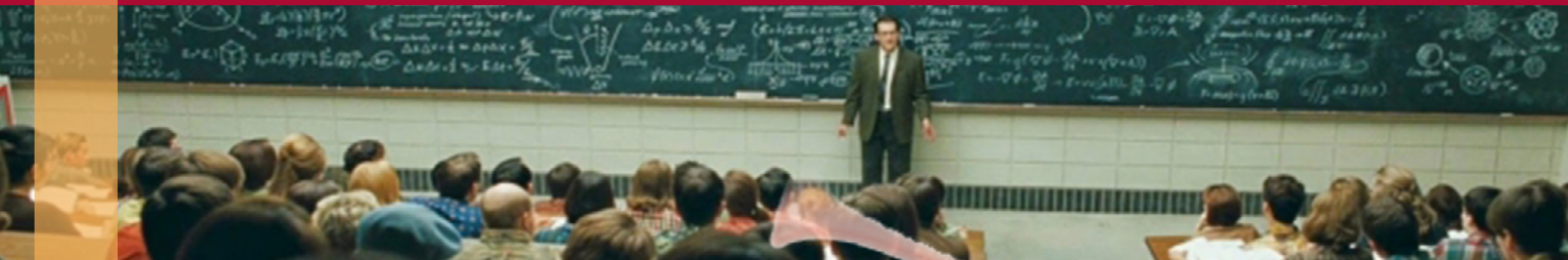


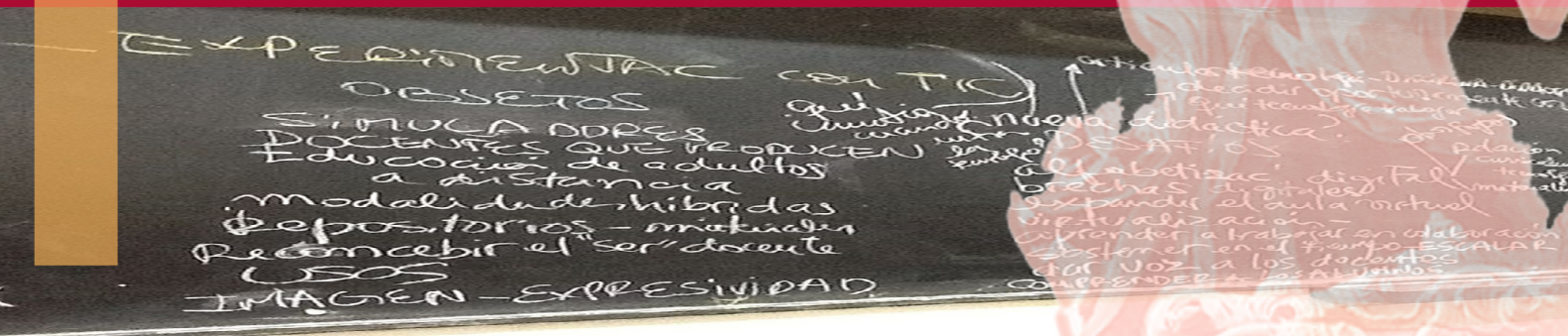
CICLOS DE MEJORA EN EL AULA

Curso 2022-23

Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla



Coordinadores:
Rafael Porlán
Ángel Francisco Villarejo-Ramos



Rafael Porlán y Ángel Francisco Villarejo-Ramos
(coordinadores)

Ciclos de mejora en el aula. Curso 2022-23

Experiencias de Innovación Docente de la Universidad de Sevilla



Secretariado de Innovación Educativa
Dirección General de Formación Continua y Complementaria



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

1505

ice
Instituto de Ciencias
de la Educación

eus EDITORIAL
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Sevilla 2023



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

- © Instituto de Ciencias de la Educación
Secretariado de Innovación Educativa - Universidad de Sevilla 2023
Avda. Ramón y Cajal, 1. Planta Baja.
Facultad de CC. Económicas y Empresariales - 41018 Sevilla.
Tlfs.: 954 556 791
Correo electrónico: ice@us.es
Web: <https://sfep.us.es>
- © Editorial Universidad de Sevilla 2023
C/ Porvenir, 27 - 41013 Sevilla.
Tlfs.: 954 487 447; 954 487 451; Fax: 954 487 443
Correo electrónico: info-eus@us.es
Web: <https://editorial.us.es>
- © Rafael Porlán y Ángel Francisco Villarejo-Ramos, coordinadores, 2023
- © De los textos, los autores 2023
- ISBN-e: 978-84-472-2540-8
DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447225408>
Maquetación y edición digital: Dosgraphic s.l. (dosgraphic@dosgraphic.es)

Índice por áreas

ARQUITECTURA

| | |
|---|-----|
| Diseño y evaluación de un CIMA para el aprendizaje de la Eficiencia Energética | 17 |
| MARÍA TERESA AGUILAR CARRASCO | |
| Evolución del Modelo Mental del estudiante y su progresión en el aprendizaje de construcción..... | 29 |
| BEGOÑA BLANDÓN GONZÁLEZ | |
| Taller de Arquitectura como ensayo de proyecto real para los estudiantes de arquitectura | 47 |
| EDUARDO DIZ-MELLADO | |
| La coevaluación como herramienta de aprendizaje en Construcción I..... | 61 |
| VICTORIA PATRICIA LÓPEZ CABEZA | |
| Atrapando el vacío. Aprendizaje significativo en el primer curso de Proyectos Arquitectónicos | 73 |
| CRISTINA VICENTE GILABERT | |
| Ciclos de Mejora Docente en Trabajos Fin de Estudios en Arquitectura | 87 |
| CARLOS RIVERA GÓMEZ | |
| Conceptualización del proceso constructivo. Aplicación de un Ciclo de Mejora en el Aula en la asignatura Taller de Arquitectura 6 | 107 |
| M ^a ISABEL ROMERO GÓMEZ | |



BELLAS ARTES

- Aplicando un ciclo de mejora para la formación de los futuros conservadores-restauradores..... 119
 BENJAMÍN DOMÍNGUEZ-GÓMEZ
- Transferencia digital del conocimiento. La digitalización real de contenidos para una educación de futuro..... 133
 MANUEL FERNANDO MANCERA MARTÍNEZ
- Innovando en el aprendizaje de restauración de esculturas..... 153
 BEATRIZ PRADO-CAMPOS

BIOLOGÍA

- El laboratorio de prácticas y los Ciclos de Mejora en el aula: una aproximación bioquímica 169
 ALEJANDRO TORRADO MAYA

