

# Aplicación de un Ciclo de Mejora en el Aula en la asignatura Fundamentos de Psicobiología

## Application of a cycle of improvement in the classroom in Fundamental of Psychobiology

Psicología

BLANCA QUINTERO VERA

<https://orcid.org/0000-0001-5776-2397>

Universidad de Sevilla. Facultad de Psicología. Departamento de Psicología Experimental  
bqvera@us.es

**Resumen.** El objetivo del presente trabajo es mostrar el resultado de la aplicación y diseño de un Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) durante tres temas de la asignatura Fundamentos de Psicobiología (Grado de Psicología, Universidad de Sevilla). El modelo didáctico aplicado está basado en una lógica investigativa en la que se organizan los contenidos partiendo de grandes preguntas y realizando una secuencia de subpreguntas sobre los contenidos concretos acompañados también de una secuencia de actividades que organizan las sesiones. El objetivo es que los estudiantes sean los que construyan sus propios conocimientos y tengan un papel protagonista en su aprendizaje. Se describe el modelo metodológico, las preguntas problemas planteadas y la secuencia de actividades. La evaluación con los cuestionarios iniciales y finales ponen de manifiesto cómo estos ciclos de mejora favorecen la evolución de los modelos mentales de los alumnos.

Palabras claves: Fundamentos de psicobiología, psicología, docencia universitaria, innovación docente.

**Abstract.** The aim of the present work is to show the result of the design and application of an Improvement Cycle in Classroom (ICIC). The cycle was applied onto three units from the subject Fundamental of Psychobiology (Grade in Psychology, University of Seville). An investigative logic paradigm has been applied as a didactic model which it starts with general questions and making a sequence of questions on particular contents. Also contains a sequencies of activities that organize the sessions with the aim/objective that students acquire a significant role in structuring the knowledge and learning. The methodological model, the questions and the sequence of activities are described. The evaluation with the initial and final questionnaires show the improvement of the mental models of the students

Keywords: Fundamental of psychobiology, psychology, university teaching, teaching innovation.

## Introducción

### *Descripción del contexto*

La asignatura a la cual apliqué el Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) (Delord, Hamed y otros, 2020) es *Fundamentos de Psicobiología*, asignatura que corresponde al primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Psicología. Es una asignatura troncal y de formación básica obligatoria. La parte teórica de la asignatura consta de 15 temas agrupados en 5 bloques temáticas. Este CIMA se encuadra en tres temas dentro del bloque *Conducción, transmisión y la integración de señales neuronales* en un total de 9 horas.

Los principales objetivos planteados en este CIMA han sido que el estudiantado adquiera un rol activo (y proactivo) en la construcción de su conocimiento y el docente actúe como guía orientando dicho aprendizaje. El protagonismo en la construcción de su propio aprendizaje lo

tendría el estudiante. Se parte de las ideas previas del alumnado para que los alumnos reflexionen, tomen consciencia y relacionen sus ideas con la información nueva que se va a tratar. Comienzo las clases proponiendo una pregunta o cuestión inicial con el objetivo de que active el interés del alumnado y aumente la implicación de estos en el proceso de aprendizaje. Y a partir de las respuestas que den los estudiantes se van confrontando con las actividades de contraste diseñadas para que los alumnos vayan evolucionando en su aprendizaje, adquiriendo modelos mentales más concisos y específicos. De esta manera y con las síntesis finales en cada una de las sesiones se compara las ideas iniciales de los estudiantes y se toma consciencia de lo aprendido y su proceso. Durante estas sesiones se modificó la docencia desde un modelo meramente transmisivo donde el estudiante tiene un papel meramente pasivo hacia un modelo que se acercase lo máximo posible a un modelo investigativo. Con el objetivo también que los estudiantes incrementen el interés y la motivación por su aprendizaje.

## **Diseño previo del CIMA**

### *Mapa de contenidos y problemas*

El mapa de contenido que diseñé incluía cuatro preguntas problemas que abarcaba el contenido de tres temas incluidos dentro del bloque Conducción, transmisión y la integración de señales neuronales del proyecto docente de la asignatura. En este CIMA se plantearon tres tipos de contenidos; conceptuales, relacionados con la teoría de la asignatura, procedimentales, relacionados con el uso y manejo de diferentes programas de simulación y la interpretación de casos clínicos, y actitudinales, relacionados con el valor ético y valores científicos.

