

Aplicación de Ciclo de Mejora en el Aula de Geometría Descriptiva I

Implementation of a Classroom Improvement Cycle in Descriptive Geometry I

Marta Torres González

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2118-8431>

Universidad de Sevilla

Departamento de Ingeniería Gráfica

mtorres18@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231898.003>

Pp.: 45-58



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

Resumen

Este capítulo describe la implementación de un Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) en la asignatura de Geometría Descriptiva 1, cursada por estudiantes de primer año del Grado en Edificación de la Universidad de Sevilla durante el curso 2024-2025. La asignatura, enfocada en la representación y proyección geométrica, presentó desafíos como el limitado desarrollo de la visión espacial del alumnado y su falta de experiencia con herramientas digitales como AutoCAD.

El CIMA se centró en el estudio de poliedros regulares, combinando actividades prácticas, dinámicas grupales y ejercicios de gamificación. Se empleó una metodología innovadora que promovió la autonomía, el aprendizaje colaborativo y el razonamiento crítico. Además, el uso de un cuestionario inicial-final permitió evaluar la evolución del aprendizaje, evidenciando mejoras significativas, aunque también errores conceptuales debido a asociaciones incorrectas.

El capítulo aborda el diseño del CIMA, las estrategias pedagógicas implementadas, los resultados observados y las propuestas para mejorar futuras ediciones, como incluir recursos digitales y fomentar la colaboración en línea.

Palabras clave: Geometría descriptiva, arquitectura, edificación, docencia universitaria, desarrollo profesional docente.

Abstract

This chapter describes the implementation of a Classroom Improvement Cycle (ICIC) in the subject Descriptive Geometry 1, taken by first-year students of the Bachelor's Degree in Building Engineering at the University of Seville during the 2024-2025 academic year. The subject, focused on geometric representation and projection, posed challenges such as the limited spatial visualisation skills of the students and their lack of experience with digital tools like AutoCAD.

The ICIC was centred on the study of regular polyhedra, combining practical activities, group dynamics, and gamified exercises. An innovative methodology was employed, promoting autonomy, collaborative learning, and critical thinking. Furthermore, the use of an initial-final questionnaire enabled the evaluation of learning progress, showing significant improvements but also highlighting conceptual errors due to incorrect associations.

The chapter examines the design of the CIMA, the pedagogical strategies implemented, the results observed, and proposals for improving future iterations, such as integrating digital resources and fostering online collaboration.

Keywords: Architecture, building engineering, university teaching and teacher professional development.



Introducción

En este capítulo se presenta el CIMA (Porlán y otros, 2024) llevado a cabo durante el curso escolar 2024-2025 en la asignatura Geometría Descriptiva 1, una asignatura obligatoria que aplica representación geométrica a problemas técnicos. Se persigue desarrollar la capacidad de los alumnos para analizar datos, emitir juicios críticos, comunicar ideas y soluciones a diversos públicos, y fomentar un aprendizaje autónomo que les permita profundizar en su formación futura, alineándose con las competencias básicas del RD 822/2021.

La profesora de la asignatura se encuentra en su primer año como docente y no posee formación previa en docencia, por lo que su base inicial se fundamenta principalmente en los conocimientos adquiridos en el Programa FIDOP, que le ha proporcionado herramientas y enfoques pedagógicos para su desempeño en el aula.

El grupo está compuesto por 30 estudiantes, de los cuales 13 son alumnas y 17 alumnos. Entre estos se encuentran 9 repetidores que ya cursaron previamente la asignatura. Las edades del grupo oscilan entre los 17 y 20 años y todos los estudiantes cuentan con conocimientos previos de la materia, salvo dos que provienen del Bachillerato de Ciencias de la Salud. En líneas generales, el alumnado presenta un bajo nivel de desarrollo de la visión espacial, lo que representa un desafío adicional en el aprendizaje de la asignatura. La asistencia del grupo es elevada, reflejando un alto grado de compromiso. Además, el grupo incluye un estudiante con necesidades especiales relacionadas con TDAH, que se manifiestan en falta de atención y dispersión, requiriendo adaptaciones pedagógicas específicas para garantizar su seguimiento académico.