CIENCIAS ECONÓMICAS

- La Estadística Avanzada como herramienta para el desarrollo de las capacidades analíticas en el contexto del Marketing. Ciclo de Mejora en el Aula..... 181
 ANTONIO CANO ORELLANA
- Proyecto de innovación docente aplicado al tema *El Proceso de Dirección Estratégica: Formulación Estratégica* en la asignatura de *Dirección Estratégica de los Recursos Humanos*..... 199
 ANTONIO GONZÁLEZ MORALES
- Más innovación docente en dirección comercial 215
 MARÍA-ELENA SÁNCHEZ DEL RÍO-VÁZQUEZ
- Una realidad que nos aleja de la enseñanza y el aprendizaje..... 229
 LUIS ANDRÉS ZAMBRANA



| | |
|--|-----|
| Ciclo de Mejora en el Aula de Planificación y Gestión de Medios Publicitarios..... | 247 |
| MAR COBEÑA | |
| Introducción de un ciclo de mejora del aula en la asignatura investigación comercial..... | 261 |
| MARCO CASTIGLIONI | |
| Aplicación de un Ciclo de Mejora del Aula en el grado de Turismo | 275 |
| PABLO LEDESMA CHAVES | |
| Innovación en la docencia y el aprendizaje del Marketing: Perspectiva dinámica de la gestión de precios..... | 291 |
| ISABEL MARÍA ROSA DÍAZ | |
| Enseñar a demanda: usar los modelos mentales de los alumnos para planificar la docencia | 305 |
| JOSÉ ANTONIO MOLINA-TOUCEDO | |

COMUNICACIÓN

| | |
|--|-----|
| Una experiencia innovadora de docencia en documentación audiovisual..... | 319 |
| RUBÉN DOMÍNGUEZ-DELGADO | |
| Diseño de un Ciclo de Mejora en el Aula en la asignatura de Teoría de la Publicidad y las Relaciones Públicas..... | 337 |
| MARÍA DE LOS MILAGROS EXPÓSITO BAREA | |
| La dirección de actores. Innovación docente en la asignatura de «Puesta en Escena Audiovisual»..... | 353 |
| JOAQUÍN MARÍN-MONTÍN | |
| El cómic a través de la historia: innovación docente en la asignatura Cómic y Humor Gráfico..... | 367 |
| MIGUEL ÁNGEL PÉREZ-GÓMEZ | |
| Captar la atención primaria del alumnado en la docencia integral de Periodismo | 383 |
| MARÍA CONCEPCIÓN TURÓN-PADIAL | |



| | |
|--|-----|
| Innovación docente y fotoperiodismo desde la perspectiva de género | 399 |
| MARÍA SÁNCHEZ-RAMOS | |

DERECHO

| | |
|--|-----|
| El aprendizaje de los Sujetos del Derecho Internacional a través de la implicación activa de los estudiantes | 413 |
| ADRIANA FILLOL MAZO | |

| | |
|---|-----|
| Entre el debate jurídico y la gamificación. Aprender Jugando a valorar las instituciones de control penal | 429 |
| CRISTINA GARCÍA ARROYO | |

| | |
|---|-----|
| <i>Contra la injusticia y la impunidad, ni perdón ni olvido.</i> Ciclo de Mejora Docente aplicado a la asignatura Derecho Internacional Penal..... | 443 |
| LAURA GARCÍA MARTÍN | |

| | |
|---|-----|
| Construir conocimiento en la enseñanza universitaria del Derecho Administrativo | 457 |
| CARMEN ROMERO NEVADO | |

| | |
|--|-----|
| Aplicación de un ciclo de mejora en la asignatura <i>Sistemas constitucionales de Asia Oriental</i> : aprendizaje para la docencia de asignaturas jurídicas en Grados de Ciencias Sociales | 475 |
| FRANCISCO MANUEL SILVA ARDANUY | |

| | |
|--|-----|
| El estudio de las competencias espaciales de los Estados a través de la práctica | 491 |
| ANA CRISTINA GALLEGO HERNÁNDEZ | |

| | |
|--|-----|
| Un Ciclo de Mejora en el Aula en la enseñanza del Derecho mercantil en titulaciones no jurídicas | 507 |
| ENRIQUE MELCHOR GIMÉNEZ | |

| | |
|--|-----|
| La enseñanza-aprendizaje del Derecho cambiario a través de la resolución de problemas..... | 521 |
| M ^a INMACULADA LÓPEZ DE LA TORRE | |



- Innovación en la docencia de la asignatura «Justicia Internacional y Derecho Penal Internacional»: principios procesales y cine 535
MARÍA LUISA DOMÍNGUEZ BARRAGÁN

EDUCACIÓN

- Actividades de contraste para mejorar la formación de futuros maestros de ciencias 551
GABRIELA DELORD
- Hacia un modelo pedagógico de asesoramiento inclusivo..... 565
OLGA DUARTE PIÑA
- Las vocales en lengua inglesa y su enseñanza a futuros maestros de Primaria..... 581
ANA M^a PÉREZ-CABELLO
- Innovando en la asignatura Organización y Gestión de Empresas Deportivas..... 597
SILVIA MARTELO LANDROGUEZ

ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA

- Ciclo de mejora en el aula aplicado a la asignatura de Ética y Gestión de Enfermería..... 611
ÁLVARO BORRALLO RIEGO
- El aprendizaje universitario de los estudiantes de Fundamentos de Podología a través de un modelo docente innovador..... 625
MANUEL COHEÑA JIMÉNEZ
- Simulación clínica en Enfermería en el ámbito comunitario..... 641
ROCÍO DE DIEGO CORDERO
- Ciclo de mejora en los seminarios de Bioética y Legislación Podológica..... 655
M^a LUISA GONZÁLEZ ELENA



Proactividad del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Gestión enfermera..... 671
MARÍA DOLORES GUERRA-MARTÍN

Puesta en marcha de un ciclo de mejora en el aula de Terapéutica Enfermera, Alimentación y Cuidados..... 689
CARMEN FLORES NAVARRO PÉREZ

Instagram como innovación docente en la asignatura Género y Salud 703
LORENA TARRIÑO CONCEJERO

FARMACIA

Aplicación de un ciclo de mejora en toxicología forense, llevando la ciencia a las letras 717
ANTONIO CASCAJOSA LIRA

La importancia de la Toxicología: aplicación de un Ciclo de Mejora en prácticas de Toxicología de la asignatura Laboratorio de Farmacia 729
LETICIA DIEZ-QUIJADA JIMÉNEZ

FILOLOGÍA

Alfabetización Mediática e Informativa (AMI), Innovación docente y creatividad para ELE (Español como Lengua Extranjera)..... 743
ANTONIO ACEDO-GARCÍA

Somos lo que enseñamos y cómo lo enseñamos: la lengua y la literatura italiana como herramientas de reflexión y convivencia en las diferencias..... 761
DANIELE CERRATO

