

Una experiencia de innovación docente aplicada a la enseñanza de los procesos constructivos de bienes culturales en el Grado de Conservación y Restauración

An innovative educational experience applied to the teaching of technological construction of Cultural Property in the Degree of Conservation and Restoration

Raquel Manrique Alcaide

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0326-9219>

Universidad de Sevilla

Departamento de Pintura

rmanrique@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231898.005>

Pp.: 75-90



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

Resumen

En este capítulo se presenta la experiencia de aplicar un *Ciclo de Mejora en el Aula* (CIMA) a la asignatura de *Procesos Constructivos de la Pintura*, en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (segundo curso). En el tema dedicado a la secuencia estratigráfica, se abordan contenidos relacionados con las cargas de color y su interacción con el resto de materiales que constituyen la película pictórica. En el texto se comentan las estrategias didácticas seguidas, desde su diseño e implementación hasta la evaluación de los resultados obtenidos. El objetivo principal de esta experiencia es fomentar el aprendizaje activo de los estudiantes, por medio de actividades experimentales e investigativas que sean capaces de promover un razonamiento crítico y desarrollo integral en el proceso de aprendizaje, no solo mediante la adquisición de contenidos puramente conceptuales sino también a través de contenidos procedimentales y actitudinales que permitan, por un lado, conectar con la esfera emocional, garantizando el aprendizaje significativo o a largo plazo, y, por otro, alcanzar competencias y habilidades específicas en la materia, perfeccionando con ello el perfil profesional del estudiantado de cara a su inserción laboral.

Palabras clave: Desarrollo profesional docente, docencia universitaria, grado en conservación y restauración de bienes culturales, innovación docente, procesos constructivos de la pintura.

Abstract

This chapter presents the experience of applying *Improvement Cycles in Classroom* (ICIC) to the subject of *Constructive Processes in Painting*, in the Degree of Conservation and Restoration of Cultural Property (second course). In the unit dedicated to the stratigraphic sequence, we address contents related to colour charges and their interaction with the rest of the materials that constitute the pictorial film. The text discusses the teaching strategies followed, from their design and implementation to the evaluation of the results obtained. The main objective of this experience is to encourage active learning in students, through experimental and research activities that are able to promote critical thinking and all-round development in the learning process, not only by acquiring purely conceptual content but also through procedural and attitudinal content which allows, on the one hand, to connect with the emotional sphere, ensuring meaningful or long-term learning, and, on the other hand, to achieve specific skills and abilities in this field, thus refining their professional profile for future employment.

Keywords: Degree of conservation and restoration of cultural property, educational innovation, teacher professional development, technological construction of pictorial works, university teaching.



Introducción

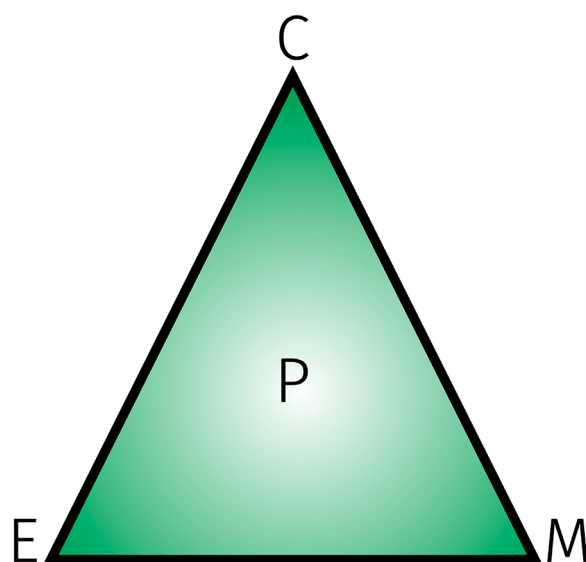
La asignatura sobre la que se aplica el *Ciclo de Mejora en el Aula* (CIMA) (Delord, Hamed y otros, 2020) en el curso académico 2024/2025, pertenece al Departamento de Pintura de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Sevilla. *Procesos Constructivos de la Pintura* se imparte en el segundo curso del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (primer cuatrimestre), formando parte de las materias obligatorias dedicadas al estudio de la tecnología constructiva de los objetos patrimoniales y sus materiales constitutivos, en este caso, aplicado a obras pictóricas. La docencia semanal queda organizada en dos sesiones, de dos horas de clase cada una, seguidas de un taller práctico de hora y cuarto de duración, en el que no es obligatoria la presencia del docente. En el presente curso académico, la media de estudiantes matriculados por grupo es de veinticinco. En esta investigación, se muestran los resultados obtenidos en el grupo de mañana. El aula asignada es un espacio diáfano dotado de caballetes y pequeñas mesas auxiliares, situada en la cuarta planta del edificio Laraña, con grandes ventanales que ofrecen una adecuada iluminación natural y vistas privilegiadas al centro histórico hispalense. Tradicionalmente, el modelo metodológico empleado en este tipo de materias consiste en puntuales lecciones teórico-prácticas por parte del docente, principalmente de tipo magistral, seguidas de la realización de los ejercicios prácticos por parte del alumnado, con la debida tutorización. Entre las dificultades encontradas para el aprendizaje de la asignatura se destaca el desconocimiento inicial del estudiante, no solo respecto a la praxis de los diferentes procedimientos y técnicas pictóricas, sino también en cuanto a los materiales, productos, herramientas y vocabulario técnico específico, unido a la ausencia de una perspectiva global en las asignaturas del Grado, en relación con el futuro profesional. Es necesario mencionar que el estudiantado inicia segundo año de Grado habiendo cursado en primero asignaturas exclusivamente de Bellas Artes, careciendo de un enfoque técnico desde el punto de vista conservativo.

