cilindrado planteado en la segunda sesión teórica. Los alumnos presentaron y defendieron sus propuestas de solución en la pizarra, lo que permitió trabajar tanto la argumentación técnica como la comunicación oral. Como docente, asumí un rol de facilitador, guiando el debate y proponiendo mejoras a partir del análisis colectivo. Al cierre de la sesión, se planteó un nuevo reto de fresado para ser abordado de forma autónoma en las siguientes clases. La dinámica contribuyó a consolidar los conocimientos adquiridos y a reforzar las competencias comunicativas del alumnado.

En la última sesión, los alumnos realizaron la defensa pública del segundo problema, centrado en la operación de fresado, mostrando un alto nivel de implicación y dominio técnico. A continuación, se impartió una clase de cierre en la que se integraron y relacionaron los contenidos trabajados a lo largo del ciclo. Como actividad final, se reaplicó el cuestionario diagnóstico inicial con el fin de evaluar la evolución del conocimiento.



Los resultados reflejaron una mejora significativa en la comprensión de los conceptos clave y en la capacidad del alumnado para aplicar soluciones técnicas a problemas reales. La experiencia consolidó el valor del aprendizaje activo y evidenció la eficacia del CIMA.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Para evaluar el progreso del aprendizaje, se analizaron los resultados del cuestionario aplicado al inicio y al final del CIMA, considerando solo las respuestas completas en ambas fases. Esto redujo considerablemente la muestra final. Con sus respuestas se construyó una escala de aprendizaje (Villarejo-Ramos, 2020) agrupando por patrones comunes y estableciendo niveles del A al D. También se identificaron obstáculos entre niveles, lo que permitió comprender las principales dificultades. Las figuras 3-5 ilustran la evolución porcentual por niveles en las preguntas P1.1, P1.2 y P1.3, al inicio y al final del proceso, mostrando una evolución positiva generalizada en la comprensión técnica y argumentación.

P1.1.- ¿Qué ventajas e inconvenientes consideras que pueden presentar los procesos de mecanizado en el conformado de piezas? Argumentalo.

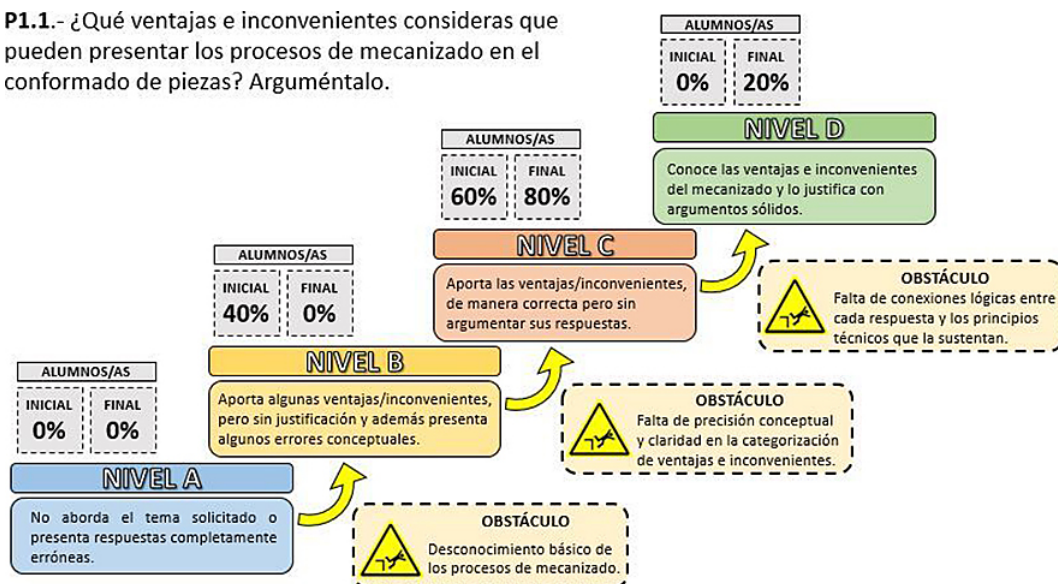


Figura 3. Escalera de aprendizaje de la pregunta P1.1

P1.2.- A la hora de seleccionar materiales con los que confeccionar las herramientas de mecanizado, ¿qué propiedades deben poseer de acuerdo a las condiciones de funcionamiento a las que estarán sometidas?, ¿qué materiales escogerías? Justifica tu respuesta.