Las clases tienen lugar en el Aula 2.2A de la ETSIE, un espacio amplio y bien equipado con mesas y sillas no ancladas, lo que permite flexibilidad para adaptar el aula tanto a trabajos individuales como grupales según se requiera. Cada estudiante tiene acceso a su propio ordenador personal, un recurso indispensable que debe contar con el software AutoCAD instalado, disponible gratuitamente para los miembros de la Universidad de Sevilla. El aula está climatizada, recibe una buena iluminación natural gracias a su orientación norte, y dispone de herramientas docentes como una pizarra tradicional, un proyector para el ordenador del docente y conexión a internet. La parte trasera del aula está limitada por una partición vertical modular, que se utiliza tanto para exponer actividades impresas como para desarrollar, de manera puntual, dinámicas grupales de refuerzo. Además, la asignatura dispone de un espacio virtual en la plataforma Blackboard, donde los estudiantes pueden acceder a toda la información relevante de la materia, incluyendo contenido teórico, recursos electrónicos, prácticas y evaluaciones.



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

Cuando cursé la asignatura de Geometría Descriptiva, me formé bajo el *modelo transmisivo tradicional*, utilizando herramientas disponibles en aquel entonces que facilitaban la representación manual de procesos geométricos sobre un plano bidimensional. Sin embargo, en la actualidad, mientras parte del cuerpo docente veterano sigue impartiendo la asignatura de acuerdo con estos métodos tradicionales, los docentes incorporados en los últimos años han optado por adaptar el contenido a las herramientas digitales disponibles en el mercado laboral (Bienvenido, de la Hoz y Aguilar, 2024) (figura 1).

En este contexto, me enfrento al reto de enseñar Geometría Descriptiva de manera digital, replicando los mismos procedimientos que aprendí en mi etapa de estudiante, pero trasladándolos a un entorno tridimensional. Aunque los fundamentos conceptuales siguen siendo los mismos, este proceso representa un desafío significativo, ya que implica reflejar los resultados en formatos digitales mediante herramientas y métodos completamente distintos. Sin embargo, cabe destacar que este proceso de adaptación a las nuevas tecnologías no ha supuesto una dificultad insuperable, puesto que las herramientas empleadas son de uso diario en la práctica profesional de un arquitecto o ingeniero en edificación, lo que facilita su integración en la enseñanza.



Figura 1. Paradigma de las herramientas empleadas en la Geometría Descriptiva

Sin embargo, me encuentro con un desafío adicional: la mayoría de los estudiantes del grupo no ha utilizado nunca herramientas digitales para el



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

dibujo, y algunos de ellos se enfrentan por primera vez al uso de un ordenador. Este escenario exige un enfoque que busque no solo la transmisión de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias tecnológicas y digitales, permitiendo que los estudiantes se apropien de estas herramientas para su formación.

El objetivo es lograr un aprendizaje significativo y duradero, ayudando a los estudiantes a aprender de manera efectiva e influyendo positivamente en sus formas de pensar y actuar (Porlán, 2018). Para ello, se promueve un modelo en el que se les cede el protagonismo en el aula, fomentando su participación activa, la autonomía y el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. Este enfoque busca desarrollar el sentido crítico y la capacidad de autocritica de los estudiantes, al mismo tiempo que se fomenta su motivación intrínseca hacia el aprendizaje. Se trata de constituir un entorno seguro en el que los alumnos puedan experimentar, cometer errores y aprender sin temor, facilitando su inclusión responsable y efectiva en el proceso de aprendizaje. Así, al involucrar sus motivaciones, intereses y emociones, se potencia su capacidad para resolver problemas, creando un espacio en el que se sientan cómodos para expresarse, colaborar y participar sin restricciones.

El CIMA presentado en este capítulo se desarrolla a lo largo de cuatro sesiones con horario de tarde, distribuidas de la siguiente manera: el lunes 21, el jueves 24, el lunes 28 y el jueves 31 de octubre. Durante estas dos semanas, el temario aborda el estudio de los poliedros como cuerpos geométricos, con un enfoque especial en los poliedros regulares, analizando sus características, propiedades y representación gráfica.

Mapas de contenidos y problemas claves

La figura 2 muestra el mapa de contenidos diseñado para este CIMA, centrado en el estudio de los poliedros como cuerpos geométricos desde una perspectiva integral (De-Alba-Fernández y Porlán, 2020). Este mapa indica las preguntas clave que el alumnado debe responder y detalla los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se trabajarán durante las sesiones, garantizando un aprendizaje significativo.