Prevía aplicación del CIMA aquí expuesto, se decide testar esta metodología didáctica a través de un primer CIMA desarrollado en el Museo de Bellas Artes de Sevilla, con el fin de conectar el ámbito artístico explorado hasta el momento por los estudiantes con el campo profesional específico de la conservación-restauración. Tras los excelentes resultados obtenidos, se planifica e implementa un segundo CIMA, esta vez llevado a cabo en el aula durante dos sesiones (6 horas y 30 min), centrado en el aprendizaje de las cargas de color, dentro del tema dedicado a la secuencia estratigráfica en pintura de caballete; culminando con la fase de evaluación.



Diseño previo del CIMA

Partimos del triángulo pedagógico y los diferentes elementos del *sistema didáctico* (figura 1) (Delord, Hamed y otros, 2020; Porlán, 2017):



P: Pregunta clave

C: Contenidos y finalidades (*¿Qué y para qué quiero que aprendan los estudiantes?*)

M: Metodología (*¿Qué metodología emplear para promover un buen aprendizaje?*)

E: Evaluación (*¿Cómo evaluar con rigor el aprendizaje, mi práctica y el diseño didáctico?*)

Figura 1. Elementos e interacciones de un sistema didáctico

Mapas de contenidos y problemas claves

En la elaboración del *mapa de contenidos* (Porlán, 2017), se reflexiona acerca de la utilidad que tienen los contenidos específicos ya que, en el campo artístico, los colores no son simplemente pigmentos aplicados sobre un soporte, sino herramientas capaces de influir intensamente en nuestra percepción y emociones, además de aportar información valiosa sobre la composición o procedencia de los materiales constitutivos; lo que permite, con el correspondiente estudio técnico, realizar dataciones, atribuciones o, en el ámbito conservativo, conocer los materiales sobre los que se va a intervenir, facilitando con ello la comprensión del deterioro. Con el paso del tiempo, los valores tonales de las obras se ven modificados debido a factores intrínsecos y extrínsecos (González-López, 2020), transformando la intencionalidad artística original. La conservación-restauración de bienes culturales persigue devolver la correcta lectura de los objetos



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

patrimoniales, ya que de ello depende su correcta apreciación y disfrute. Cesare Brandi (1995) definió la restauración como *el momento metodológico del reconocimiento de la obra de arte en su consistencia física y en su doble polaridad estética e histórica, en vista de su transmisión al futuro*.

Debido a que el desarrollo humano comprende otras dimensiones, más allá de lo puramente racional (datos, conceptos, procedimientos intelectuales), resulta necesaria la incorporación de otro tipo de contenidos que permitan conectar y desarrollar la esfera emocional (valores, actitudes, ética) y los procedimientos técnicos asociados (habilidades psicomotrices).

Para trazar una ruta de aprendizaje coherente, se parte de la cuestión planteada en el primer CIMA: *¿Cómo se construyen las obras pictóricas?*, sobre la que se van modelando los diferentes contenidos de la asignatura; centrándonos, en este caso, en la capa pictórica y su elaboración a partir del procedimiento pictórico, para llegar al contenido central del presente CIMA. Ahora bien, *¿qué sabemos y qué deberíamos saber sobre las cargas de color?* (P0: Problema clave). Para organizar la materia, se sitúan cinco contenidos estructurales (*pigmentos, pigmentos laca, colorantes/tintes, solubilidad y poder cubriente/capacidad colorante*), en torno a los cuales se vertebra el resto (datos, conceptos, procedimientos intelectuales, habilidades psicomotrices, valores, actitudes, ética); estableciendo las máximas interconexiones posibles (figura 2).

Por un lado, los pigmentos, pigmentos laca y colorantes, integran las cinco tipologías de contenidos diferenciados, de ahí el sombreado arcoíris empleado (véase leyenda en figura 2). Por otro, la solubilidad y el poder cubriente, constituyen los fundamentos químicos básicos involucrados en la praxis pictórica. En este caso, el sombreado naranja-amarillo delimitado en verde, en ambas flechas, se refiere tanto a los conceptos en sí como a los procedimientos intelectuales necesarios para llevar a cabo la propia ejecución de la pintura (habilidad psicomotriz).

En cuanto a los contenidos secundarios, sintetizados en los recuadros multicolor situados en el ángulo inferior derecho del mapa, convergen también tipologías de contenidos mixtos, los cuales serán trabajados en diferentes *actividades de contraste* (Porlán, 2017), planteando una serie de preguntas encadenadas cuyo objetivo es impulsar el proceso de reflexión en los estudiantes; partiendo de los sub-problemas claves sugeridos (véase P1, P2 y P3 en figura 2).

