

Del delirio al neurotransmisor: un proyecto de innovación docente en Psicobiología

From delirium to neurotransmitter: a teaching innovation project in Psychobiology

PSICOLOGÍA

David Arjol Echeverría

<https://orcid.org/0000-0001-8176-6937>

Universidad de Sevilla. Área de Psicobiología. Departamento de Psicología Experimental.
darjol@us.es

Resumen. Evidencias procedentes del campo de la Psicología de la Educación indican que el modelo tradicional de enseñanza basado en la mera transmisión de información no es el que genera un conocimiento más significativo y sólido. En las últimas décadas se han desarrollado modelos didácticos que superan a este último. Por este motivo el objetivo del presente trabajo fue diseñar, implementar y evaluar un CIMA en una asignatura del área de Psicobiología del segundo curso del grado de Psicología de la Universidad de Sevilla. El tema escogido fue *la neurobiología de los trastornos mentales*. La evaluación se realizó con un cuestionario creado *ad hoc*. Los resultados revelaron que se produjo un considerable aprendizaje en los estudiantes que participaron en el CIMA. A pesar de limitaciones inherentes a la metodología *online* y a la situación de pandemia mundial, los resultados fueron muy prometedores. Esto no debe obviar el hecho de que se requiere más investigación.

Abstract. Evidence from the field of educational psychology indicates that the traditional teaching model based on the mere transmission of information is not the one that generates the most meaningful and solid knowledge. In recent decades, didactic models have been developed that surpass the latter. For this reason, the objective of this work was to design, implement and evaluate a CIMA in a subject in the psychobiology area of the second year of the psychology degree at the University of Seville. The chosen topic was the neurobiology of mental disorders. The assessment was carried out with a questionnaire created *ad hoc*. The results revealed that considerable learning occurred in the students who received the CIMA. Despite the inherent limitations of the online methodology and the global pandemic situation, the results were very promising. This should not overlook the fact that more research is required.

Palabras clave. Psicobiología de los procesos cognitivos, Grado de Psicología, Docencia universitaria, Desarrollo profesional docente, Trastornos Mentales

Keywords. Psychobiology of cognitive processes, Degree in Psychology, University teaching, Teacher professional development, Mental Disorders

Contexto de aplicación

El presente Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) (Delord y otros, 2020) fue implementado en la asignatura Psicobiología de los Procesos Cognitivos, del segundo curso del Grado de Psicología. El CIMA fue llevado a cabo en cuatro sesiones de dos horas de duración cada una.

Las clases fueron *online*, mediante la herramienta *Blackboard*, debido a la situación de alerta sanitaria provocada por la COVID-19. El CIMA se realizó con un mismo grupo de estudiantes, compuesto por, aproximadamente, 70 estudiantes. El tema escogido para esta experiencia de innovación en el aula fue el de las *bases psicobiológicas de los trastornos mentales*. Su diseño estuvo inspirado por el CIMA llevado a cabo en el curso 2018/2019 por Tamara del Águila Puntas, compañera de área (Porlán y Navarro, 2019).

Diseño del Ciclo de Mejora en el Aula

Mapa de contenidos y problemas clave

La Psicobiología entiende la conducta humana como un proceso biológico. Integrando conocimientos provenientes de fuentes diversas (Evolución, Genética, Etología y Neurociencia), la Psicobiología tiene como objetivo dilucidar qué estructuras del sistema nervioso son responsables de los distintos procesos psicológicos y, en última instancia, de la conducta (Del Abril y otros, 2017). El objeto de la Psicología no es solo la conducta, también lo es la conducta alterada o anormal; y, en ese sentido, la neurociencia cognitiva -especialmente mediante el uso de técnicas de neuroimagen, pero no solo- pone de manifiesto las bases neurales subyacentes a los distintos trastornos psiquiátricos (Serrano y Peláez, 2014).