Para poder organizar los contenidos y darle forma al mapa fue crucial reflexionar cuáles eran los conceptos principales o estructurantes y accesorios. Se seleccionaron cuatro preguntas claves que organizaba y estructuraba las secuencias de actividades y desarrollo de los contenidos de estos tres temas. Se distinguen los cuatro bloques de contenidos problemas que relacionaba los contenidos de los tres temas de la asignatura:

- Problema 1. *¿Qué ocurre en nuestras neuronas cuando están en reposo?* [Tema 6. Potencial de membrana y propagación de la señal]
- Problema 2. *¿Cómo responden nuestras neuronas ante la llegada de un estímulo?* [Tema 6. Potencial de membrana y propagación de la señal]
- Problema 3. *¿De qué forma pueden comunicarse las neuronas?* [Tema 7. Transmisión sináptica]
- Problema 4. *¿Quiénes son los responsables de modular la comunicación entre neuronas?* [Tema 8. Neurotransmisores y Neuromoduladores]

En la Figura 1 se muestra el mapa de contenidos con las preguntas problemas claves que han organizado el CIMA.

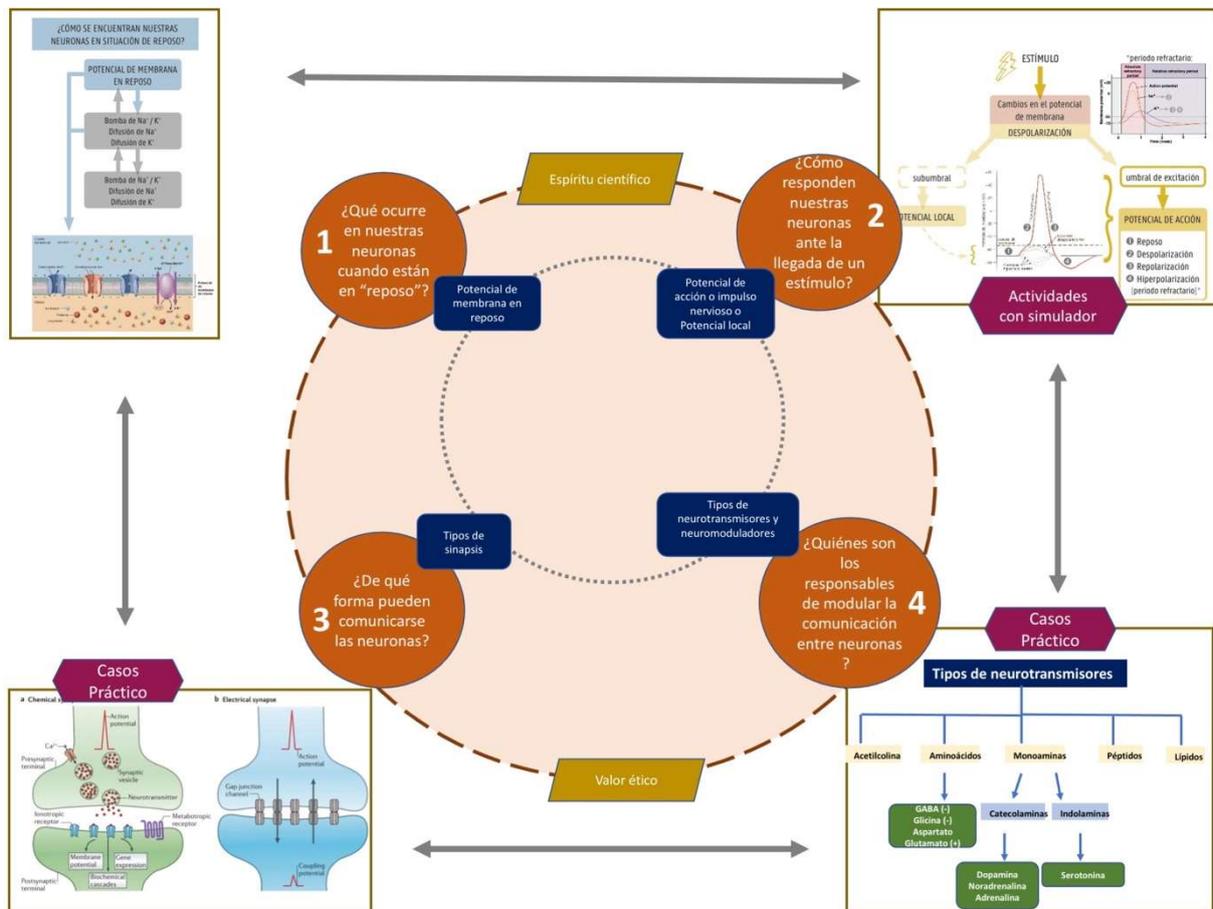


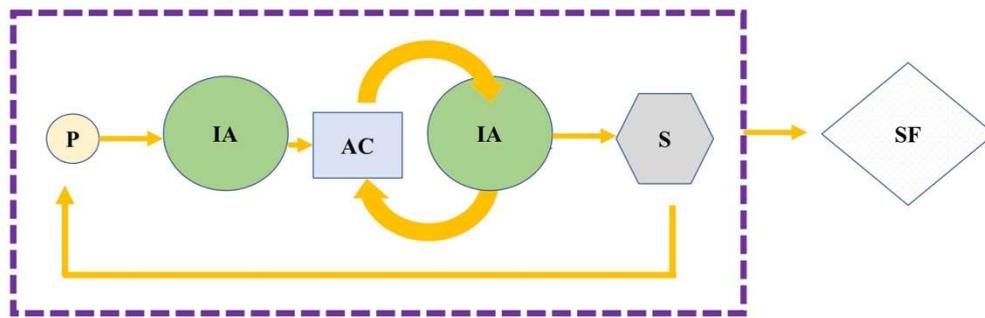
Figura 1. Mapa de contenidos y problemas

### Modelo Metodológico posible y secuencia de actividades

El modelo metodológico en el que se basa este CIMA pretende acercarse a una metodología investigativa donde se parte del planteamiento de preguntas problemas para que a través de las ideas de los estudiantes (IA) se presenten diferentes actividades de contrastes (AC) para ayudar a reelaborar las ideas de los estudiantes (ver Fig. 2). Cada sesión comienza y finaliza con una síntesis de los contenidos que se van trabajando. El diseño de la secuencia de actividades buscaba el avance de las ideas de los alumnos. En este modelo metodológico el estudiante pasa a tener un papel activo en las clases buscando que el alumno construya su propio aprendizaje. Es importantísimo la existencia de un contexto óptimo para que se despierte la motivación y curiosidad del alumnado, por lo que es determinante establecer como punto de partida las inquietudes y conocimiento de los alumnos a través de formulación de preguntas inquietantes que los motiven en el camino de la construcción del aprendizaje (Bain, 2005). A través del planteamiento de esas preguntas problemas se busca el incremento de la motivación, la atención y la curiosidad del alumnado, así como el trabajo en grupo para poder crear una experiencia de aprendizaje duradero (Finkel, 2008).