Modelo metodológico y secuencias de actividades

Se apuesta por el aprendizaje a partir de problemas, dando más protagonismo a los estudiantes, partiendo de sus ideas previas y utilizando *actividades de contraste* que promuevan el pensamiento crítico y reflexivo



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

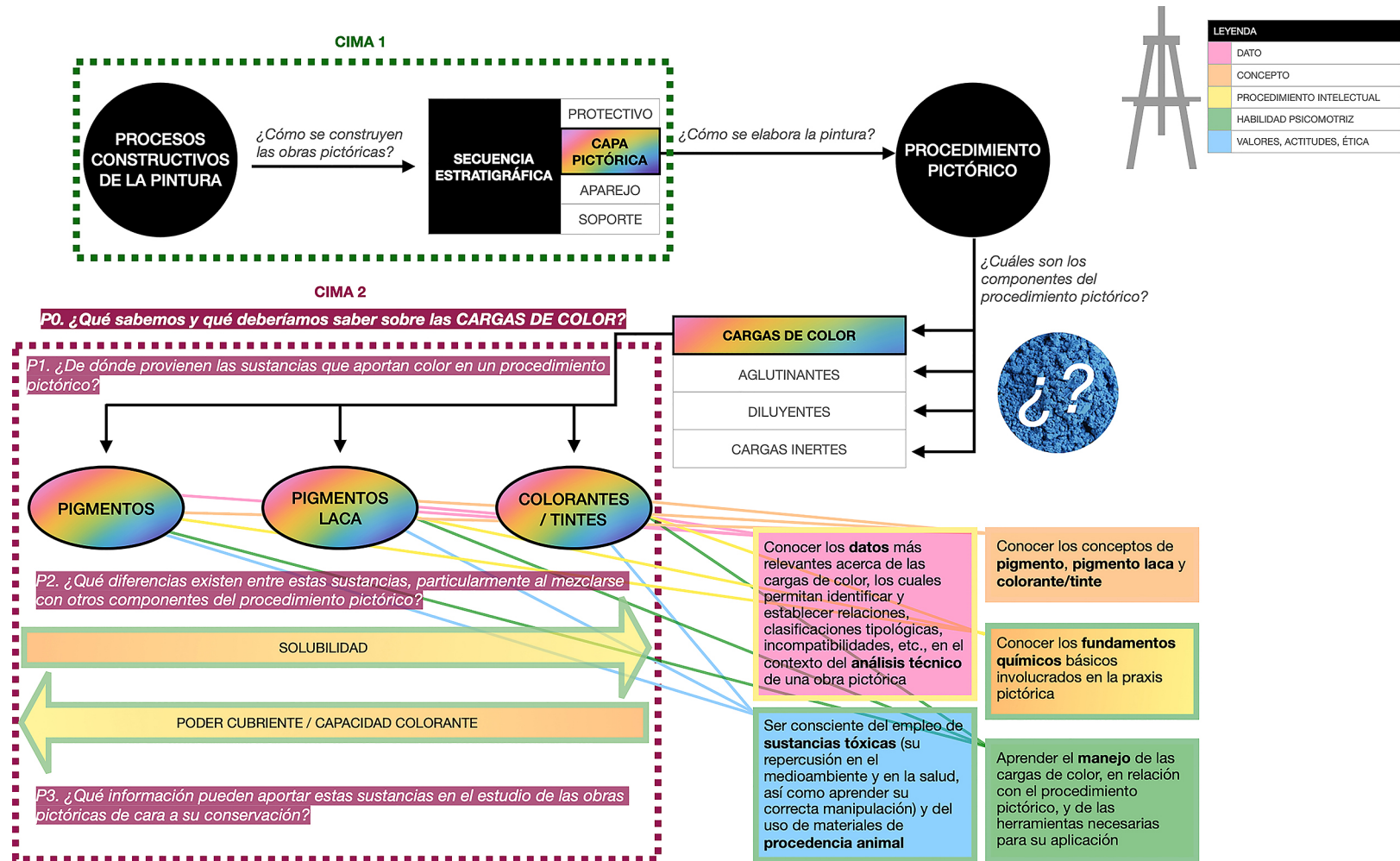


Figura 2. Mapa de contenidos y problemas



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

(Finkel, 2008). Se plantea así un modelo metodológico activo, constructivista e investigativo, donde las ideas de los estudiantes se conciben como concepciones alternativas que deben evolucionar (de IE1 a IE2 en figura 3), estando la interacción condicionada por los modelos mentales del que aprende, siendo el conocimiento abierto y en continua construcción.

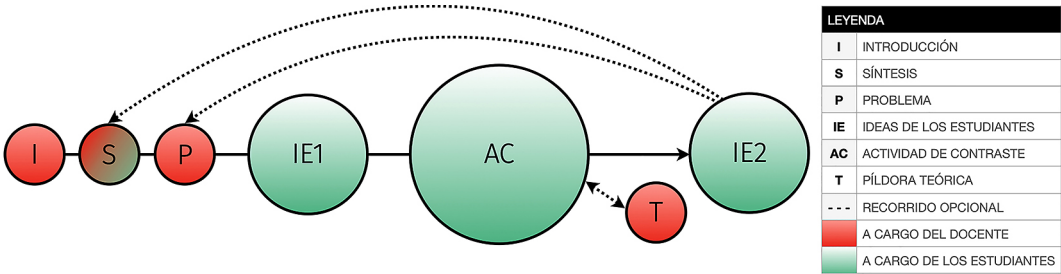


Figura 3. Modelo metodológico (MM)

La secuencia de actividades para cada pregunta clave, implica desmenuzarla en sub-preguntas más concretas y escalonadas; poniendo especial énfasis en las *actividades de contraste*, pues son las que deben favorecer la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes y estar dirigidas a superar sus *obstáculos* (Bachelard, 2000) (tabla 1).