Dado que la Geometría Descriptiva es una asignatura con un enfoque eminentemente práctico, este mapa pone un énfasis especial en el desarrollo de competencias procedimentales, estrechamente relacionadas con competencias actitudinales. Estas habilidades son esenciales para que arquitectos e ingenieros de edificación puedan comunicarse y expresarse con eficacia a través del dibujo técnico, una herramienta fundamental en su práctica profesional.



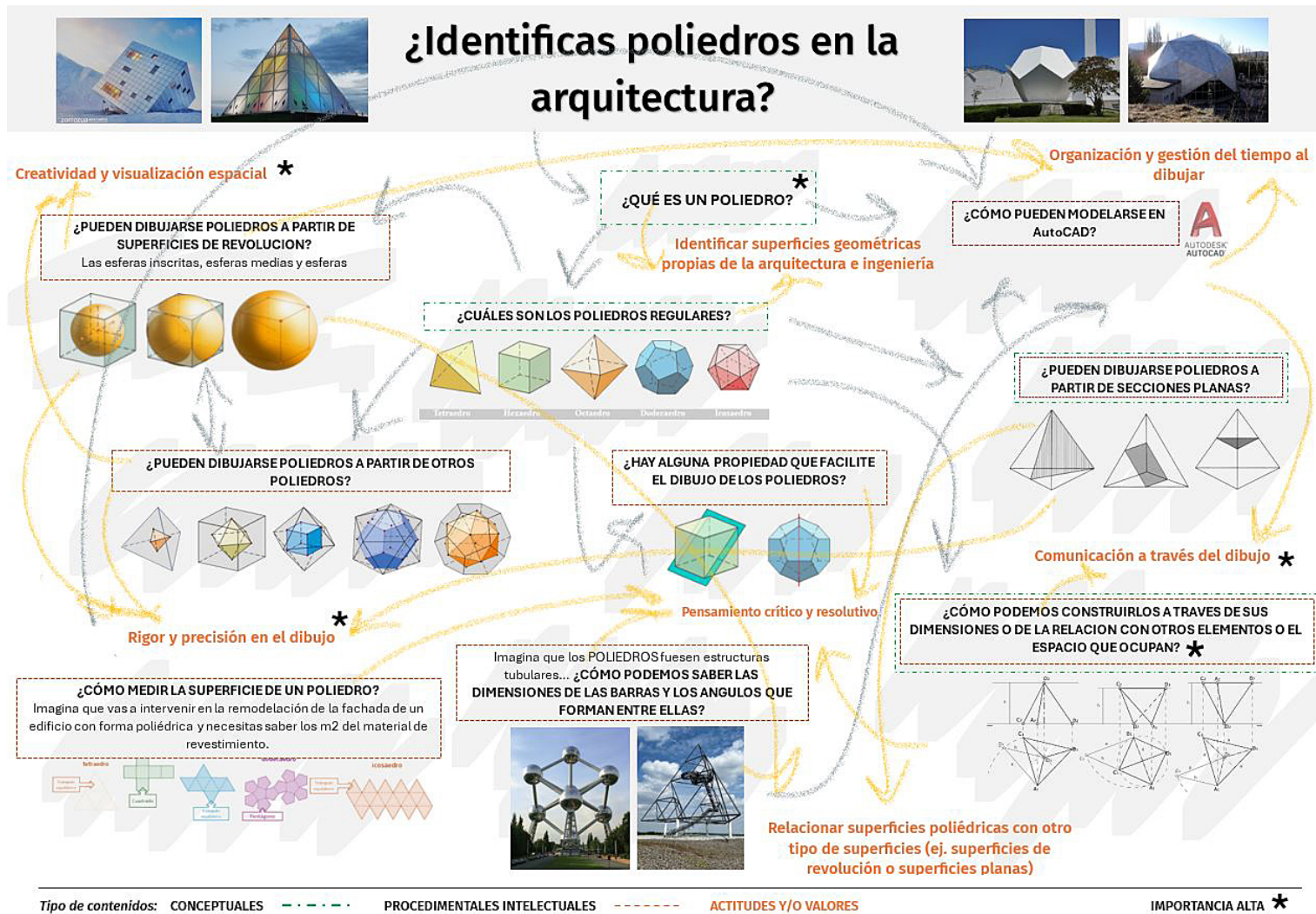


Figura 2. Mapa de contenidos del Tema: Los Poliedros



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

Modelo metodológico y secuencias de actividades

El modelo metodológico de enseñanza propuesto para este CIMA aplicado al temario de Poliedros, en la asignatura de Geometría Descriptiva 1, se orienta hacia el desarrollo de competencias tanto genéricas como específicas, con el fin de proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para resolver problemas complejos relacionados con la representación gráfica de entidades geométricas (figura 3). Entre las competencias genéricas, se destacan la capacidad para la resolución de problemas, la toma de decisiones, el análisis y síntesis, y la comunicación efectiva tanto a través de la palabra como de la imagen. En cuanto a las competencias específicas, se busca fortalecer la capacidad de los estudiantes para analizar y deducir las características y propiedades de cuerpos y superficies geométricas, así como para aplicar los sistemas de representación espacial, especialmente el sistema diédrico.

Los resultados de aprendizaje que se persiguen incluyen la identificación de superficies geométricas propias de la arquitectura e ingeniería, así como la deducción de sus características. Además, se pretende que los estudiantes sean capaces de analizar las interrelaciones entre superficies y cuerpos, y de obtener la forma, magnitud y posición de entidades geométricas. También se fomenta la habilidad para generar e interpretar proyecciones diédricas, representar cuerpos en el espacio bajo condiciones específicas