Cómo superar prejuicios lingüísticos para enseñar sintaxis..... 775
MARTA LEÓN-CASTRO GÓMEZ



| | |
|--|-----|
| Nuevas perspectivas para la enseñanza de textos griegos clásicos..... | 789 |
| FÁTIMA AGUAYO HIDALGO | |
| Neurociencia y <i>crossmedia storytelling</i> : Innovación docente en Crítica y Teoría Literaria Alemanas Actuales | 803 |
| LEOPOLDO JOSÉ DOMÍNGUEZ MACÍAS | |
| La metodología ECO en el aprendizaje y la enseñanza de la literatura española e hispanoamericana para secundaria y bachillerato desde la universidad | 819 |
| MARÍA DEL ROSARIO MARTÍNEZ NAVARRO | |
| Metodología innovadora aplicada a la escritura en inglés. Un Ciclo de Mejora en la asignatura de <i>Inglés Instrumental II</i> | 837 |
| ELISA DÍAZ PRADA | |
| El aprendizaje basado en problemas: esencial en la enseñanza de la literatura e investigación | 851 |
| INMACULADA CARO RODRÍGUEZ | |
| Competencias digitales y lenguaje: Emprender en el ámbito lingüístico | 867 |
| YOLANDA MORATÓ | |
| Pragmática intercultural (francés/español) en el ámbito turístico..... | 881 |
| ADAMANTÍA ZERVA | |
| Aprender a hablar en público: Estudio de caso en una asignatura de inglés para fines turísticos..... | 897 |
| CRISTINA LASTRES LÓPEZ | |

FÍSICA

| | |
|---|-----|
| Interacción gravitatoria, cómo y por qué. Ciclo de mejora en el Aula (CIMA) de la asignatura Física II del Grado de Matemáticas | 911 |
| MANUEL OLIVA RAMÍREZ | |



GEOGRAFÍA E HISTORIA

| | |
|---|-----|
| ¿Dónde estamos? Avances en las estrategias didácticas de aprendizaje de representación cartográfica y descripción geográfica..... | 925 |
| MÓNICA AGUILAR ALBA | |
| Innovación docente en la asignatura Fuentes para la Historia del Arte. Sobre un ciclo de mejora en el aula..... | 939 |
| MANUEL GÁMEZ CASADO | |
| El aula invertida y los debates en clase como herramientas de aprendizaje en la docencia de la Geografía..... | 955 |
| DAVID SÁNCHEZ BENÍTEZ | |
| Un ciclo de mejora para la enseñanza de la Excavación Arqueológica..... | 969 |
| SEBASTIÁN VARGAS-VÁZQUEZ | |
| Innovación docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geodemografía | 985 |
| CAROLINA DEL VALLE RAMOS | |

INGENIERÍAS

| | |
|--|------|
| Diseño de un ciclo de mejora en el aula para gestionar la calidad en una industria..... | 1001 |
| ANTONIO SÁNCHEZ-HERGUEDAS | |
| Computación de diagramas de fases..... | 1019 |
| FÁTIMA TERNERO FERNÁNDEZ | |
| Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) en la Asignatura de Proyectos. Anteproyecto de una planta de reciclaje de paneles solares..... | 1033 |
| MIGUEL ÁNGEL ZARCO GARRIDO | |
| Aprendizaje del diseño de sensores integrados mediante la realización de proyectos y debate | 1051 |
| JUAN ANTONIO LEÑERO BARDALLO | |



| | |
|--|------|
| Enseñando Biomateriales a través del aprendizaje colaborativo autónomo | 1065 |
| VÍCTOR MANUEL PÉREZ PUYANA | |
| Uso de casos prácticos reales como dinamizadores de pensamiento crítico en asignaturas de electrónica | 1077 |
| ERICA TENA SÁNCHEZ | |
| Circuitos digitales: ¿Qué son y cómo funcionan? | 1091 |
| FRANCISCO EUGENIO POTESTAD ORDÓÑEZ | |
| CIMA (Ciclo de Mejora en el Aula) del bloque III-V de la asignatura Química de los Materiales del grado en Ingeniería Civil..... | 1105 |
| PETR URBAN | |

MEDICINA

| | |
|---|------|
| Uso de la metodología de clase inversa y la evaluación continuada en la docencia de Bioquímica dinamizada mediante la herramienta interactiva Wooclap | 1121 |
| ANTONIO CARRILLO-VICO | |
| CIMA de asignatura completa en anatomía patológica: intentando la mejora continua..... | 1139 |
| ENRIQUE DE ÁLAVA CASADO | |
| Aplicación de docencia invertida y fomento del trabajo en equipo en la asignatura Bioquímica y Biología Molecular Humana del Grado en Medicina..... | 1157 |
| AMALIA RUBIO CALVO | |
| Ciclos de mejora docente en aula sobre fisiopatología endocrina en Biomedicina..... | 1175 |
| FRANCISCO JAVIER MEDRANO ORTEGA | |
| Profesionalizando el aprendizaje en el aula en Obstetricia y Ginecología..... | 1189 |
| ISABEL CORRALES GUTIÉRREZ | |



| | |
|--|------|
| Ciclo de mejora en aula de infecciones víricas no VIH..... | 1207 |
| MARÍA ELISA CORDERO MATÍA | |

ODONTOLOGÍA

| | |
|--|------|
| Ciclo de mejora en el aula para implantar el uso de redes sociales en la formación de los conocimientos sobre periodoncia en el alumno fuera del aula..... | 1219 |
| BLANCA RÍOS CARRASCO | |

| | |
|---|------|
| Educación en Valores en Odontología: Aplicación de un ciclo de mejora en el aula a través de role-play..... | 1231 |
| MARÍA DEL CARMEN MACHUCA PORTILLO | |

| | |
|---|------|
| Ciclo de mejora en el aula para la docencia universitaria en dos bloques temáticos de Epidemiología y Salud Pública | 1245 |
| FÁTIMA MORALES MARÍN | |

| | |
|--|------|
| Ciclo de mejora en el aula aplicado al Grado de Odontología en Epidemiología y Salud Pública | 1261 |
| SUSANA SÁNCHEZ FIDALGO | |

PSICOLOGÍA

| | |
|---|------|
| Emoción, el secreto de la educación | 1277 |
| DAVID ARJOL ECHEVERRÍA | |

| | |
|--|------|
| Re-pensando la docencia universitaria: hacia una formación más práctica de los futuros profesionales de la Psicología..... | 1297 |
| CONCEPCIÓN MORENO-MALDONADO | |

| | |
|---|------|
| Ciclos de Mejora en el Aula (CIMA): Una manera de investigar el aprendizaje de los estudiantes universitarios | 1311 |
| BLANCA QUINTERO VERA | |

| | |
|---|------|
| Píldoras formativas <i>online</i> sobre diseño y análisis de datos en Psicología I..... | 1325 |
| SALVADOR CHACÓN MOSCOSO | |



| | |
|---|------|
| Consolidación de conocimientos en Diseño y Análisis de Datos en Psicología I a través de la participación..... | 1337 |
| SUSANA SANDUVETE-CHAVES | |