En general, las ideas de los estudiantes son trabajadas en pequeños grupos para posteriormente debatirlo en grupo grande. Tras el debate le seguirá una fase de contraste donde, a través de diferentes herramientas, se puntualizan y relacionan las ideas de los estudiantes con los contenidos y evidencias científicas existentes. De esta manera, el profesor pasa de tener un papel puramente transmisivo a servir de guía en la construcción del conocimiento de los alumnos, incitando a la reflexión, el cuestionamiento de sus ideas y desarrollo del pensamiento crítico

para que sean los alumnos los que vayan elaborando ideas más complejas que les lleven a modelos mentales más precisos.



*P: Planteamiento del problema*

*IA: Ideas de los estudiantes respecto al problema*

*Ac: Actividades para poner en cuestión las ideas de los estudiantes*

*S: Elaboración de síntesis y conclusiones sobre las ideas iniciales y finales*

*SF: Síntesis final de todo el proceso de aprendizaje*

Figura 2. Modelo metodológico posible

Siguiendo este modelo metodológico posible, en la tabla 1, se expone una síntesis de las actividades programadas para las sesiones

Tabla 1. Síntesis de la secuencia de actividades desarrolladas en el CIMA de Fundamentos de Psicobiología

<b>Sesiones 1+2 (3h)</b>	
Preguntas-Problemas	1. <i>¿Qué ocurre en nuestras neuronas cuando están en “reposo”?</i> 2. <i>¿Cómo responden nuestras neuronas a la llegada de los estímulos?</i>
Ideas de los estudiantes (IA)	Debates y puesta en común tras las actividades de contraste. Actividad procedimental usando un programa de simulación
Actividades de contrastes (AC)	Presentaciones teóricas prácticas, videos explicativos de los contenidos
Síntesis finales e iniciales	Recapitulación de los contenidos tratados al inicio y al final de cada sesión
<b>Sesiones 3+4 (3h)</b>	
Preguntas-Problemas	3. <i>¿De qué forma pueden comunicarse nuestras neuronas?</i>
Ideas de los estudiantes (IA)	Debates y puesta en común, búsqueda investigativa
Actividades de contrastes (AC)	Presentaciones teóricas-prácticas, videos explicativos de los contenidos
Síntesis iniciales y finales	Recapitulación de los contenidos tratados al inicio y al final de cada sesión
<b>Sesiones 5+6 (3h)</b>	
Preguntas-Problemas	4. <i>¿Quiénes son los responsables de modular la comunicación entre neuronas?</i>
Ideas de los estudiantes (IA)	Debate y puesta en común, lectura de casos
Actividades de contrastes (AC)	Presentación teórico-práctica
Síntesis iniciales y finales	Recapitulación de los contenidos tratados al inicio y al final de cada sesión y conclusiones finales relacionando todos los contenidos trabajados