En la primera sesión se trabajaron las bases psicobiológicas de la esquizofrenia; en la segunda sesión se hizo lo propio con la depresión; en la tercera, con los trastornos de ansiedad; y, finalmente, en la cuarta, con los trastornos de la personalidad. Los contenidos se estructuraron como *problemas clave* que los estudiantes debían ir afrontando y resolviendo. De esta manera, se partió de la idea del estudiante como un *sujeto epistémico* que llega al aula con todo un bagaje de conocimientos y teorías propias, y no como una suerte de *tabula rasa* (De Alba y Porlán, 2017). El objetivo de las sesiones fue que los estudiantes alcanzasen de manera proactiva el conocimiento acerca de las bases anatómicas y fisiológicas de los cuatro tipos de trastornos psiquiátricos mencionados más arriba, mediante cuatro problemas clave:

- *¿Cuáles son los trastornos mentales más prevalentes?*
- *¿Cómo se diagnostican?*
- *¿Cuál es la sintomatología característica de cada trastorno y cuáles son sus bases biológicas?*
- *¿Qué aporta la Psicobiología a los trastornos mentales?*

Además de esto, el mapa de contenidos fue diseñado de tal forma que los estudiantes pudieran comprender cómo las distintas técnicas de investigación empleadas en neurociencia proporcionan evidencia empírica, cómo el ámbito de la investigación y de la clínica interaccionan; y, por último y no por ello menos importante, el CIMA se diseñó para promover de manera transversal las actitudes y valores del espíritu científico y el respeto ético por los pacientes, en el caso de la clínica, y por los sujetos (animales o humanos) en el caso de la investigación. Todo ello está recogido y representado en la Figura 1.

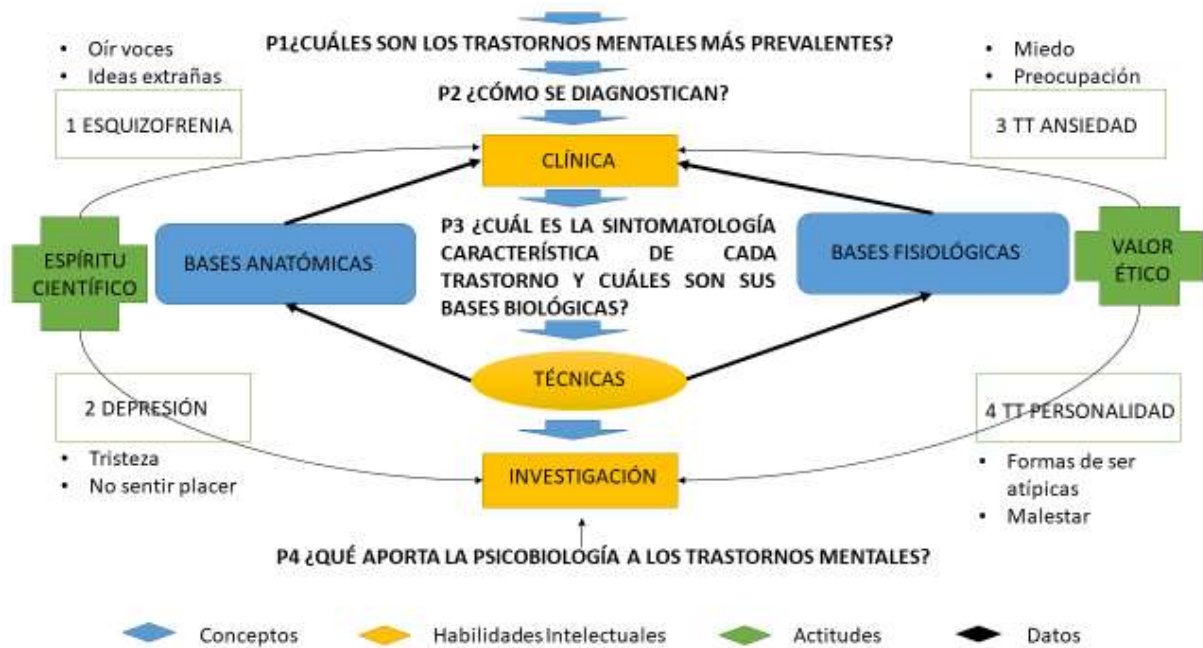


Figura 1. Mapa de contenidos y problemas clave

Modelo metodológico posible y secuencia de actividades

El modelo metodológico seguido en el CIMA se ilustra en la Figura 2. Está compuesto por tres fases: las ideas de los alumnos (IA) que eran puestas de manifiesto por una actividad práctica (P) y, por último, una actividad de contraste (AC) encaminada a que los propios estudiantes cuestionasen sus ideas previas y las modificasen o sustituyesen por unas ideas más ajustadas a la realidad.