QUÍMICA

| | |
|--------------------------------------|------|
| ¿Cómo enseñar Química Orgánica?..... | 1349 |
| JUAN VÁZQUEZ CABELLO | |

| | |
|--|------|
| Innovación en análisis cualitativo. Aplicación de un ciclo de mejora en el laboratorio de Química Analítica del Grado en Química..... | 1367 |
| CRISTINA ROMÁN-HIDALGO | |

| | |
|--|------|
| Exploración de la combinación de diferentes herramientas didácticas sobre el aprendizaje activo del alumnado..... | 1383 |
| ELENA M. SÁNCHEZ FERNÁNDEZ | |

| | |
|--|------|
| La implicación del alumnado como fuerza motriz en el desarrollo de la asignatura Experimentación en Química II..... | 1397 |
| ELENA M. SÁNCHEZ FERNÁNDEZ | |



Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Publicaciones Universidad de Valencia.
- Muñoz Conde, F. y Muñoz Aunió, M. (2003), *¿Vencedores o vencidos?* Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Porlán, R., y Villarejo Ramos, A.F. (Coords.) (2022), *Aprendizaje universitario. Resultados de investigaciones para mejorarlo*, Madrid: Ediciones Morata.
- Rivero, A. y Porlán, R. (2017). La evaluación de la enseñanza universitaria. En R. Porlán (Coord.) (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 73-92). Ediciones Morata.
- Vázquez, J., Solís, E., y Porlán, R. (2017). Introducción. En R. Porlán (Coord.) (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 17-20). Ediciones Morata.



Actividades de contraste para mejorar la formación de futuros maestros de ciencias

Contrasting activities to improve the training of future science teachers

Gabriela Delord

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2283-5976>

Universidad de Sevilla

Departamento de Didáctica de las Ciencias

Experimentales y Sociales

gcattani1@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447225408.036>

Pp.: 551-564



Resumen

La formación de los futuros profesores de Ciencias lleva años como un gran reto en nuestra área. Sabemos que la Ciencia se produce a través de investigaciones, mientras las clases de Ciencias, en la mayoría de los centros, se hacen mayoritariamente de forma transmisiva a través de lecturas, memorización de conceptos y tareas poco investigativas. Por este motivo, necesitamos formar a un profesorado que sepa investigar en el aula. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes del Grado de Primaria desconoce la Ciencia. Sin este conocimiento es difícil que ellos lleguen al nivel deseado. Es necesario conocer la Ciencia para después, hacer Ciencia. Por este motivo se ha diseñado esta asignatura a través de un CIMA completo y se ha aplicado en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Sevilla. El tema central de la asignatura es: *¿Cómo enseñar Ciencias en Primaria?* Se ha partido de las ideas iniciales de los estudiantes, recogidas a través de un cuestionario, que han permitido diseñar actividades de contrastes para llevar los diferentes niveles de concepciones del alumnado a un nivel más deseable.

Palabras clave: Didáctica de las ciencias experimentales, educación primaria, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, Innovación.

Abstract

The Training of future Science teachers has been a great challenge for years in our area. We know that Science is produced through research, while Science classes, in most centers, are mostly done in a transmissive way through readings, memorizing concepts, and little investigative tasks. For this reason, we need to train teachers who know how to do research in the classroom. What happens is that most of the students of the Primary Degree, do not know Science. Without this knowledge it is difficult for them to reach the desired level. It is necessary to know Science to do Science afterwards. For this reason, I have designed this subject through a complete CIMA, and I have applied it in the subject of Didactics of Experimental Sciences at the University of Seville. The central theme of the subject is: *¿How to teach Science in Primary?* From the initial ideas of the students that were collected through an initial questionnaire. Of these, contrasting activities were implemented to bring the different levels of conceptions of the students to a more desirable level.

Keywords: Didactics of experimental sciences, primary education, university teaching, teacher professional development, innovation.



Introducción

Los *Ciclos de Mejora en el aula* (CIMA), son una oportunidad de mejorar nuestras clases en las 3 principales dimensiones de la enseñanza: contenido, metodología y evaluación (Delord, Hamed y otros, 2020). En mi caso concreto estoy en mi tercer CIMA de esta asignatura. Primero, empecé con un CIMA más corto de 12 horas y después y actualmente estoy desarrollando un CIMA completo en las tres dimensiones citadas anteriormente. Sin embargo, en el último CIMA, descrito en este capítulo, el mayor cambio está dentro de la metodología, no en el orden de las actividades sino en las actividades mismas.

O sea, la propuesta metodológica de seguir una enseñanza investigativa donde el alumno es el protagonista, sigue siendo mi modelo metodológico desde el primer CIMA. Sin embargo, en este tercer CIMA he cambiado la propuesta de actividades con nuevos textos, materiales y videos, y he implementado una actividad completamente nueva que se trata de la estrategia de diseño y producción de un *Scrapbook* (hacer un libro a partir de collage).

El CIMA se implementó en un mismo grupo, compuesto por 40 estudiantes de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales, a lo largo de todo el primer cuatrimestre. Los avances de sus aprendizajes fueron evaluados a través de un cuestionario inicial y final con las mismas preguntas. Todas las clases fueron presenciales.

Diseño previo del CIMA

Se planificó abordar los contenidos de la asignatura en forma de problemas. Para la resolución de los problemas fueron propuestas las etapas del Método Científico (Delord, 2020): Problema (expuesto por la docente), Hipótesis, Búsqueda de informaciones (aquí hemos variado las fuentes de búsqueda, diferenciándolas de las de los dos CIMA anteriores), reelaboración de las hipótesis-conclusiones y comunicación del problema (aquí también hay cambios en las actividades propuestas).

Seleccionados los contenidos estructurantes de la asignatura, he desarrollado un Mapa de contenidos en forma de problemas. El Mapa tiene la principal función de identificar y expresar las relaciones de unos contenidos con otros. Para un aprendizaje efectivo, cuanto más se trabajen las interacciones, más se aprende (Delord, 2020).



Hecho esto, los alumnos contestaron las preguntas del Mapa de Contenidos (en forma de problemas) a través de un cuestionario inicial. Las respuestas fueran analizadas y encontramos que son muy semejantes a las de los anteriores CIMAs. La única diferencia es que, de forma muy puntual, aparecen algunas respuestas completamente inéditas. Otro factor importante, pero que necesita de más estudio, es que las respuestas iniciales están cada año bajando de nivel.

Teniendo estas repuestas, hemos identificados obstáculos conceptuales a través de las escaleras de aprendizaje (Rivero y Porlán, 2017) y hemos ajustado las actividades de contraste para ayudar a que todas las concepciones previas de los estudiantes pudieran ser trabajadas. Una vez diseñadas estas actividades de contraste, coherentes con los niveles del cuestionario inicial, pasamos a describir el Modelo Metodológico, que, como ya he mencionado antes, trata de cumplir las etapas del Método Científico.

Por fin, diseñamos propuestas de evaluación cualitativas/formativas y pasaremos el cuestionario final (que tiene las mismas preguntas que el inicial). Al final, podremos comparar las respuestas iniciales con las finales (post Secuencias de Actividades) y podremos evaluar el nivel de partida y de llegada para cada contenido de la asignatura. Para eso, utilizaremos la estrategia de las *Escaleras de Aprendizaje* (Delord, 2020).