## *Cuestionario inicial-final de seguimiento de la evolución de las ideas de los estudiantes*

Con el objetivo de poder valorar la evolución del aprendizaje de los estudiantes, se ha diseñado un cuestionario inicial y final que permite la identificación de sus modelos mentales y su evolución tras la implementación del CIMA. El cuestionario se contextualiza entorno a una realidad que pueden encontrarse en su futuro profesional. Cada una de las cuestiones planteadas forman parte del mapa que organiza los contenidos (ver Fig.1). Se presentan esas 4 preguntas problemas que vertebran la organización de los contenidos y la secuencia de actividades. En la primera pregunta problema el objetivo es que, mediante la secuencia de actividades, los alumnos lleguen a *comprender la base de la electrofisiología de la membrana neuronal y qué procesos definen el potencial de membrana en reposo*. Para la pregunta problema dos el objetivo es que los estudiantes aprendan a *diferenciar cuáles son los tipos de respuestas que la neurona puede dar ante un determinado estímulo*. En el caso del objetivo para la pregunta problema tres es que *sepan diferenciar entre los diferentes tipos de sinapsis (química y eléctrica)*. Y finalmente con la pregunta cuatro se busca que *conozcan la clasificación de los diferentes tipos de neurotransmisores implicados en modular la comunicación entre neuronas*.

## **Aplicación del CIMA**

### *Diario de las sesiones*

En la primera clase comencé presentándome y explicándoles cómo se desarrollarían las 6 sesiones que iba a impartir en las próximas semanas que abarcarían 3 temas del proyecto docente de la asignatura. La aplicación del cuestionario dentro del horario de clase hizo necesario un reajuste en el tiempo inicialmente planteado. En la primera sesión incorporé la presentación y descripción del mapa de contenidos con las cuatro preguntas problemas. Creo que de esta manera quedó más clara la contextualización de los contenidos y los alumnos podían seguir mejor el hilo de las sesiones.

En cuanto a la asistencia a clase fluctuaban algunos de los alumnos y casi siempre la participación más destacable era de un subgrupo en concreto.

Las sesiones 1 y 2 no fueron muy ajustadas en el tiempo puesto que una de las alumnas seguía las clases vía online, ya que no se había podido incorporar a las clases por no disponer de la adaptación necesaria. Tuve que enfrentarme a problemas técnicos que iban ralentizando las sesiones y las actividades tuvieron que ser reajustadas. En la sesión dos tuve que reajustar los tiempos y el video previsto para visualizarlo en clase tuve que mandarlo para que lo vieran en casa. Tuve que hacer hincapié en algunos de los conceptos estructurantes y la actividad de contraste de la presentación teórica-práctica se alargó más en el tiempo.

Los resúmenes o síntesis iniciales al comienzo de las sesiones consiguieron que los alumnos no perdieran el hilo y les proporcionaban una visión más general e integrada de la asignatura. Muchas de las dudas que quedaban de una sesión anterior a la siguiente se fueron aclarando en esos momentos iniciales.

Con el transcurso de las primeras sesiones ajusté las actividades de contrastes del tipo *pequeña presentación teórica-práctica* puesto que las preguntas problemas resultaron ser demasiado generales e intenté subdividirlas en subpreguntas a las que se iban dando respuesta. Intenté diseñar una consecución de preguntas y subpreguntas con una cierta lógica investigativa tomando las ideas de los alumnos para relacionarla con los contenidos más teóricos que sustentaban muchas preguntas y actividades planteadas.

Conforme las sesiones se fueron desarrollando y las preguntas iban contestándose eran los propios alumnos los que encontraron la relación entre los temas. Me sorprendió como los alumnos que habían asistido a todas las sesiones fueron capaces de llegar a establecer la relación que existen entre ellos y dar una explicación general de esta parte de la asignatura introduciendo y relacionando los contenidos de cada uno de los temas.