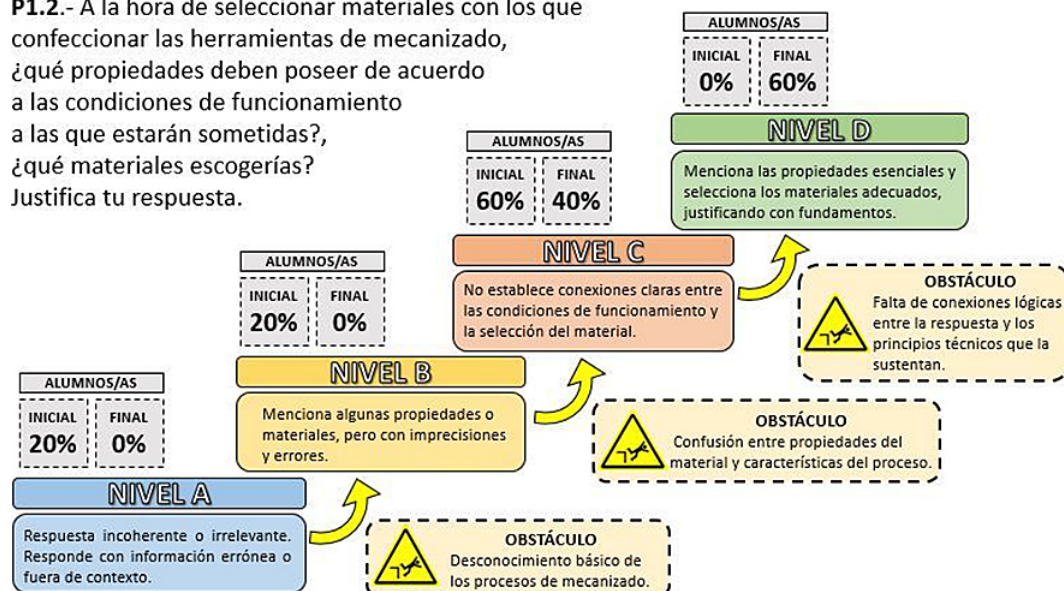


Figura 4. Escalera de aprendizaje de la pregunta P1.2

P1.3.- ¿Qué parámetros de mecanizado crees que podrían afectar a la vida útil de la herramienta? ¿Cómo le afectaría? Argumenta tu respuesta.

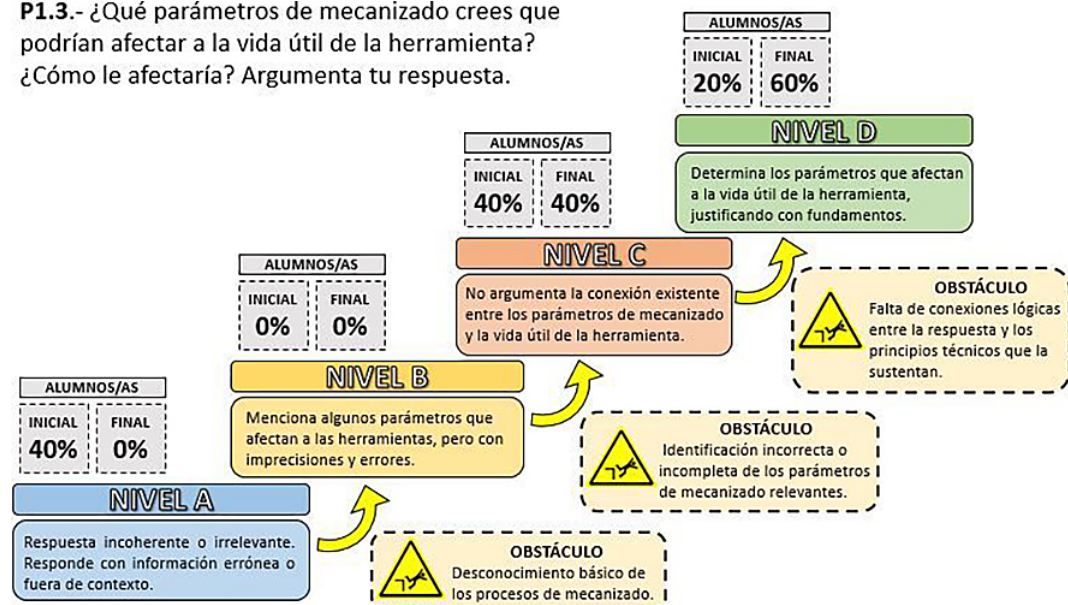


Figura 5. Escalera de aprendizaje de la pregunta P1.3

En la pregunta 1.1, sobre ventajas e inconvenientes del mecanizado, la mayoría de los estudiantes pasó de responder sin justificar a dar argumentos sólidos. Inicialmente, el 60% de los alumnos reconocía ventajas e inconvenientes sin justificar sus respuestas, mientras que el 80% de los participantes logró una argumentación adecuada en el cuestionario final.

En la pregunta 1.2, sobre la selección de materiales y sus propiedades, los estudiantes mejoraron su capacidad para justificar su elección en función de las condiciones de uso: del 60% con respuestas incompletas o erróneas al inicio, un 60% logró una argumentación fundamentada al final.

Respecto a la pregunta 1.3, sobre los parámetros que afectan la vida útil de las herramientas, se observó un avance notable. Al inicio, solo el 20% justificaba bien sus respuestas; al final del CIMA, subió al 60%.