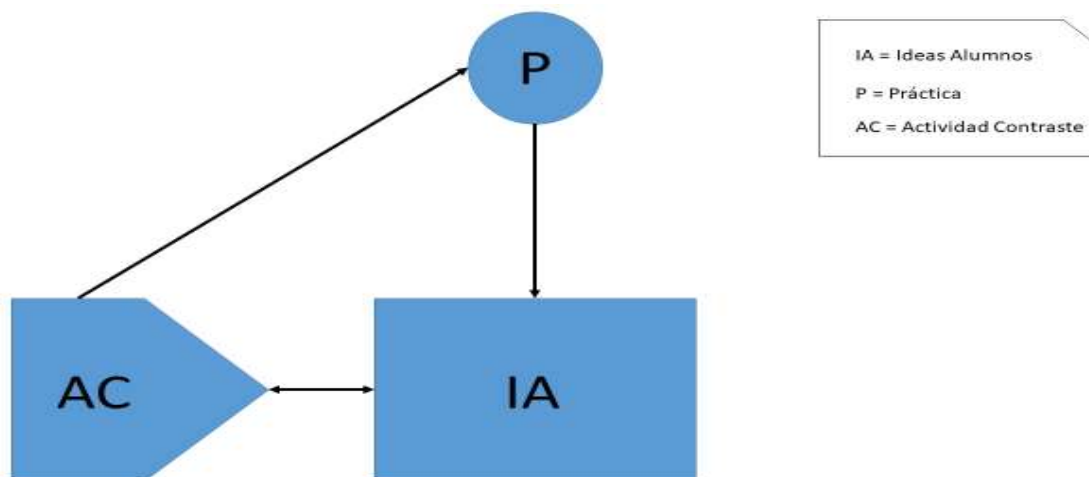


Figura 2. Modelo Metodológico Posible

Nótese que el modelo metodológico es cíclico, es decir: un elemento conduce a otro, este a su vez a otro, y termina volviendo al elemento inicial. La construcción esperada del conocimiento por parte de los alumnos no adoptaría una forma circular sino en espiral. Asimismo, advierta el lector que el tamaño relativo de cada elemento en la Figura 2 viene determinado por su importancia dentro del modelo metodológico.

En cada sesión se llevó a cabo una secuencia de actividades donde se repitió cuatro veces el ciclo de P, IA y AC del modelo metodológico. En la Tabla 1 se encuentra una descripción detalla de la secuencia de actividades realizada. Esta misma secuencia se implementó en cada una de las cuatro sesiones.

Tabla 1. Secuencia de actividades

¿Cuáles son las bases psicobiológicas del trastorno? Duración: 120 minutos		
¿Cuáles son los trastornos mentales más prevalentes?		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr1	P	
Descripción. Los alumnos contestaron el cuestionario antes de la sesión. En el cuestionario se indicó que no se trataba de un examen y que las respuestas no iban a repercutir de ninguna manera en la calificación final de la asignatura.		
Recursos. Cuestionario inicial		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr1	IA	5 minutos
Descripción. El profesor comentó las respuestas dadas con mayor frecuencia. Se analizaron las frecuencias relativas de las respuestas dadas.		
Recursos. PPT		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr1	AC	10 minutos
Descripción. El profesor informó a los alumnos de la prevalencia real de los trastornos y de sus costes sanitarios y sociales.		
Recursos. PPT		
¿Cómo se diagnostica el trastorno?		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr2	P	10 minutos
Descripción. <i>Role playing.</i> Un alumno, elegido al azar, simuló ser un paciente con el trastorno en cuestión; mientras que otro, se puso en la piel de un psicólogo clínico.		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr2	IA	5 minutos
Descripción. Debate en grupo: toda la clase comentó si estaba de acuerdo o no con los rasgos exhibidos durante la dinámica anterior y consensuó la sintomatología que tiene que presentar una persona para diagnosticarle el trastorno.		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr2	AC	10 minutos
Descripción. Visionado de fragmentos de una película. El objetivo fue que los alumnos hicieran un ejercicio de inferencia acerca de los síntomas que pertenecen al cuadro y los que no. En la sesión de esquizofrenia se vieron fragmentos de “ <i>Una mente maravillosa</i> ”; en la de depresión de “ <i>Pequeña Miss Sunshine</i> ”; en la de ansiedad de “ <i>Safe</i> ”; y, en la de trastornos de personalidad, de “ <i>Inocencia Interrumpida</i> ”.		
Recursos. Ordenador, película en USB, proyector.		
¿Cuáles son las bases biológicas de los síntomas?		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr3	P	15 minutos
Descripción. <i>Role playing.</i> Un alumno elegido al azar, se puso en la piel de un neuropsicólogo profesional. El escenario fue que recibía un caso y tenía que recabar la información pertinente para realizar su trabajo, es decir, tenía que atender las posibles alteraciones cerebrales que presentaba el paciente. Mediante un atlas neuroanatómico digital, señalaban y comentaban las alteraciones estructurales y fisiológicas que cabría esperar.		
Recursos. PC, acceso a internet, <i>digital anatomist</i> .		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr3	IA	10 minutos