y evaluar las necesidades y condicionantes de un problema para generar soluciones adecuadas. Asimismo, se busca que los estudiantes aprendan a identificar y organizar los datos necesarios para la resolución de tareas, planificar soluciones basadas en la información disponible y elaborar presentaciones claras sobre sus soluciones.

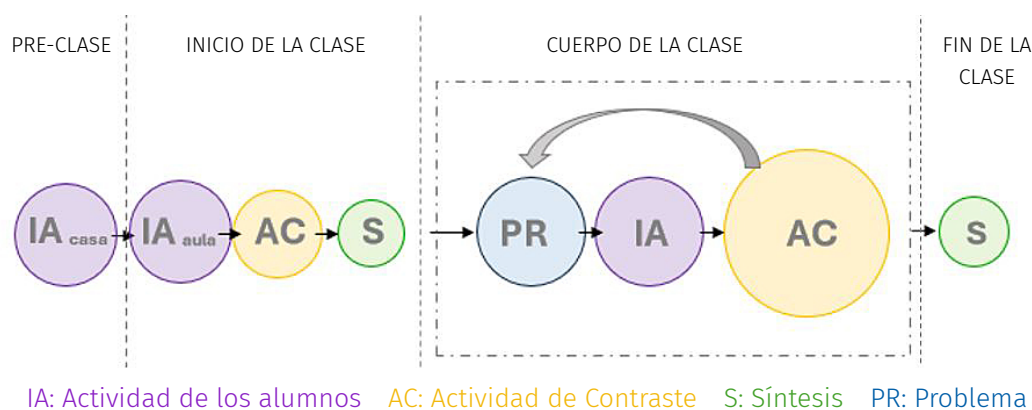


Figura 3. Modelo metodológico aplicado al CIMA

Al ser una asignatura fundamentalmente práctica, en la que el alumnado debe fortalecer su capacidad de trabajo en el espacio tridimensional, y



adquirir cierta destreza con la herramienta de trabajo digital, el aprendizaje autónomo durante los días entre sesión y sesión no es necesario sino indispensable para la consecución de los objetivos. De este modo, el trabajo que los alumnos realizan en sus casas es esencial para que el alumno avance en la consecución de sus destrezas y para que el profesor pueda avanzar en los contenidos del Programa Docente. Así, el Modelo metodológico propuesto implica necesariamente que haya un trabajo previo a la primera sesión del CIMA en el aula. Es por ello que el CIMA comienza en casa de cada alumno, haciendo partícipe, responsable y protagonista al alumno desde el inicio.

Asimismo, la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla es un elemento clave para el desarrollo de este CIMA. El alumno cuenta con acceso a una carpeta virtual de la asignatura donde puede localizar de manera rápida y efectiva el contenido teórico-práctico e incluso material de refuerzo relativo al CIMA. De esta manera se favorece el autoaprendizaje y el trabajo individualizado, aprovechando mejor las horas presenciales de las sesiones del CIMA. Este procedimiento es similar al utilizado para las clases invertidas (del inglés, *flipped classroom*), a excepción de que en este CIMA el material se pone a disposición del alumno una vez mostrado en la clase presencial (Bienvenido, de la Hoz, y Aguilar, 2024). A continuación, puede consultarse la secuencia de actividades programada para el presente CIMA (tabla 1).