Tabla 1. Secuencia de actividades

Fase (MM)	Descripción
Sesión 1	
I [10 min]	INTRODUCCIÓN. Saludo, firma asistencia, paso lista y presento la sesión a los estudiantes, en el marco del programa experimental que estoy cursando para mejorar mi docencia, pidiéndoles que se impliquen. Presento al compañero que viene a realizar una observación cruzada.
S [15 min]	SÍNTESIS. Repasamos juntos contenidos claves previamente abordados en el aula, necesarios para desarrollar el CIMA: la secuencia estratigráfica y el procedimiento pictórico.
P [10 min]	PUNTO DE PARTIDA. <i>Imaginamos que un importante museo está inmerso en un programa de restauración de sus colecciones y solicita a la Universidad de Sevilla un grupo de conservadores que realice el estudio técnico material de sus pinturas. Concretamente, están interesados en conocer las cargas de color presentes en los cuadros.</i> A continuación, formulo el problema principal (P0) y los sub-problemas claves (P1, P2 y P3) que vamos a trabajar durante el CIMA de forma simultánea, a través de una única secuencia de actividades, empleando una sucesión de preguntas encadenadas en las diferentes actividades de contraste planteadas.



Fase (MM)	Descripción
IE1 [30 min]	IDEAS PREVIAS DEL GRUPO. Se distribuye el cuestionario inicial entre los estudiantes, cumplimentado el día anterior, y se leen algunas respuestas en voz alta, de forma aleatoria. Esto ofrece una panorámica del punto de partida, mostrando el conocimiento previo de los estudiantes de forma anónima. No se trata solo de que conozcan las opiniones del resto de compañeros sino de que debatan entre ellos (en equipos) y establezcan respuestas colectivas con acuerdos, desacuerdos y dudas, que sean una síntesis de sus ideas iniciales, quedando recogidas por escrito (VERSIÓN 1).
AC1 [15 min]	EXPERIMENTO Nº 1 – CARGAS AMARILLAS. Reformulo la sub-pregunta P1: <i>¿Qué sustancias aportan color en un procedimiento pictórico?</i> Observar respuestas. <i>A continuación, realizamos el siguiente experimento: cúrcuma/azafrán + agua; ocre amarillo + agua. Al aplicar estas mezclas sobre papel, ¿qué observamos?</i> Diferente poder cubriente/capacidad colorante => diferentes cargas de color (colorante vs. pigmento). Se introduce la 3ª tipología (pigmento laca) de forma teórica (T), junto a los tipos de mezclas que generan, relacionando los conceptos de solubilidad (disoluciones) y suspensión (dispersiones).
AC2 [15 min]	EXPERIMENTO Nº 2 – CARGAS VERDES. <i>Hemos concluido en el experimento anterior que el poder cubriente de una carga de color varía según la tipología empleada. Ahora bien, ¿qué ocurrirá si analizamos el comportamiento dentro de una misma tipología? Repetimos el experimento, esta vez, seleccionando dos pigmentos de diferente procedencia: sombra natural (natural, inorgánico) + agua, y verde ftalo (sintético, orgánico) + agua. ¿Qué observamos?</i> El verde ftalo no se mezcla adecuadamente con el agua. <i>¿A qué crees que puede ser debido?</i> Observar respuestas. <i>Continuamos con el experimento: añadimos etanol y analizamos la capacidad cubriente de ambos. ¿A qué conclusión llegamos?</i> El poder cubriente es similar en ambos casos, en función de la cantidad de diluyente empleada. <i>¿Qué hace el etanol en la mezcla?</i> El etanol funciona como tensoactivo.
IE2 [20 min]	EVOLUCIÓN DE LAS IDEAS DEL GRUPO (PARTE 1). Los estudiantes debaten y recogen por escrito los nuevos acuerdos, desacuerdos y dudas tras las actividades de contraste realizadas, manteniendo, completando y transformando sus ideas iniciales (VERSIÓN 2).
AC3 [15 min]	EXPERIMENTO Nº 3 – MUESTRA DE SUELO. <i>En los experimentos anteriores, hemos deducido que el poder cubriente de una carga de color depende de la tipología de carga empleada; y también que, dentro de una misma tipología, encontramos comportamientos químicos diferentes, según la procedencia y composición (habitualmente, la molienda es más fina en las sustancias de fabricación industrial). Además, influye la cantidad de diluyente incorporada a la mezcla. Ahora bien, para comprender por qué el verde ftalo no se ha mezclado correctamente con el agua, vamos a analizar el suelo que pisamos. Cogemos una muestra (limo/arcilla y arena de río; componentes básicos del suelo) y realizamos el siguiente experimento: limo/arcilla + agua, y arena + agua. ¿Qué ocurre?</i> Ambas sustancias son insolubles en agua (aunque se hidraten). La arena se decanta rápidamente y el limo/arcilla queda suspendido por un tiempo mayor => la granulometría (tamaño del grano) interfiere en la mezcla. <i>Si añadimos etanol al limo/arcilla, la mezcla se vuelve más homogénea. ¿Cómo pensáis que se relaciona este experimento con los anteriores?</i> En ambos casos, influye la granulometría de los materiales, además de la composición química.