A lo largo de la aplicación del CIMA, llevaremos un diario (Martín y Porlán, 1991), evidenciando factores positivos y negativos y analizando algunas situaciones especiales, entre otros factores, que nos ayuden en el futuro a mejorar y avanzar en nuestras clases.

Mapas de contenidos y problemas claves

El objetivo central de esta asignatura es enseñar a los estudiantes, futuros maestros de Ciencias de Primaria, a enseñar Ciencias, una vez que la asignatura se llama: Didáctica de las Ciencias Experimentales. Así que los contenidos trabajados han girado en torno a la pregunta central: *¿Cómo enseñar Ciencias en Primaria?* A partir de esta pregunta hemos desarrollado el Mapa de Contenidos, incluyendo conceptos, procedimientos y valores en forma de sub-preguntas que permiten ir contestando la pregunta central. El mapa de contenidos puede consultarse en la figura 1.



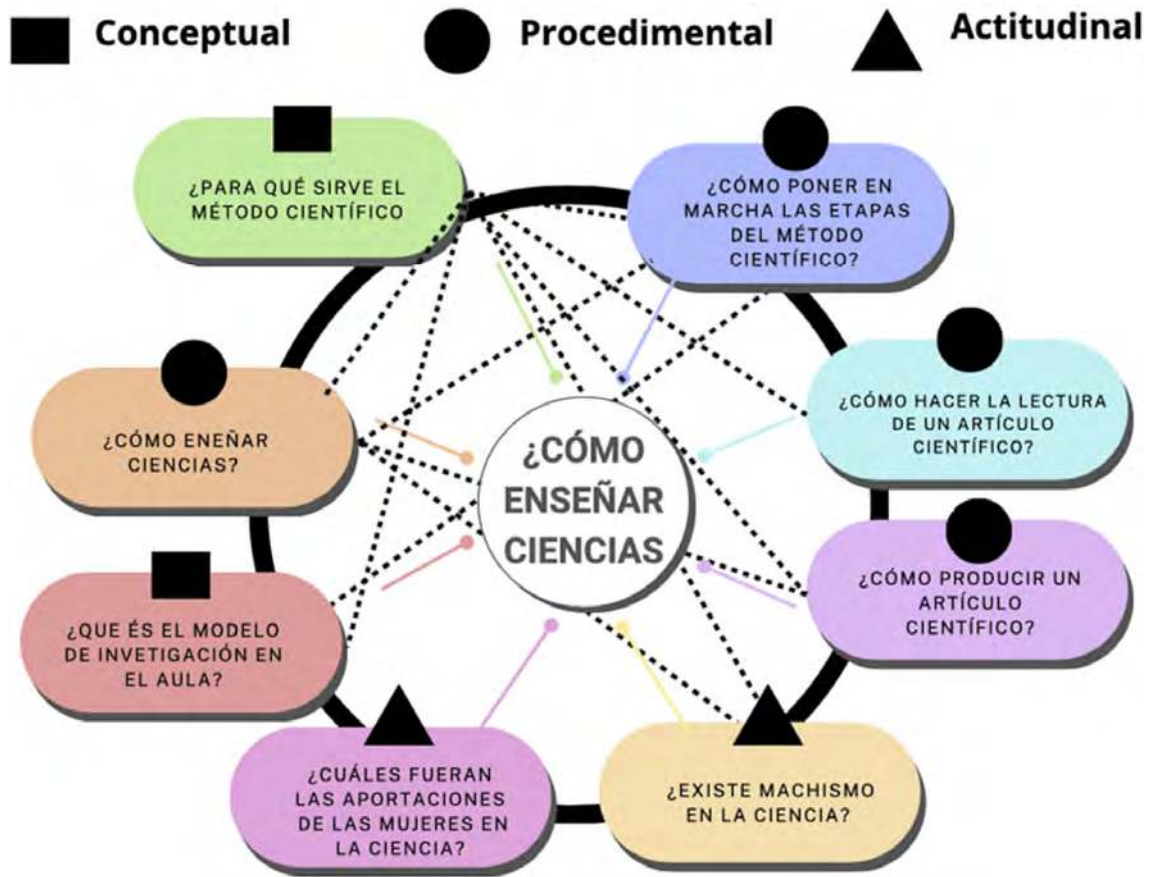


Figura 1. Mapa de contenidos y problemas clave.

Modelo metodológico y secuencias de actividades

Dado los buenos resultados obtenidos en los anteriores CIMAs, se decidió mantener el mismo modelo metodológico, donde se sigue el Método Científico a partir de las Ideas de los alumnos. Por lo tanto, el orden es: Introducción de la clase (IN), presentación del contenido en forma de problema (P), ideas iniciales de los estudiantes con relación a este problema (IA1), Actividades de Contraste basadas en actividades de búsqueda de informaciones/investigación, Reelaboración, conclusiones y comunicación a partir de las nuevas ideas de los estudiantes (IA2). Podemos apreciar este Modelo en la figura 2.



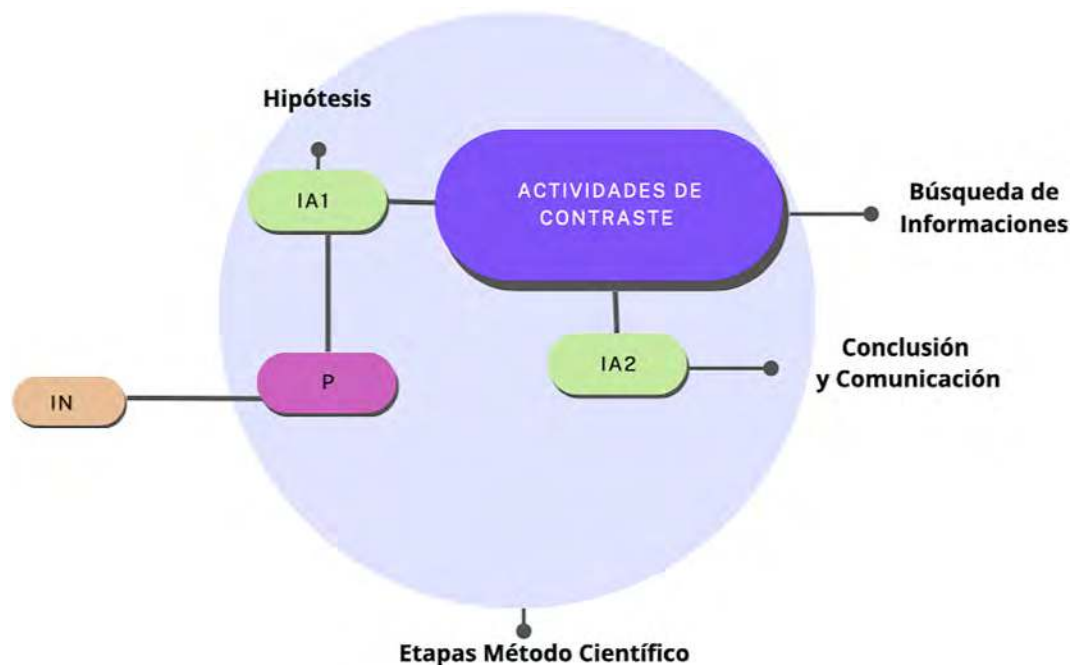


Figura 2. Modelo metodológico.