Tabla 1. Secuencia de actividades durante el CIMA

IA _c >1 h	Resolución en casa de manera individual y autónoma de una <i>Práctica</i> de la asignatura junto con la revisión de la teoría explicada en la sesión previa. Ejercicios prácticos en casa utilizando la herramienta de dibujo con el propósito de desarrollar una mayor destreza técnica.
IA _p 15 min	Conforme entran los alumnos al aula y se interactúa con ellos para saber cómo están gestionando la asignatura y se da inicio a la IA _p . <i>Sesión 1:</i> Se actualiza el documento colaborativo con comandos de AutoCAD aprendidos recientemente y se entrega el cuestionario inicial del sistema CIMA al alumnado. <i>Sesión 2:</i> Se realiza una puesta en común con el grupo de los conocimientos sobre poliedros adquiridos en la Sesión 1 como refuerzo positivo y para fomentar la participación del alumnado y su capacidad de comunicación. <i>Sesión 3:</i> Exposición de trabajos realizados en las Sesiones 1 y 2 del CIMA. Comentan entre ellos cuáles son los puntos débiles y las fortalezas de cada compañero. <i>Sesión 4:</i> Juego con poliedros realizados con palillos de dientes y plastilina. Actividad realizada tras detectar en el aula que algunos confunden el Octaedro como dos Tetraedros.
AC 15 min	El docente interviene para debatir sobre el trabajo y las conclusiones de los estudiantes respecto a la IA _p realizada, proporcionando orientación a quienes presenten confusiones o errores en la interpretación de los conceptos relacionados con la IA _p .



S 5 min	Cierre con las conclusiones del arranque de la primera parte de la clase.
PR 20 min	<i>Sesión 1:</i> Se propone resolver las cuestiones ¿Qué son poliedros? ¿Cuáles son los poliedros regulares? y ¿Qué elementos caracterizan a los poliedros? de manera interactiva mediante una aplicación web. Asimismo, se indican las pautas necesarias para poder dibujar <i>Tetraedros</i> en AutoCAD. <i>Sesión 2:</i> Se propone resolver las cuestiones a cerca de cómo dibujar poliedros conociendo la dimensión de algún elemento de este o de su poliedro conjugado. Asimismo, se indican las pautas necesarias para poder dibujar <i>Hexaedros</i> en AutoCAD. <i>Sesión 3:</i> Se propone resolver cuestiones de más complejidad sobre superficies poliédricas. ¿Cómo se miden superficies, volúmenes o las aristas de los poliedros que podemos encontrar en edificaciones o estructuras arquitectónicas? Asimismo, se indican las pautas necesarias para poder dibujar <i>Octaedros</i> en AutoCAD. <i>Sesión 4:</i> Se propone estudiar las relaciones entre cuerpos poliédricos y la relación entre superficies poliédricas y superficies de revolución y superficies cuadráticas para dar respuesta a ¿Cómo se relaciona en el espacio 3D un volumen poliédrico con su entorno? Asimismo, se indican las pautas necesarias para poder dibujar <i>Icosaedros</i> y <i>Dodecaedros</i> en AutoCAD.
IA 15 min	Se entrega una <i>Práctica</i> de aula relacionada con el ámbito de la construcción que se debe desarrollar en clase. El alumno lee el enunciado de la <i>Práctica</i> y reflexiona sobre cómo proceder para resolver el problema. Cada uno esboza un croquis y/o plantea posibles soluciones. <i>Sesión 1:</i> Práctica Art Tower Mito (Japón, Arata Isozaki, 1990). <i>Sesión 2:</i> Práctica Kežmarské Hut (Atelier 8000, propuesta de 2014 para un refugio de montaña en los Altos Tatras de Eslovaquia). <i>Sesión 3:</i> Gamificación. Juego del Rol poliédrico. <i>Sesión 4:</i> Práctica un Poliedro Habitable (Manuel Villa, 2009).
AC 45 min	<i>Sesiones 1, 2 y 4:</i> La <i>Práctica</i> se resuelve de forma conjunta, con el docente compartiendo pantalla a través del proyector mientras los estudiantes trabajan en sus ordenadores personales. Durante la actividad, se fomenta que los alumnos propongan cómo abordar cada paso antes de que el docente dibuje y proyecte una de las posibles soluciones. Se deja patente que no existe una única solución correcta, destacando que varios estudiantes pueden estar en lo cierto al proponer diferentes enfoques. Todas las posibilidades son válidas, siempre que se respeten los criterios de dibujo establecidos, promoviendo así la flexibilidad y el pensamiento crítico en la resolución de problemas. <i>Sesión 3:</i> Juego de Rol. Se sitúan los alumnos por pareja, cada uno con su ordenador personal y enfrentado uno con otro. El Alumno A juega el rol de describir y tiene acceso a un fichero de AutoCad donde cuenta con el modelado 3D de poliedros regulares en diferentes posiciones, con diferentes escalas y con poliedros conjugados correctamente dibujados. El Alumno B juega el rol de dibujar sobre un fichero en blanco todo aquello que su pareja le esté indicando. Una vez se complete la ronda, se intercambian los papeles. Gana el equipo que más cuerpos geométricos dibuje correctamente durante la duración de la AC.
S 5 min	Conclusiones finales de cada sesión + Indicación de tareas para realizar en casa y recordatorio de Entrega de la <i>Práctica</i> iniciada durante la Sesión mediante la plataforma de enseñanza virtual.