Fase (MM)	Descripción
AC4 [15 min]	EXPERIMENTO Nº 4 – PROCEDIMIENTO PICTÓRICO. Finalmente, al deslizar el dedo sobre las pruebas de color efectuadas en los experimentos anteriores (usar guantes), ¿qué apreciamos? Se advierte un estado pulverulento. ¿A qué crees que puede ser debido? El procedimiento pictórico necesita un aglutinante para fijar las partículas de pigmento entre sí y al soporte. Realizamos una prueba para confirmar este hecho. A parte, se reflexiona sobre la toxicidad de ciertas sustancias y su correcta manipulación. Por último, ¿qué pensáis que ocurrirá si mezclamos un mismo pigmento con diferentes aglutinantes, en relación con los experimentos anteriores? Realizamos diferentes pruebas y observamos los resultados. Efectivamente, en función del aglutinante utilizado y la cantidad, el poder cubriente también se verá afectado.
IE3 [20 min]	EVOLUCIÓN DE LAS IDEAS DEL GRUPO (PARTE 2) (VERSIÓN 3). Recordamos el problema principal (P0) y los sub-problemas con los que iniciamos la sesión. Invito a sacar conclusiones: (P1) Clasificación de las cargas de color según tipología, pigmentos/pigmentos laca/colorantes o tintes; clasificación según procedencia, natural/artificial/sintética, orgánica/inorgánica. (P2) Solubilidad y poder cubriente o capacidad colorante. Hay múltiples factores que intervienen en la praxis pictórica y el aspecto estético final: tipología empleada de carga de color, aglutinante, diluyente y carga inerte (opcional); cantidades de los mismos; composición química; granulometría; etc. (P3) A continuación, vamos a profundizar en estos contenidos.
AC5 [30 min]	CÁLIZ DE FUEGO. Actividad individual consistente en la búsqueda de datos relevantes sobre 3 colorantes/pigmentos, en base a una tarjeta extraída del <i>Cáliz de fuego</i> . La calcinación es una de las técnicas tradicionales de obtención de pigmentos, por lo que se realiza el símil con el <i>Torneo de los Tres Magos</i> de la saga Harry Potter. Este ejercicio se ambienta con la reproducción de la banda sonora de la película y se aprovecha este momento lúdico para introducir la diferencia entre pigmentos artificiales y sintéticos: <i>alquimia</i> vs. <i>química moderna</i> . Las tarjetas, introducidas en un saquito de lino, contienen las cargas de color ordenadas por tonalidades, cuidadosamente recopiladas, dando lugar a una selección de gran interés para la comunidad de conservadores y el estudio de obras pictóricas. Al ser extraídas por los estudiantes, estos deben buscar la información solicitada sobre las cargas de color asignadas y plasmar los datos en una tabla confeccionada para tal fin, facilitándose las fuentes a consultar. Para mayor comodidad, se aporta al aula un repertorio bibliográfico adecuado.
Sesión 2	
AC6 [45 min]	DINÁMICA ARCOÍRIS. Actividad desarrollada en grupos de 4-5 estudiantes, por tonalidades afines, consistente en la visualización de material audiovisual específico y la elaboración de un guion argumental sobre las cargas de color asignadas, tomando como referencia la información recogida en la AC5, para su posterior puesta en común (AC7). Se nombrará un portavoz en cada equipo. La docente, irá pasándose por los diferentes grupos de trabajo, para ayudar cuando sea necesario.



Fase (MM)	Descripción
AC7 [120 min]	PUESTA EN COMÚN GRUPAL. Actividad grupal, consistente en la puesta en común de las cargas de color asignadas, según los equipos formados en la <i>Dinámica arcoíris</i> (20 min/grupo), utilizando como apoyo la tabla confeccionada en la actividad <i>Cáliz de fuego</i> . La docente, intervendrá en las diferentes exposiciones, para ayudar cuando sea necesario.
IE4 [30 min]	CUESTIONARIO DE IDEAS FINALES Y DIANA DE EVALUACIÓN. A continuación, se prevé la realización de un cuestionario de ideas finales que permita evaluar el progreso de los estudiantes, de forma anónima, así como el diseño docente (adaptación al punto de partida, reconocimiento de los obstáculos de aprendizaje, etc.). Finalmente, se propone una diana de evaluación que permita obtener la opinión de los estudiantes, en relación con el CIMA (aprendizaje, metodología, docente y emociones experimentadas, entre otros. A partir de dichas emociones, es posible elaborar un <i>emocionario</i> del grupo y tenerlo en cuenta en la práctica docente).

Cuestionario inicial-final

Aquí se incorporan exactamente las mismas preguntas abordadas en la secuencia de actividades, a partir del *mapa de contenidos* (P1, P2 y P3), si bien la segunda cuestión se desdobra en dos partes, debido a su extensión. El cuestionario inicial, posibilita adaptar el contenido de las sesiones al punto de partida real del estudiantado, estableciendo diferentes *Escaleras de Aprendizaje* (Porlán, 2017), trabajando del pensamiento concreto al pensamiento abstracto (Piaget y Petit, 1986). El análisis de ambos cuestionarios, inicial y final, permite observar la evolución y progreso de los estudiantes, diagnosticar los *obstáculos de aprendizaje* (Bachelard, 2000) y reajustar las *actividades de contraste*, adaptándolas a las necesidades detectadas. El anonimato y el tono adecuado del cuestionario favorecen la activación de la mente experiencial del estudiante, y no de la mente académica, de gran interés para la evaluación docente y el aprendizaje significativo.

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

El diario del profesor es *una herramienta profesional básica en la que el docente recoge periódicamente, y por escrito, descripciones, análisis y valoraciones de su práctica; no basándose en recuerdos puntuales y genéricos* (Porlán, 2017; Porlán y Martín, 1991) (tabla 2).