Por su parte, la tabla 2 detalla los resultados individuales de los cinco estudiantes en cada pregunta del cuestionario, así como el nivel de mejora alcanzado. Cabe destacar que tanto los diagramas de escalera como los datos tabulados reflejan una evolución positiva en la mayoría de las respuestas. Todos los alumnos experimentaron una mejora de al menos un nivel en alguna de las preguntas, o bien mantuvieron su nivel sin retrocesos, lo que evidencia un progreso generalizado a lo largo del proceso.

Tabla 2. Evolución individual de los estudiantes

Preguntas	P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P3.1
Alumno 1	C → D	B → C	A → C	B → D	C → D
Alumno 2	D → D	C → D	D → D	C → D	B → D
Alumno 3	B → C	A → C	A → C	B → C	C → D
Alumno 4	C → C	C → D	C → D	B → D	A → C
Alumno 5	B → C	C → D	C → D	C → C	C → C

Evaluación del CIMA

A lo largo del desarrollo del CIMA, se han podido identificar diversos elementos que han resultado especialmente eficaces, así como otros aspectos susceptibles de mejora. Esta reflexión se construye a partir de la observación directa, el análisis de la participación del alumnado y la percepción que ellos han tenido del proceso. Los resultados obtenidos permiten concluir que la implementación del CIMA ha tenido un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Las mejoras observadas en la argumentación técnica, la precisión conceptual y la capacidad para establecer relaciones entre conceptos indican un avance significativo.



Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA

Entre los aspectos que han funcionado de manera positiva, destaca la utilidad de recoger y tener en cuenta la retroalimentación del alumnado sobre la forma de trabajar los contenidos en el aula. Se ha preguntado de manera verbal la opinión del alumnado después de cada clase, lo que ha favorecido una comunicación más directa. Esta práctica ha permitido ajustar la metodología a sus intereses, ritmos y estilos de aprendizaje, generando una mayor implicación y una sensación de corresponsabilidad en el proceso formativo.

Además, la resolución de problemas en casa ha mejorado el trabajo autónomo de los estudiantes, optimizando el tiempo de clase y permitiendo un enfoque más efectivo en el aula. Asimismo, también ha resultado efectiva la dinámica de resolución de problemas reales en clase, vinculados directamente con los contenidos del ciclo. El enfoque práctico y contextualizado ha favorecido una participación proactiva del alumnado, motivando su intervención y facilitando la transferencia del conocimiento teórico al ámbito aplicado. La resolución colectiva de estos retos ha promovido el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la argumentación técnica.

Otro elemento positivo ha sido la incorporación de materiales audiovisuales complementarios para trabajar en casa, dentro de un enfoque de aprendizaje invertido. Esta estrategia ha demostrado ser útil tanto por su accesibilidad como por su capacidad para fomentar el aprendizaje autónomo. Los estudiantes han percibido estas tareas como amenas y manejables, lo cual ha permitido aprovechar las sesiones presenciales para profundizar en los conceptos, resolver dudas y aplicar los conocimientos de forma práctica.

Por otro lado, se ha identificado un área clara de mejora relacionada con la extensión del contenido teórico. En algunas sesiones, la densidad del temario ha dificultado la asimilación y ha limitado el tiempo disponible para el trabajo activo en el aula. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de revisar y priorizar los contenidos esenciales de cara a futuras ediciones del ciclo, con el objetivo de concentrar los esfuerzos en aquellos aspectos que realmente aportan valor formativo y conectan con las competencias que se desean desarrollar.

Principios Docentes para el futuro

Esta experiencia me ha llevado a redefinir mi práctica, orientándola no solo a la transmisión de contenidos, sino también a fomentar la motivación, el pensamiento crítico y un aprendizaje más significativo. De esta reflexión surgen los principios que guiarán mi práctica docente:



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

Fomentar el aprendizaje activo, mediante la participación de los estudiantes y el desarrollo de habilidades críticas, creativas y resolutivas.

Impulsar el aprendizaje colaborativo, fortaleciendo la cooperación, el diálogo y el intercambio de ideas para construir conocimiento en entornos diversos.

Retroalimentación continua como guía para que los estudiantes ajusten su desempeño y avancen hacia los objetivos de aprendizaje.

Favorecer el trabajo autónomo, estableciendo espacios pautados para el uso de distintos recursos (vídeos, etc.) vinculados a contextos reales.

Seleccionar de manera precisa los contenidos, utilizando mapas conceptuales que organicen la información y conecten los temas teóricos con aplicaciones prácticas, optimizando el tiempo dedicado a cada uno de estos contenidos.

Referencias bibliográficas

- Pérez-Puyana, V.M. (2021). Aprendizaje cooperativo como metodología alternativa para la enseñanza de biomateriales. En R. Porlán, E. Navarro y A.F. Villarejo (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2021: experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 2881-2893). Editorial de la Universidad de Sevilla. <https://doi.org/10.12795/9788447222865.165>
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Morata.
- Porlán, R. y Martín, J. (1991). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Díada Editora.
- 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 de la Universidad de Sevilla. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.073>