Cuestionario inicial-final

Un cuestionario anónimo realizado al inicio y al final del CIMA permitió evaluar las mejoras significativas en el aprendizaje y detectar errores conceptuales asociados con las actividades realizadas. No obstante, este método pone de manifiesto un fenómeno recurrente: algunos estudiantes, que inicialmente responden de forma correcta, al finalizar incorporan conceptos teóricos imprecisos o no pertinentes debido a asociaciones erróneas realizadas durante el proceso de aprendizaje, lo que resalta la importancia de reforzar la precisión conceptual a lo largo del curso. Entre las 4 preguntas del cuestionario, destaca la número 2, ya que es la que genera una mayor variedad de modelos mentales en la evaluación final. Esta pregunta solicita al alumnado identificar todas las diferencias entre el edificio representado en la imagen A y el de la imagen B (figura 4), permitiendo evaluar tanto su capacidad de análisis visual como su comprensión de los conceptos desarrollados durante el CIMA.



Figura 4. Imágenes aportadas en la pregunta nº 2 del cuestionario inicial-final de conocimientos

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

La asistencia del alumnado a las sesiones fue superior al 90 %, con excepción de la tarde del 31 de octubre, cuando la asistencia se redujo debido a la celebración de Halloween y la festividad del día siguiente. La participación del grupo fue aceptable, con un 50 % de los estudiantes dispuestos a comentar abiertamente en clase, aunque persisten aquellos que se muestran reacios a expresarse, lo que impide a la profesora identificar y abordar sus dificultades. En general, los estudiantes asistentes completan



las actividades propuestas en clase, demostrando interés y motivación. Sin embargo, algunos no invierten el tiempo necesario fuera del aula para reforzar los contenidos y adquirir fluidez en el uso del software de dibujo.

En cuanto a mi actuación como profesora durante este CIMA se caracteriza por un esfuerzo constante para mantener a los estudiantes motivados y enfocados, a pesar de las dificultades logísticas y la actitud de algunos alumnos. Brindo apoyo individual a los estudiantes que lo requieren, destacando la importancia del trabajo autónomo. A pesar de los obstáculos, como la falta de iniciativa de algunos estudiantes, problemas técnicos relacionados con el cambio de aula, interrupciones en la conexión a internet y la baja asistencia del 31 de octubre, se logran avances en algunos alumnos y se observa predisposición para corregir errores.

Las actividades propuestas en la secuencia inicial se llevaron a cabo en su mayoría, exceptuando la IA de la tercera sesión, cuya duración se redujo debido al cambio de aula. Se realizaron ajustes en los tiempos de las actividades de aprendizaje, dado que algunos estudiantes presentaron limitaciones en comprensión lectora, lo que retrasó el avance de las clases. Las dudas frecuentes sobre el manejo del software también incidieron en la temporalización, pero me detuve a resolverlas, aunque muchas de estas cuestiones surgieron debido a la falta de apuntes y de refuerzo fuera del aula. Las actividades colaborativas y el uso de recursos visuales empleados con el objetivo de facilitar la comprensión de conceptos complejos han tenido una gran acogida entre el alumnado. A pesar de las dificultades iniciales, se lograron avances significativos en ciertos estudiantes, especialmente en actividades colaborativas como la descripción y el dibujo de poliedros.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se realiza un seguimiento constante de las áreas y el ritmo de evolución de los estudiantes para proporcionarles retroalimentación adecuada mediante la observación presencial en el aula. En este proceso, se evalúan aspectos clave como la autocrítica, el razonamiento, el compañerismo, la expresión oral y la expresión gráfica del grupo. Habitualmente, se motiva al alumnado señalando que las actividades realizadas pueden tener una calificación adicional. Sin embargo, en este caso, se recurre a la presentación de escenarios similares a los que enfrentarán en el ámbito laboral, fomentando así su familiarización con dichas situaciones. Además, cada estudiante recibe atención personalizada, donde se le señalan sus fortalezas y áreas de mejora durante las tutorías individuales. Esta estrategia ha logrado incentivar a los alumnos a esforzarse por mejorar. Estos resultados han quedado demostrados en el cuestionario inicial-final realizado en el grupo (tabla 2).