Tabla 2. Síntesis del diario del profesor

Sesión 1
Si bien los estudiantes eran conocedores de las sesiones dedicadas al CIMA, el factor sorpresa jugó un papel importante en su desarrollo. Desde cambiar la disposición de la clase, habilitar una zona para realizar experimentos o disponer las sillas a modo de semicírculo o por grupos, según necesidad. Todo ello, fue creando un ambiente de intriga y expectación, captando la atención de los estudiantes. Al tratarse de un grupo reducido, es fácil generar un clima de confianza y cercanía. En la fase de síntesis (S), en lugar de recordar el contenido de clases previas, formulo preguntas para que ellos mismos recapitulen lo aprendido, con sus propias palabras, y aprovechen para aclarar posibles dudas. De este modo, se garantiza una base sólida sobre la que seguir construyendo el conocimiento. Como de costumbre, intento evidenciar la utilidad de lo aprendido en el aula, de cara al futuro profesional, lo que genera motivación y conexión. En este caso, contextualizo el CIMA creando un escenario hipotético en el que los estudiantes pasan a integrar un equipo de conservadores a los que se les pide realizar un estudio técnico sobre las cargas de color presentes en las obras de un importante museo. Pero, ¿qué sabemos y qué deberíamos saber sobre las cargas de color? Empezamos a reflexionar con la ayuda del cuestionario de ideas previas, ya cumplimentado el día anterior. No fue necesario repartir los cuestionarios entre los estudiantes, como tenía previsto, sino que cada uno fue interactuando, ejerciendo la docente el papel de moderador. Advierto desde el inicio la alta participación del alumnado, creándose un ambiente agradable y reflexivo, teniendo presentes en todo momento los sub-problemas planteados en el cuestionario. Si bien con diversidad de respuestas, los estudiantes fueron recogiendo en el cuaderno de clase las conclusiones, acuerdos y desacuerdos a los que iban llegando. Observo que las preguntas planteadas dan lugar a nuevos debates y que el recorrido lógico que había imaginado en los modelos mentales de los estudiantes se establece de forma progresiva. Comenzamos la ronda de experimentos, despertando curiosidad ya que no es una práctica común en nuestra Facultad. También supone entrar en contacto con nuevos materiales y herramientas. Se muestran muy colaborativos y concentrados. Procuero introducir también materiales conocidos para conectar la realidad del estudiante con las actividades realizadas. Por otro lado, detecto que tratar de una forma holística los contenidos es positivo porque ayuda a relacionar contenidos de otras materias. A medida que vamos realizando los experimentos, los estudiantes van igualmente anotando en su cuaderno las conclusiones extraídas, reelaborando sus modelos mentales, respondiendo constantemente a las mismas cuestiones. Ellos mismos van siendo conscientes de la complejidad del conocimiento. Los experimentos constituyen un método de aprendizaje eficaz, pues no se trata de <i>un acto de fe</i>, sino de que el estudiante reflexione por observación directa sobre el contenido abordado a través de los resultados obtenidos, facilitando así su comprensión. No obstante, en ocasiones, ha sido necesario introducir alguna píldora teórica (T). Compruebo que los tiempos propuestos en la secuencia de actividades se van cumpliendo, por lo que la sesión se desarrolla con tranquilidad. Llegamos a la última actividad de contraste de la primera sesión (AC5), en la que los estudiantes debían realizar una pequeña investigación sobre las cargas de color, para lo que la actividad del <i>Cáliz de fuego</i> fue todo un éxito. De una forma amena, se fue asignando a los estudiantes los materiales a investigar. En el momento que la música dejó de sonar, los alumnos empezaron a aplaudir y a transmitirme su entusiasmo. Fue un momento muy especial de la sesión. Los estudiantes son muy observadores y valoran el esfuerzo que ha supuesto



para la docente la preparación e implementación de la primera sesión del CIMA en el aula, desde el aporte de materiales para los experimentos, la creación de material didáctico para la actividad del *Cáliz de fuego* (confección de tarjetas, tabla para realizar la investigación, etc.), o el material bibliográfico proporcionado; unido al diseño de las actividades, capaces de crear experiencias donde cada detalle guarda relación con los contenidos abordados.

Sesión 2

En la *Dinámica arcoíris*, como era de esperar, se puso de manifiesto el liderazgo de algunos estudiantes y el rol más pasivo de otros, aunque entre todos fueron capaces de elaborar la tarea. Cuando iba pasando por los diferentes equipos, iba resolviendo dudas, aclarando información, y ellos agradecían el apoyo. (Sin embargo, para trabajar con mayor comodidad en el futuro, sería recomendable separar aún más las mesas entre grupos). Para la puesta en común grupal, no fue necesario nombrar portavoces porque todos los componentes del equipo querían presentar parte de la información recolectada. En algunos casos, percibí dificultades a la hora de exponer en público, por lo que ofrecí consejos cuando fue necesario. Como había previsto, el margen de 20 min por grupo resultó suficiente, incluyendo las exposiciones y comentarios posteriores. Para terminar, se distribuyeron el cuestionario final y la diana de evaluación.