Teniendo en cuenta el Modelo Metodológico, presentamos las Secuencias de Actividades en la tabla 1.

Tabla 1. Secuencias de actividades

| | | | |
|-----|--|----|---|
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P1 | ¿Para qué sirve el método científico? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Actividad de la «Caja Negra». Los alumnos confeccionan cajas con objetos secretos que tienen que ser averiguados por los demás compañeros. Para eso utilizamos las etapas del Método Científico |
| IA2 | Exposición por parte del alumnado sobre las etapas del método científico/Aplicación del cuestionario final | T | 2 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P2 | ¿Cómo poner en marcha las etapas del método científico? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Los alumnos tienen que investigar lo que ocurre en cada etapa del Método Científico. Después investigan algún problema planteado por un equipo de trabajo (intercambio de problemas) y presentan la investigación |
| IA2 | Exposición de una investigación/Aplicación del cuestionario final | T | 6 horas |



| | | | |
|-----|--|----|--|
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P3 | ¿Cómo hacer la lectura de un artículo científico? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Los alumnos tienen que hacer la lectura de un artículo científico identificando las etapas del Método Científico |
| IA2 | Exposición del problema y de las conclusiones de un artículo científico de Didáctica de las Ciencias/Aplicación del cuestionario final | T | 6 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P4 | ¿Cómo producir un artículo científico? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Los alumnos van a investigar dos casos reales de la Ciencia y a través de sus hipótesis van a tener que desarrollar un artículo científico |
| IA2 | Desarrollo de un artículo Científico/Aplicación del cuestionario final | T | 6 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P5 | ¿Existe machismo en la Ciencia? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Investigar en Internet los posibles casos de machismo en la Ciencia. Después buscar soluciones para disminuir el Machismo en las clases de Ciencias de primaria. Propuesta de actividad Pedagógica |
| IA2 | Exposición de Actividad Pedagógica/Aplicación del cuestionario final | T | 6 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P6 | ¿Cuáles fueron las aportaciones de las mujeres a la Ciencia? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Investigar las aportaciones de las Mujeres Científicas y desarrollar un <i>Scrapbook</i> |
| IA2 | Desarrollo de un <i>Scrapbook</i> /Aplicación del cuestionario final | T | 4 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P7 | ¿Cómo es el modelo de investigación en el aula? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Lectura de artículos didácticos |
| IA2 | Discusión y reflexión en clase/Aplicación del cuestionario final | T | 4 horas |
| IN | Explicación de la secuencia | | |
| P8 | ¿Cómo enseñar Ciencias? | | |
| IA1 | Aplicación del cuestionario inicial | AC | Desarrollar una Unidad Didáctica basada en el Modelo de Investigación en el Aula |
| IA2 | Desarrollo de una Unidad Didáctica/Aplicación del cuestionario final | T | Todo el 2º cuatrimestre |



Cuestionario inicial-final

Se elaboró un cuestionario inicial y final formado por ocho preguntas. Todas, relacionadas entre sí de alguna manera y extraídas del Mapa de Contenidos:

1. ¿Para qué sirve el método científico?
2. ¿Cómo poner en marcha las etapas del método científico?
3. ¿Cómo hacer la lectura de un artículo científico?
4. ¿Cómo producir un artículo científico?
5. ¿Existe machismo en la Ciencia?
6. ¿Cuáles fueron las aportaciones de las mujeres en la Ciencia?
7. ¿Qué es el modelo de investigación en el aula?
8. ¿Cómo enseñar Ciencias?

Para garantizar el anonimato, se pidió que eligieran un pseudónimo y que empleasen ese mismo pseudónimo en ambos cuestionarios.

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

En el diario tenemos muchas informaciones detalladas de las sesiones. Por falta de espacio, voy a citar algunos factores positivos que más me han llamado la atención:

- Los alumnos me llamaban constantemente para enseñar el desarrollo de las tareas.
- En algunas clases, los estudiantes solicitan más tiempo para entregar la tarea. No están conformes con no poder entregar la tarea llena de detalles y cuidados.
- Buena actitud con la docente. Se nota en la llegada, un poco de cariño y admiración por parte del alumnado.
- Bastante comprometido a la hora de llevar los materiales necesarios para realizar las actividades. He notado que los estudiantes estaban pendientes y comprometidos.

Así que el balance general del CIMA ha sido satisfactorio, aunque algunas dinámicas funcionaron mejor que otras, en concreto dos actividades deben ser ajustadas y una será suprimida para el próximo CIMA.

Mi percepción es que los alumnos y alumnas estaban felices y muy interesados en las clases. Hemos tenido una buena relación y el ambiente de clase ha sido muy favorable.



Las dos actividades con más éxitos fueron:

- a) *La dinámica de la caja negra.* Los estudiantes se divierten y aprendieron mucho intentando descubrir lo que hay dentro de las cajas.
- b) *La actividad del Scrapbook.* Los estudiantes nunca habían realizado una actividad de este tipo, recopilando informaciones, organizándolas y presentándolas en forma de collage. Fue muy interesante verlos con revistas y periódicos en clase haciendo los recortes de palabras. Fue una actividad dónde todos estuvieron implicados. En estas sesiones el silencio era muy perceptible. Creo que estas actividades manuales relajan el alumnado. Los trabajos quedaron increíbles. Es una actividad que merece repetirla.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Se siguieron las recomendaciones de Rivero y Porlán (2017) para realizar la evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Se administró el mismo cuestionario antes y después de cada Secuencia de Actividades.

En general, la mayoría de las respuestas de los estudiantes a las preguntas 2, 3 y 5 del cuestionario inicial (figuras 3 y 4) estaban ubicadas entre los niveles 1 y 3 de las escaleras. En las preguntas 1 y 7 el nivel de partida de los estudiantes estaba, en la mayoría, en el 2. Y en las preguntas 4, 6 y 8 se encontraban en el nivel 3.

Al final del CIMA, la mayoría de los estudiantes llegaron en casi todas las escaleras al Nivel 4, excepto en las preguntas 7 y 8 que llegaron al Nivel 3. Así que podemos considerar que los estudiantes han avanzado en sus concepciones iniciales a través de actividades de construcción del conocimiento y no de transmisión.

En las figuras 3 y 4 se presentan las escaleras. Cada escalera (E) representa una pregunta (P).