Aunque al inicio no estaba contemplado, hice hincapié en el uso correcto del lenguaje. En cada una de las respuestas de los estudiantes les pedía que se esforzaran para hacer un uso correcto del lenguaje. En muchas ocasiones yo misma comenzaba con la explicación de una cuestión desde un lenguaje más informal y menos preciso para poco a poco ir introduciendo conceptos más precisos y complejos.

### *Valoraciones generales*

El comenzar las sesiones con el planteamiento de una cuestión problema a la que había que dar respuesta incrementó el interés y atención de los propios estudiantes. Los alumnos agradecían la síntesis inicial de lo aprendido en las sesiones anteriores ya que les ayudaba a guiar y contextualizar su propio aprendizaje y facilitaba el propio desarrollo de las sesiones. Creo que conseguimos que el ambiente en clase fuese cálido para propiciar la participación, motivación y curiosidad de los alumnos.

Al ser el primer año que impartía esta asignatura he tenido que ir diseñando el CIMA conforme iba preparando los contenidos. El diseño del mapa de contenidos con las preguntas o cuestiones problemas me ha ayudado mucho a organizar los contenidos y priorizar aquellos fundamentales y accesorios. Tener un poco más de experiencia en la asignatura me permitirá tener mayores y mejores recursos para guiar las clases.

Partir de preguntas iniciales que supongan un desafío para los estudiantes hace que los alumnos tengan un papel activo en esa construcción y no solamente el docente. Dar voz a los estudiantes propició la creación de un ambiente participativo de intercambios de ideas, conocimiento e incluso valores.

Es cierto que las ideas previas de los alumnos no se pudieron tener en cuenta en el diseño de las actividades. Esto puede ser en el futuro un plan de mejora a este diseño piloto de CIMA. Como limitaciones o mejoras en relación con los problemas planteados y cuestionario es buscar cuestiones más ajustadas para explorar las ideas de los estudiantes y valorar la evolución hacia modelos mentales más exactos.

### *Evaluación del aprendizaje de los estudiantes*

Para la evaluación de los modelos mentales de los estudiantes se han empleado los cuestionarios iniciales-finales analizándolos a través de las *escaleras de aprendizaje*. Se puede observar cómo en la mayoría de las cuestiones se produce una evaluación hacia modelos mentales más complejos. Cabe destacar que algunos alumnos no coinciden entre el cuestionario inicial y final. Alumnos que hicieron el cuestionario inicial no hicieron el final y viceversa. Pese a esta limitación, en general tras el análisis comparativo puede observarse la tendencia de los alumnos a subir en la escalera, consiguiendo modelos mentales más precisos y completos. Es verdad que en la pregunta 2 la mayoría de los estudiantes alcanzan el nivel 2 y muy pocos los niveles 3 y 4. Revisando y analizando las respuestas de los estudiantes, me planteo modificar el cuestionario inicial puesto que algunas de las preguntas eran muy generales y las respuestas poco concisas. También me planteo modificar algunos de los recursos utilizados para la secuencia de actividades y hacerlos más específicos. A pesar de todo, se consigue la evolución hacia modelos mentales más precisos, por lo que parece que el diseño de las secuencias de actividades produjo mejoras en el aprendizaje.

A continuación, se presenta mediante las escaleras la evolución del aprendizaje de los estudiantes y los principales obstáculos que se presentan en cada uno de los niveles:

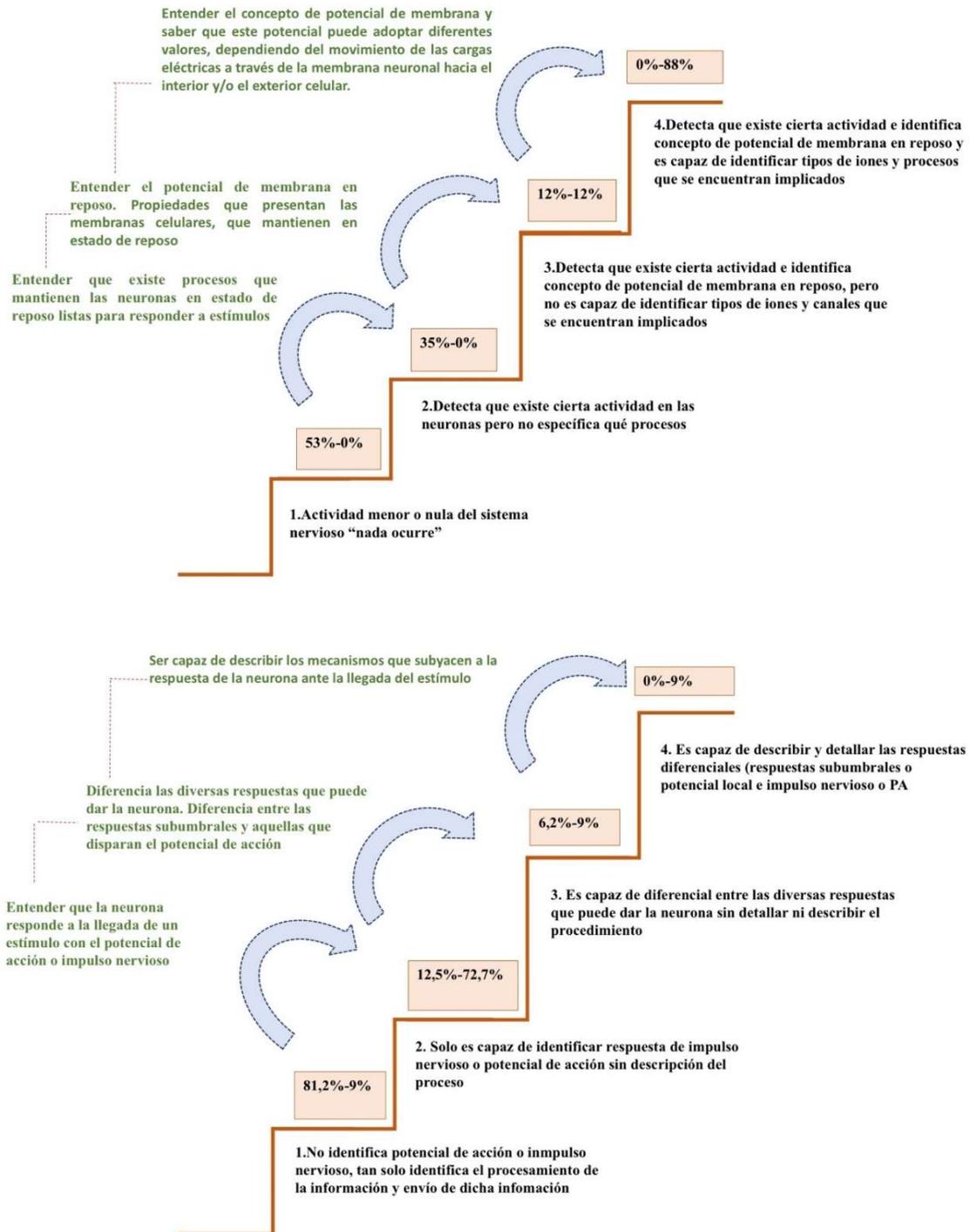


Figura 3. Progresión del aprendizaje para el problema 1 y 2. En la parte superior, P1: ¿Qué ocurre en nuestras neuronas cuando están en reposo? En la parte inferior, P2: ¿Cómo responden nuestras neuronas ante la llegada de un estímulo?

En las escaleras de aprendizaje de la pregunta 1 se puede ver cómo los alumnos evolucionan y alcanzan los niveles más elevados. Inicialmente el 53% de los alumnos se encontraban en el nivel 1, tras la aplicación del CIMA, ninguno de ellos se situaba en este nivel y el 88% habían alcanzado el nivel 4, el nivel más elevado en la escalera. En cambio, en las escaleras de la pregunta 2 se puede ver como los alumnos evolucionan hacia el nivel 2. La posible explicación que encuentro tras analizar las respuestas de los estudiantes es que la pregunta era demasiado amplia y los alumnos no era capaces de focalizar y organizar sus ideas. Para una futura aplicación del CIMA y de los cuestionarios me planteo modificar esta pregunta.