Respecto al *feedback* de los estudiantes, me alegra haber obtenido puntuaciones máximas en las dianas de evaluación y comprobar su progreso a través del cuestionario inicial-final (véase siguiente epígrafe). En ambas sesiones, los estudiantes transmitieron mensajes positivos y de agradecimiento; por lo que me siento muy satisfecha y contenta con el trabajo realizado.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

A partir del cuestionario inicial-final, se elaboran las denominadas *Escaleras de Aprendizaje y Evaluación* (figura 4 y tabla 3), que posibilitan a su vez la confección del *Cuadro de evolución por cada alumno*, analizando de forma pormenorizada el aprendizaje adquirido.

El análisis del cuestionario inicial-final, permite establecer diferentes niveles de aprendizaje (N0-N3), así como identificar los obstáculos que imposibilitan pasar de un nivel a otro (O1-O3). Los sub-problemas claves de partida (P1, P2 y P3), incorporan implícitamente el conocimiento de otros contenidos básicos de la materia objeto de estudio. Por ejemplo, para conocer la procedencia de las sustancias implicadas en el procedimiento pictórico, es necesario comprender dicho proceso y discernir sus componentes. De cara al futuro, sería conveniente reducir la complejidad de las preguntas formuladas ya que, en algunos casos, se detecta confusión en ciertas respuestas aportadas por el alumnado (tabla 3).



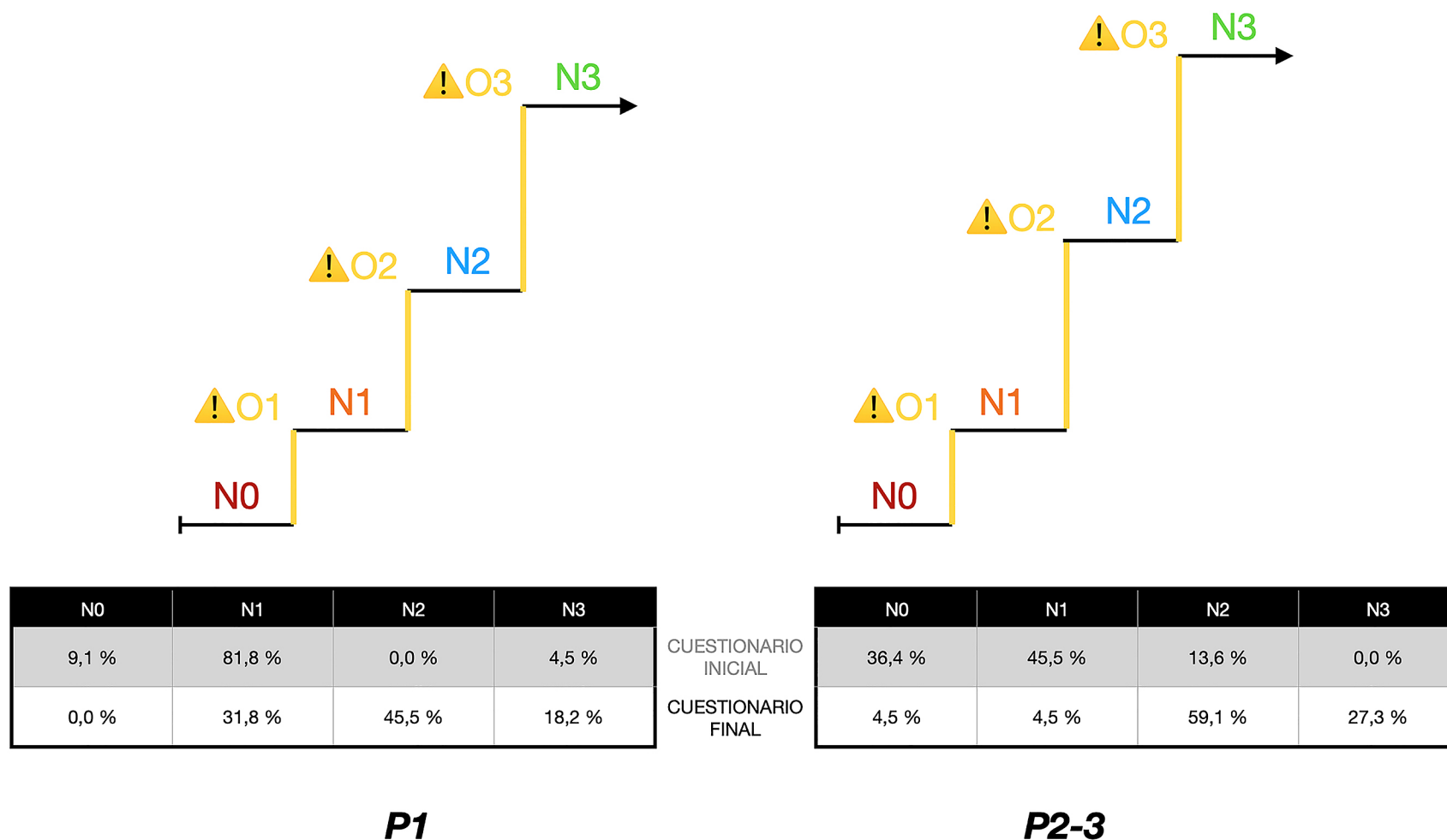


Figura 4. Escaleras de Aprendizaje y Evaluación. P1 y P2-3 se corresponden con las preguntas nº1 y nº2 y 3 del cuestionario, y con los sub-problemas P1 y P2 del mapa