Los modelos mentales de los alumnos se clasifican en niveles A-E, donde A es el nivel más bajo, indicando incapacidad para responder o respuestas incorrectas, y D y E representan los niveles más altos, caracterizados por el uso de lógica y detalles específicos en las respuestas (figura 6). Los modelos mentales de los alumnos se clasifican en niveles A-E, donde A es el nivel más bajo, indicando incapacidad para responder o respuestas incorrectas, y D y E representan los niveles más altos, caracterizados por el uso de lógica y detalles específicos en las respuestas.

Tabla 2. Análisis general de todas las respuestas de los cuestionarios

Identif. estudiante	Pregunta 1			Pregunta 2			Pregunta 4			Pregunta 5		
	I	F	P	I	F	P	I	F	P	I	F	P
1	C	B	↓	D	D	⇒	D	D	⇒	C	C	⇒
2	C	C	⇒	B	C	↑	D	D	⇒	B	C	↑
3	C	C	⇒	B	E	↑↑	D	D	⇒	B	C	↑
4	B	C	↑	C	C	⇒	A	B	↑	B	C	↑
5	B	C	↑	B	B	⇒	A	E	↑↑	C	C	⇒
6	B	C	↑	C	E	↑↑	B	E	↑↑	B	C	↑
7	C	C	⇒	D	C	↓	C	D	↑	B	C	↑
8	C	C	⇒	C	C	⇒	C	C	⇒	C	C	⇒
9	C	C	⇒	B	C	↑	B	C	↑	B	C	↑
10	C	C	⇒	C	D	↑	A	D	↑↑	C	C	⇒
11	C	C	⇒	A	B	↑	C	D	↑	B	B	⇒
12	C	C	⇒	A	B	↑	D	D	⇒	B	C	↑
13	C	C	⇒	C	E	↑↑	D	D	⇒	B	A	↓
14	C	C	⇒	B	C	↑	D	D	⇒	C	C	⇒
15	C	C	⇒	A	D	↑↑	C	D	↑	C	C	⇒
16	C	B	↓	A	B	↑	D	D	⇒	C	C	⇒
17	C	C	⇒	C	D	↑	A	D	↑↑	B	C	↑
18	C	B	↓	A	B	↑	A	E	↑↑	C	C	⇒
19	C	C	⇒	B	E	↑↑	D	E	↑	B	C	↑
20	C	C	⇒	C	C	⇒	B	D	↑↑	B	C	↑
21	C	C	⇒	A	B	↑	A	D	↑↑	B	B	⇒
22	C	A	↓	D	D	⇒	C	E	↑	A	C	↑↑

I: Nivel Inicial; F: Nivel Final; P: Progreso



La pregunta nº 2 del cuestionario final se repitió en sesiones posteriores al CIMA con el objetivo de obtener respuestas más detalladas por parte del alumnado. Como resultado, se incorporó una escalera de aprendizaje basada en las respuestas, evidenciando una evolución positiva significativa (figura 5).