Preguntas 1, 2, 3 y 4. En la pregunta 1, vemos que la mayoría de los alumnos parten del nivel 2 (40%) y llegan al 4 (80%). En la pregunta 2, empezamos con un 60% de los estudiantes en el nivel 1 y al final el 90% de los estudiantes llegan al nivel 4. En la 3, el 50% estaban en el nivel 1 al principio, y al final llegan al nivel 4 un 100%. Fue uno de los mejores avances de enseñanza y aprendizaje. En la pregunta 4, al final, el 90% llegan al nivel 4 y el 10% se quedan en el nivel 3, mientras que al principio teníamos 50% en el nivel 1 (figura 3).

Preguntas 5, 6, 7 y 8. Para las demás preguntas, podemos observar en la figura 4, que en la pregunta 5 el 70% de los estudiantes partían del nivel 1, y al final el 100% de los estudiantes estaban en el nivel 4. En mi opinión, esta escalera es la que refleja un mayor avance de los estudiantes. En la pregunta 6, el 50% de los estudiantes partían ya del nivel 3 y al final el 90%



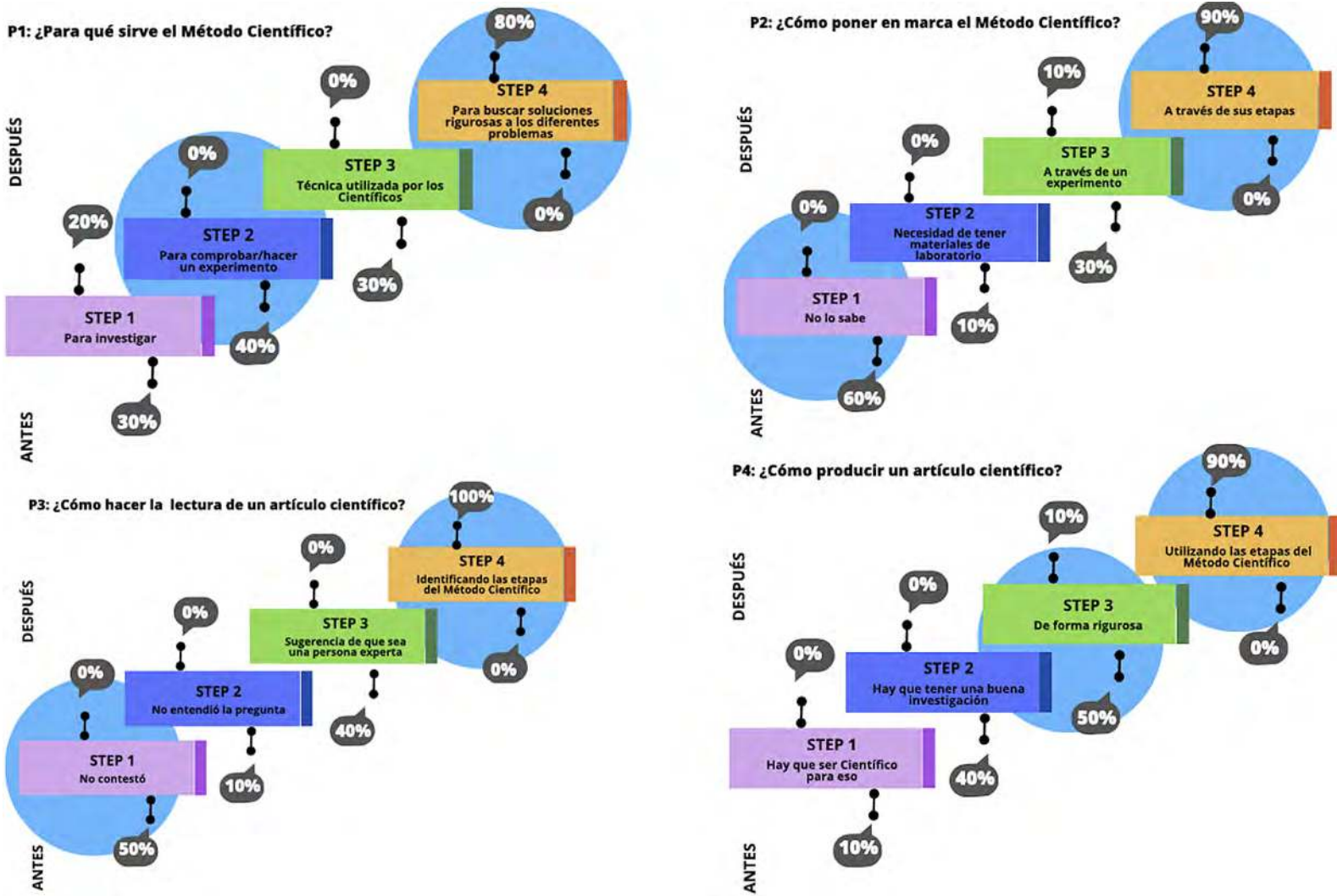


Figura 3. Escaleras de Aprendizaje de las preguntas claves 1, 2, 3 y 4.