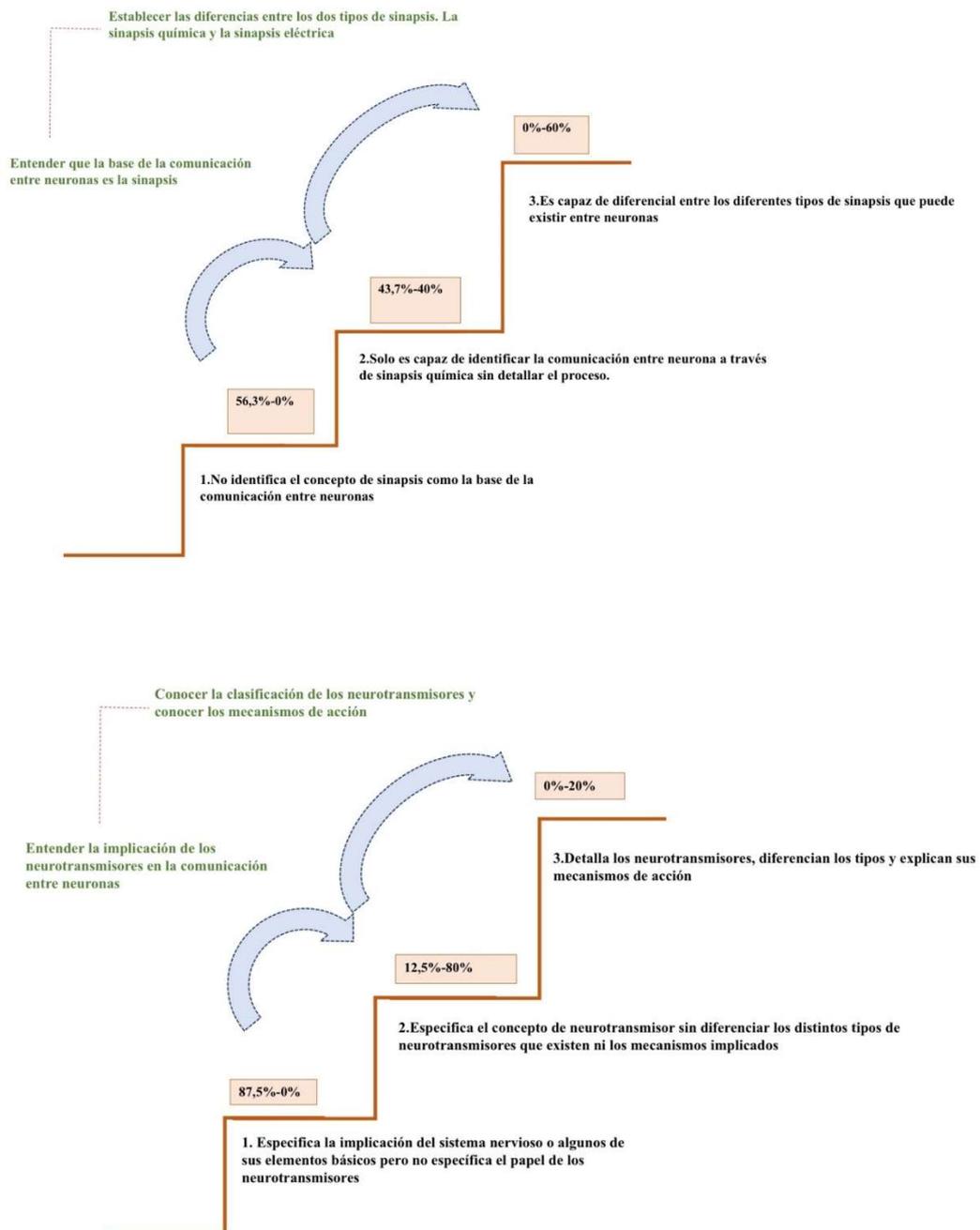


Figura 4. Progresión del aprendizaje para el problema 3 y 4. En la parte superior, P3: *¿De que forma pueden comunicarse nuestras neuronas?* En la parte inferior, P4: *¿Quiénes son los responsables de modular la comunicación entre neuronas?*

En las escaleras de aprendizaje de la pregunta 3 se puede ver cómo los alumnos evolucionan y alcanzan los niveles más elevados. Inicialmente el 56% de los alumnos se encontraban en el nivel 1, tras la aplicación del CIMA, ninguno de ellos se situaba en ese nivel y el 60% alcanzan el nivel 3, el más elevado de la escalera. Para la cuestión 4, se puede ver cómo los alumnos también evolucionan. En este caso alcanzan los niveles intermedios, tras la aplicación del CIMA, ninguno de ellos se situaba en el nivel más bajo y el 80% alcanza el nivel 2. También me planteo, al igual que en la pregunta 2 si era una pregunta demasiado amplia y confusa.

## **Evaluación del CIMA**

En general la evaluación ha sido muy positiva reflejando los resultados la validez del diseño del CIMA. Los resultados avalan la efectividad del diseño de clases más dinámicas en donde se dan respuesta a las cuestiones-problemas, así como el uso de los cuestionarios, las escaleras de aprendizaje y los mapas de contenido y problemas, similar a lo que se concluye en los CIMA diseñados por Del Águila, 2018 y Martín, 2018 en asignaturas de la misma área.