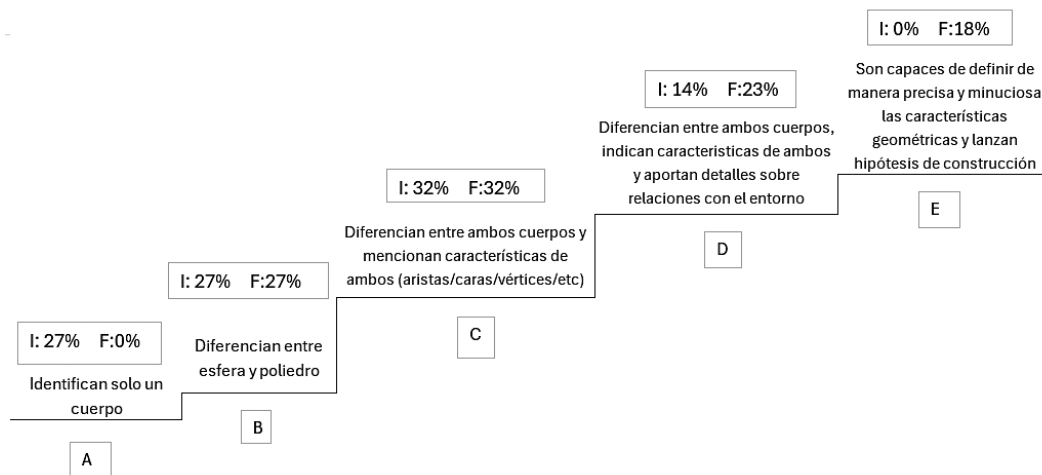


Figura 5. Escalera de aprendizaje obtenida de la Pregunta nº 2 del cuestionario

Evaluación del CIMA

Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA

Se propone incorporar soporte digital, como videos con resoluciones de ejercicios y explicaciones teóricas, para facilitar el aprendizaje autónomo y reforzar los contenidos. Además, se plantea crear un foro de debate en la plataforma de enseñanza digital bajo la moderación del docente. También se prioriza la atención personalizada, adaptándose a las necesidades específicas de cada alumno, como aquellos con falta de experiencia en la materia, problemas personales, inseguridades o desinterés por ser repetidores, siempre que el tamaño del grupo lo permita. Finalmente, se busca implementar actividades de divulgación que permitan a los estudiantes compartir y consolidar lo aprendido.

Principios Docentes para el futuro

Es esencial conocer el nivel de conocimientos previos del alumnado antes de comenzar una asignatura para adaptar los contenidos y el ritmo



de las clases a sus necesidades. Crear un ambiente en el que los estudiantes puedan expresarse libremente y sin temor a equivocarse fomenta un aprendizaje más significativo y efectivo, además de mantener su motivación. Para ello, dos herramientas clave son tratar al alumno como individuo, individualizando su situación para apoyarlo en su aprendizaje, y mostrar una actitud entusiasta, ya que los estudiantes reflejan lo que la profesora transmite. Es importante priorizar la consolidación de los contenidos sobre la rapidez en cubrir el programa, ya que los alumnos reciben gran cantidad de información a un ritmo acelerado, por lo que, a veces, es preferible centrarse en los temas más útiles. Herramientas como la plataforma de enseñanza virtual permiten optimizar el tiempo dentro y fuera del aula. Además, fomentar el desarrollo del razonamiento lógico y motivar a los estudiantes a investigar de forma autónoma antes de ofrecerles respuestas directas es clave. Un modelo metodológico personal y estructurado facilita una mejor planificación de las clases, aportando seguridad y flexibilidad. Reforzar las sesiones presenciales con materiales virtuales y comunicaciones, como emails con los contenidos clave, contribuye a consolidar el proceso educativo y mantener un contacto activo con el alumnado. Finalmente, es importante transmitir a los estudiantes que la evaluación docente no se limita a una calificación numérica, sino que también incluye aspectos como la participación, el interés mostrado y las habilidades adquiridas.

Referencias bibliográficas

- Bienvenido, D., de la Hoz, M. L. y Aguilar, A. J. (2024). *Teaching Innovation in Architecture and Building Engineering Challenges of the 21st century*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-59644-5>
- Bienvenido, D. y otros (2024). Behavior Pattern of Building Engineering Students with Flipped Classroom: Visualization and Clustering Evaluation Analysis. En D. Bienvenido, M.L. de la Hoz, y A.J. Aguilar (Coords.), *Teaching Innovation in Architecture and Building Engineering*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59644-5_6
- De-Alba-Fernández, N. y Porlán, R. (2020). Módulo 4: ¿Qué contenidos quiero que aprendan? En *Docentes Universitarios*. Ediciones Morata.
- Porlán, R. (2018). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata.
- Porlán, R. y otros (2024). *Ciclos de mejora en el aula. Curso 2023-24. Experiencias de Innovación Docente de la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla. <https://dx.doi.org/10.12795/9788447227631>