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

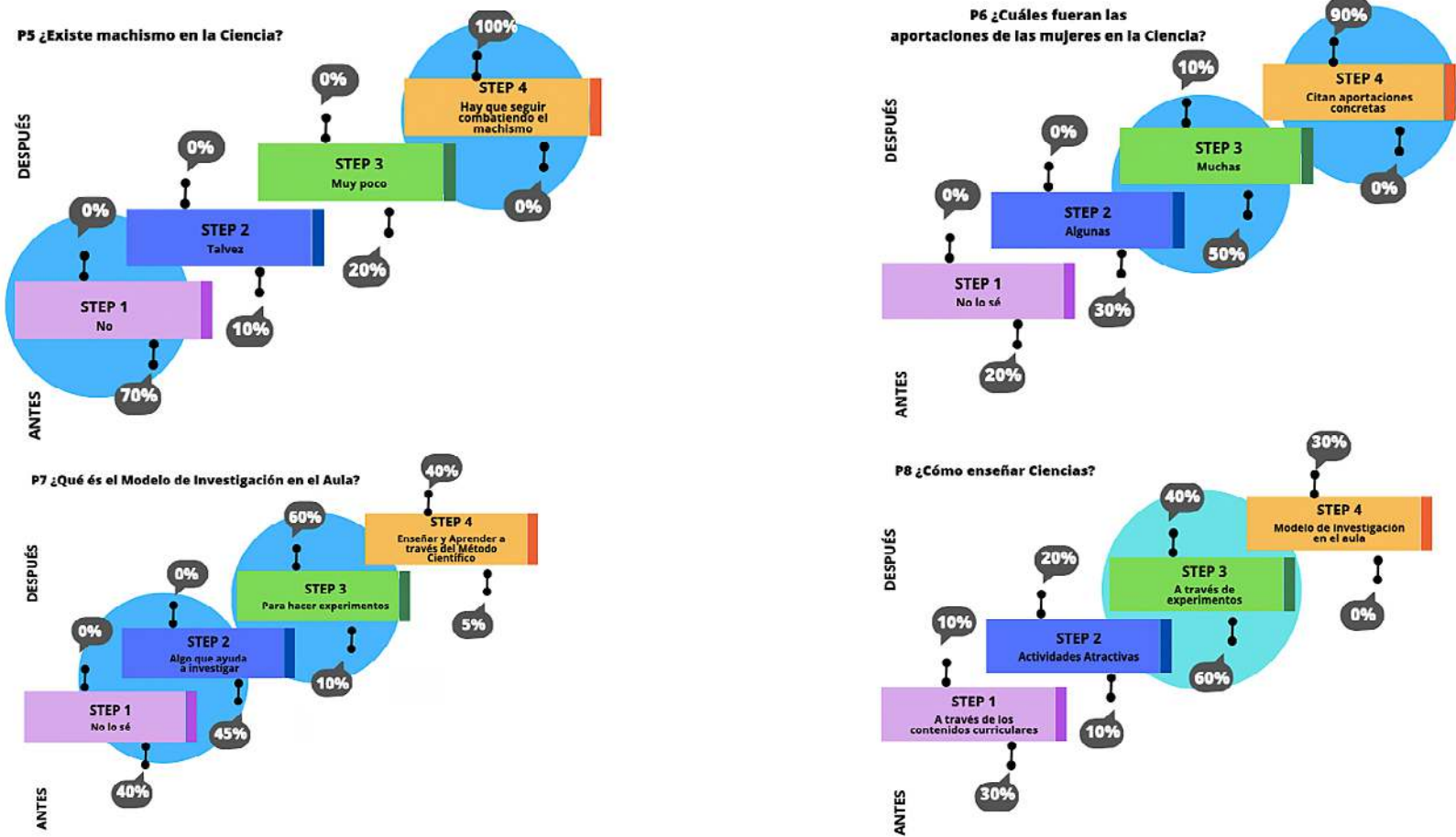


Figura 4. Escaleras de Aprendizaje de las preguntas claves 5, 6, 7 y 8.



estaban en el nivel 4, quedando un 10% en el nivel anterior. Las actividades asociadas a esta pregunta tienen que ser analizadas y probablemente tendrán que sufrir ajustes. Para la pregunta 7, el 90% de los estudiantes estaban entre el nivel 1 y 2 (40% y 45%) al inicio, y, al final, el 90% de los estudiantes llegaron al nivel 3 (60%) y al 4 (40%). En la última pregunta del cuestionario, tenemos un 60% de los estudiantes en el nivel 3, y al final un 40% se quedó en dicho nivel y solo el 20% evolucionó al nivel 4. Esta pregunta será trabajada de nuevo en el segundo cuatrimestre de la asignatura, pues no pudo ser abordada en profundidad antes de que los alumnos contestarán el cuestionario final, de ahí que observemos pocos avances.

Evaluación del CIMA

Considero que la aplicación del CIMA ha sido muy favorable. Los estudiantes han avanzado en las escaleras de aprendizaje y han avanzado en los contenidos previstos. Con este Modelo Metodológico son muy nítidos los cambios positivos en el aula. En el tercer mes de clase, los estudiantes ya eran más protagonistas, responsables y extremadamente participativos. Se nota la satisfacción con el modelo alternativo al tradicional.

Una cosa que llama la atención es que llevo con ellos una agenda, o un cronograma de clase, dónde solicito los materiales que vamos a utilizar como: cajas, papeles, tijeras, etc., y siempre llevo materiales en caso de que los grupos se olviden de la programación. Nunca he tenido que prestar mis materiales, ellos llevan siempre todo lo solicitado.

Aspectos a mantener o cambiar en un futuro CIMA

Hay muchos aspectos para mantener, como las propuestas de actividades de casi todos los problemas. El cuadernillo de trabajo en el aula que sirve de guía para el alumnado. La buena relación profesor-alumno, la selección de los contenidos, el Modelo Metodológico y por supuesto la mayoría de las secuencias de actividades. Así que, la aplicación del CIMA en general fue muy positiva.

Sin embargo, hay pequeños cambios que considero importantes. En especial, hay tres propuestas de actividades, de las 8 que hemos presentado, que tienen que pasar por ajustes. De las 3, una de ellas será eliminada. La actividad de la «Caja negra», debe ser ajustada en relación a la cantidad de cajas. Cada equipo presenta 3 cajas: una olfativa, una táctil y otra auditiva. Los equipos tenían que investigar las tres cajas de todos los equipos. Esto ha provocado un retraso en la actividad y mucha agitación en el aula. Para el próximo CIMA, pretendo que los estudiantes investiguen



las cajas de solo cuatro equipos y no de todos. La idea es hacer un sorteo entre los equipos.

Tengo que mejorar y cambiar algunas preguntas del cuestionario para evitar respuestas tipo: «no lo sé y tengo dudas». En este CIMA he cambiado las preguntas y creo que algunas no han sido muy adecuadas para la obtención de buenas respuestas.

Para finalizar, en la dinámica de *Scrapbook*, voy a solicitar que hagan el informe de solo seis científicas y no de diez, como se ha propuesto en este CIMA. La actividad del *Scrapbook* ha tomado el doble de tiempo previsto, provocando retrasos en las demás actividades.

Principios Docentes para el futuro

Los principios que han guiado el diseño del presente CIMA son los mismos que en el anterior. En primer lugar, el concepto de *investigación en el aula* (Harres, Lima y otros, 2018). Entiendo que aprendemos más y mejor, o sea, de forma más significativa, a través de la construcción del conocimiento. En este caso, los contenidos procedimentales ligados al método científico son puestos en valor. Otro principio es el de Paulo Freire (Freire, 1980) que nos enseña que *no tenemos que enseñar los contenidos para que los estudiantes aprueben, sino para ayudar a cambiar y mejorar la sociedad*. En este caso, los contenidos actitudinales son puestos en valor. Para finalizar, puedo decir que enseñar es mucho más que transferir conceptos. Enseñar es un espacio de construcción de aprendizaje colectivo con el objetivo de investigar mejoras para el futuro de la sociedad. En mi caso, para mejorar la Enseñanza de las Ciencias.

Así que, nuestras clases no pueden ser un desierto de saberes, nuestras clases deben ser el florecer de una sociedad más justa, más igualitaria, menos machista y más democrática.

Agradezco a la REFID por ayudarme a reflexionar sobre mis clases y a mejorarlas a través de cada CIMA. Me siento apoyada en esta red en la que aprendo de los demás compañeros. Me siento motivada para seguir innovado. Por fin, agradezco a mis estudiantes por la participación tan significativa en mis clases, por los intercambios de saberes y por la exposición de trabajos tan interesantes.

Referencias bibliográficas

- Delord, G. (2020). *Investigar en la clase de Ciencias*. Morata.
 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. 127-162). Morata.