Las escaleras de aprendizaje han proporcionado una herramienta para la evaluación de los modelos mentales de los alumnos y su evolución además de para definir cuáles son los obstáculos que impiden avanzar hacia modelos mentales más precisos y completos (Porlán, 2017) (ver Fig. 3 y Fig. 4). Se ha podido experimentar los beneficios de diseñar las clases entorno a preguntas que impliquen un desafío para el estudiantado desarrollando la reflexión y espíritu crítico. En cuanto al diseño de la secuencia de actividades que se ha llevado a cabo destacar los beneficios que tiene comenzar y finalizar las sesiones con una síntesis, contextualizando así los contenidos dentro del mapa. Los mapas de contenido han ayudado a seleccionar cuáles eran principales y cuáles accesorios, y ofrecerles a los alumnos una visión general de los mismos. Se ha podido experimentar una docencia centrada en la lógica investigativa estructurando los contenidos en preguntas-problemas, destacando la importancia de la interacción profesor-alumno, la creación de debates y el trabajo en grupo. Por último, el uso del diario docente ha permitido un proceso de evaluación continua gracias a la reflexión día a día sobre la docencia y la introducción de mejoras en el transcurso de las clases.

Entre los aspectos a modificar en futuros CIMA está el *reajustar las preguntas del cuestionario hacia preguntas más concisas, diseñar actividades de contraste diferentes y centradas en los contenidos que los contextualicen mejor y motiven más a los estudiantes*. Incluso para alguno de los contenidos que sean ellos mismos los que propongan casos para el debate y puesta en común. En el caso de que sea posible, introducir la *creación por parte de los alumnos de un portfolio*, contemplándolo en los criterios de evaluación de la asignatura.

## *Principios didácticos*

La aplicación del ciclo de mejora y su evaluación con las escaleras de aprendizaje destaca la mejora que supone en el aprendizaje de los estudiantes y sus modelos mentales. A continuación, se exponen los principios didácticos que han sido y serán incorporados en la práctica habitual.

- *Seguir la lógica investigativa en secuencia de preguntas*: convertir los contenidos en series de problemas a resolver. Un enigma inicial que suponga un reto a los estudiantes, y a través de una serie de actividades que estimulen la resolución del problema y la curiosidad, se crea una experiencia de aprendizaje mantenida.
- *Organizar el contenido en torno a grandes preguntas*, de las cuales deriven otras que estructuren los contenidos, que despierten curiosidad y que confieran un papel activo a los estudiantes en la construcción del conocimiento.

- *Comenzar a explicar los conceptos con ideas sencillas y con un lenguaje cálido y poco complejo, para conectar con los alumnos, y de ahí, mediante las sucesivas aproximaciones, progresar hacia el empleo de los términos más formales y exactos (Bain, 2004).*
- *Fomento de un ambiente participativo, motivante y de respeto, en el que los alumnos puedan exponer, desarrollar sus ideas y contrastarlas. Los debates y puesta en común como herramienta fundamental en las clases.*
- *Valorar las ideas de los alumnos: uso sistemático de los cuestionarios de evaluación de sus ideas como instrumento de exploración de sus modelos mentales a un nivel mucho más profundo del que se puede intuir en clase mediante preguntas compartidas (Porlán, 2017).*
- *Repasar y contextualizar el conocimiento ya alcanzado al comienzo de cada sesión.*

La secuencia de actividades, el mapa de contenido, la dinámica de las sesiones que encuadran la docencia dentro de la lógica investigativa refleja los beneficios que tiene el cambio de metodología. Lo que incita a seguir mejorando el modelo metodológico posible año tras año.

## Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Del Águila, T. (2020). Aplicación de la lógica investigativa en un ciclo de mejora en el aula en la asignatura Psicobiología Sistémica. En E. Navarro y R. Porlán (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla*, (pp. 380-401). Editorial de la Universidad de Sevilla.
- 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). Ediciones Morata.
- Finkel, D. (2008). *Dar clases con la boca cerrada*. Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Martín-Monzón, I. M. (2018). Innovación docente en la Asignatura “Fundamentos de Psicobiología” del Grado en Psicología. En E. Navarro y R. Porlán, *V Jornadas de Docencia Universitaria, I* (pp. 882-897). [10.12795/JDU.2018.i01.50](https://doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.50)
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza Universitaria, Cómo mejorarla*. Editorial Morata.
- Programa de la asignatura *Fundamentos de Psicobiología*. (2021). Recuperado de <https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=13&titulacion=176&asignatura=1760002>