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

Tabla 3. Análisis de las Escaleras de Aprendizaje y Evaluación

P1 Un 81,8% de la clase parte del nivel 1. En base a los resultados obtenidos, se estima que el CIMA ha promovido un conocimiento sólido a partir de las ideas previas de los estudiantes, concentrándose la mayoría de ellos en los niveles 2 y 3 en el cuestionario final (alcanzando un 63,7%, entre ambos niveles); si bien solo 4/21 estudiantes han sido capaces de alcanzar el máximo nivel de conocimiento.
P2-3 Un 81,8% de la clase parte de los niveles 0 y 1, alcanzando un 86,4% los niveles 3 y 4 en el cuestionario final. Por tanto, se obtiene un balance global muy positivo. Además, el porcentaje de estudiantes situados en el nivel 0 disminuye de 36,4% a 4,5%. 6/21 estudiantes alcanzan el máximo nivel de conocimiento.
P4 En la última pregunta del cuestionario (correspondiente al sub-problema P3), el 18,2% de los estudiantes parte del nivel 0, la mitad de la clase del nivel 1 y un 27,3% del nivel 2. En el cuestionario final, los estudiantes del nivel 0 se reducen a la mitad, mientras que en los niveles 1 y 2 se sitúa el 81,8%. En este caso, la progresión positiva es más sutil, alcanzando un solo alumno el máximo nivel de conocimiento. En cuanto a los niveles establecidos (N1-N3), hemos percibido que los peldaños de la escalera no se corresponden con la construcción real del aprendizaje, debiendo situarse en el mismo nivel de conocimiento dichos peldaños. Si bien se trata de contenidos relacionados entre sí, no resultan indispensables para <i>subir de peldaño</i>. De ahí que, en el análisis de las respuestas ofrecidas por los estudiantes a través de los cuestionarios, se haya considerado nivel 1 cuando se incluía al menos uno de los niveles mencionados, y los niveles 2 y 3 cuando las respuestas han sido más desarrolladas. Para un próximo CIMA, quizás sería más apropiado proponer cuestiones más concretas y menos extensas, capaces de conectar aún más los contenidos abordados. Por todo ello, en cuanto a la representación gráfica de la cuarta cuestión (P4), se plantea la construcción de un <i>ascensor</i>, en lugar de una <i>escalera</i>, donde cada nivel de conocimiento corresponde a una planta diferente dentro de un mismo edificio, para lo cual sería preciso superar un obstáculo de aprendizaje determinado, a partir de una <i>llave de conocimiento</i> específica. Es importante representar dichos niveles de conocimiento dentro de un mismo continente (en este caso, el edificio) pues, a pesar de no necesariamente llevar unos contenidos a otros, estos se encuentran estrechamente relacionados entre sí.

Evaluación del CIMA

El diario del profesor y la diana de evaluación han sido las dos herramientas de evaluación del presente CIMA. Por un lado, el análisis de la práctica docente, realizado de forma sistemática por el propio profesor, a modo de autoevaluación (tabla 2). Por otro, la opinión de los estudiantes, esencial para valorar la idoneidad y utilidad de la propuesta didáctica. *Un tipo de encuesta muy breve, pero que suele aportar información de interés, consiste en pedir a los estudiantes que se expresen a través de tres acciones: valorar, rechazar y proponer* (Porlán, 2017). Los resultados obtenidos en las dianas de evaluación animan a seguir innovando en el futuro.



Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA

Partir del conocimiento previo de los estudiantes; emplear el lenguaje disciplinar junto a un lenguaje más accesible; aprender a partir de la práctica, experimentos o investigación; dinamizar las sesiones; estar a disposición de los alumnos; utilizar el factor sorpresa y elementos sensoriales, como la música o material audiovisual, para mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje; son algunos ejemplos de aspectos a mantener. Por su parte, el enfoque holístico puede llegar a ser complejo y, en cierta manera, inaccesible para determinados estudiantes; por lo que, en un futuro CIMA, podría facilitarse el *mapa de contenidos* al alumnado y destinarse más tiempo a la reflexión y reelaboración de los modelos mentales. También, al final de cada sesión, podría incluirse una síntesis recapitulativa, que recoja las ideas fuerza y ayude en la asimilación de los contenidos, tal y como se preveía en el modelo metodológico de partida (figura 3) y así demandan algunos estudiantes en el cuestionario final.

Principios Docentes para el futuro

El principio docente que ha dirigido el presente CIMA ha sido la implementación del *aprendizaje basado en problemas* en una asignatura teórico-práctica, consiguiéndose resultados positivos. De cara al futuro, se persigue pasar aún más del tradicional modelo teórico-práctico hacia uno más constructivista, donde el estudiante construya su propio conocimiento a partir de *actividades de contraste* que sean capaces de promover el aprendizaje significativo, apoyándolo con el *andamiaje* necesario (Bruner, 1978), sin suplantarlo su proceso autónomo, es decir, desde su *Zona de Desarrollo Próximo* (ZDP) (Vygotsky, 1978). La práctica docente debe estar sometida a una constante evaluación para lograr la mejora docente.

Referencias bibliográficas

- Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI.
- Brandi, C. (1995). *Teoría de la restauración*. Alianza.
- Bruner, J. (1978). The role of dialogue in language acquisition. En A. Sinclair, R. J. Jarvella y W. J. M. Levelt (Eds.), *The Child's Concept of Language* (pp. 241-256). Springer.
- 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.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Editorial de la Universidad de Valencia.
- González-López, M. J. (2020). *Conservación y restauración de encarnaciones polícromas*. Síntesis.



- Piaget, J. y Petit, N. (1986). *Seis estudios de psicología*. Barral.
- 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.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.



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