Descripción. Debate en grupo. Se discutieron, colectivamente, los errores y aciertos del alumno en la actividad anterior. Se debatió qué alteración explicaba cada síntoma.		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr3	AC	20 minutos
Descripción. Caso clínico de una persona con el trastorno. Primero se leyó la clínica y se comentó grupalmente. En segundo lugar, se comentaron los síntomas y la edad a la que aparecieron. En esta actividad iban relacionando cada síntoma con la alteración biológica correspondiente.		
Recursos. Caso clínico seleccionado, PPT		
¿Qué aporta la Psicobiología a los trastornos mentales?		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr4	P	10 minutos
Descripción. <i>Role playing.</i> Se plantó que toda la clase era un grupo de investigación de Psicobiología que investigaba acerca de las bases biológicas del trastorno. En grupo, se debatió qué técnicas serían las más idóneas para avanzar en el conocimiento del trastorno.		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr4	IA	10 minutos
Descripción. El profesor comentó las ideas dadas por los alumnos. Se clasificó cada idea propuesta dentro del tipo de técnica al que pertenecía. Se hizo lo mismo con los procedimientos.		
Fase del modelo	Actividad	Tiempo
Pr4	AC	15 minutos
Descripción. El profesor presentó un caso de investigación en Psicobiología. Se comentan las especies animales empleadas y la importancia de los valores éticos tanto en la investigación como en el campo clínico. Con esta actividad se puso en contraste el caso con las ideas propuestas en la actividad anterior y se destacó la viabilidad de las mismas.		

Como puede observarse en la tabla, las fases de la secuencia de actividades, según el componente del modelo metodológico, fueron:

- *Práctica:* cuestionario, role playing.
- *Ideas de alumnos:* respuestas al cuestionario, debate en grupo.
- *Actividad de contraste:* información dada por el profesor, visionado de película, caso clínico.

Cuestionario inicial-final para hacer un seguimiento de la evolución de los estudiantes en relación con los problemas y contenidos claves

Se elaboró un cuestionario compuesto por cuatro preguntas, redactadas exactamente como los problemas que aparecen en la Figura 1. Se creó el cuestionario en formato *google forms* y se publicó el enlace en la plataforma de la asignatura. A los alumnos se les explicó que no tendría ninguna repercusión sobre la calificación de la asignatura y se les pidió contestar de la manera más natural y sincera posible. Para garantizar el anonimato, cada alumno escogió un pseudónimo que utilizó en el cuestionario inicial y en el final, de esa manera era identificado. Los enunciados del cuestionario vinieron precedidos por el siguiente cuadro de texto:

Imagina que eres un/a eminente neuropsicóloga/o y, unos periodistas de la sección de informativos de la sexta te hacen una consulta para documentarse sobre los efectos psicopatológicos y cerebrales de la pandemia. Como experto/a, decides atender la consulta. Recuerda que el público al que va dirigido no tiene tu conocimiento de la materia y por eso es importante que argumentes y expliques tus respuestas:

Aplicación del CIMA

Relato de las sesiones

Las sesiones tuvieron sus claroscuros. Hubo elementos que funcionaron muy bien y otros que no tanto. Un primer escollo encontrado fue que solo diez alumnos contestaron el cuestionario, de sesenta o setenta que pudieron haberlo hecho. El CIMA se aplicó a final de curso, en pleno período de exámenes y eso impidió, seguramente, obtener mayor número de respuestas. Empero, las respuestas obtenidas estuvieron en sintonía con lo esperado: la mayoría señaló los trastornos del estado de ánimo y los trastornos de ansiedad como los más prevalentes. Los *role playing* no funcionaron como se esperaba. Los alumnos no se ofrecían voluntarios y al final el profesor los designaba al azar. En la secuencia de actividades había tres *role playing* y en los tres casos funcionaron mal. Dentro de los tres que había, el que peor funcionó fue aquel donde tenían que simular ser un grupo de investigación y realizar propuestas para avanzar en el conocimiento de las bases biológicas de los trastornos mentales. No obstante, es de destacar que, en aquellos trastornos donde tenían mayores conocimientos, esta actividad funcionó mejor.

Los debates en grupo permitieron vencer las resistencias halladas con el *role playing*, sin embargo, esta actividad no estuvo exenta de algunos inconvenientes. Si bien es cierto que con los debates en grupo se perfilaron con bastante acierto tanto la sintomatología característica de cada trastorno como sus bases anatómicas y fisiológicas, estos debates estuvieron dominados por ciertos alumnos, más participativos, motivados y con mejor formación. La mayoría de los estudiantes mantuvieron un perfil bajo de no participación. De nuevo, el formato de clase *on line* no fue propicio para una participación más democrática. En cuanto a los fragmentos de películas que se vieron en las sesiones, despertaron el interés de los estudiantes y lograron el resultado esperado de permitirles inferir ciertos aspectos; incluso un resultado mejor del esperado, me atrevería a decir. Por poner un ejemplo, en el caso de “*Una mente maravillosa*”, donde Russell Crowe interpreta a una persona con esquizofrenia, los estudiantes señalaron con buen tino que en la práctica clínica es común apreciar además de la clínica positiva (alucinaciones y delirios), clínica negativa (abulia, aplanamiento afectivo, aislamiento social, etc.); o que en la realidad es frecuente la comorbilidad.

Pero, sin ningún género de dudas, la actividad estrella fue el análisis de casos clínicos. Se escogieron casos clínicos llamativos, por su clínica un tanto atípica y extraña. En todas las sesiones, despertaron enormemente el interés de todos los estudiosos y provocaron una alta y motivada participación. Hizo que los estudiantes adoptasen un rol profesional e incentivó la implicación y el esfuerzo. De manera transversal durante todas las sesiones, se trató de inculcar actitudes y valores éticos de respeto por los pacientes que se atienden en clínica (se debe tener un respeto y cuidado absoluto, al tratarse de población vulnerable), y por los sujetos (bien humanos o bien animales) con los que se trabaja en el ámbito de la investigación y que permiten el avance del conocimiento y que este se traduzca en aplicaciones profesionales. Se intentó, con esmero, incentivar una actitud científica, de práctica basada en la evidencia, con independencia del área de trabajo. La impresión general fue que se logró promover el interés en mayor medida para el campo aplicado de la disciplina que para el campo de la investigación.

Evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje se realizó siguiendo las recomendaciones de Rivero y Porlán (2017). Se administró el mismo cuestionario antes de comenzar el CIMA y una vez finalizado. Las respuestas fueron agrupadas en categorías de respuestas o niveles ordenados jerárquicamente. De esta manera se identificaron los modelos mentales de los estudiantes.

Asimismo, se identificaron los obstáculos que impedían a los estudiantes pasar de un nivel a otro. Toda esta información se representó como una *escalera de aprendizaje y evaluación*.

Como puede verse en la Figura 3, hubo un incremento de alumnos en el nivel 4, nivel superior de conocimiento, con respecto al momento anterior a aplicar el CIMA. Asimismo, hubo un decremento de estudiantes en los niveles 2 y 3 al final del CIMA con respecto al momento inicial; sin embargo, en el momento inicial un 10% de los estudiantes se hallaban en el nivel más bajo y, al final, lo hicieron un 20%. Esto último pudo deberse a que la evaluación final se realizó en plena época de exámenes y a juzgar por las respuestas, una persona contestó rápidamente sin detenerse, y de ahí que una persona más se situara en el nivel 1. Con todo, la evolución del aprendizaje fue positiva y avala el mapa de contenidos y la secuencia de actividades llevada a cabo.

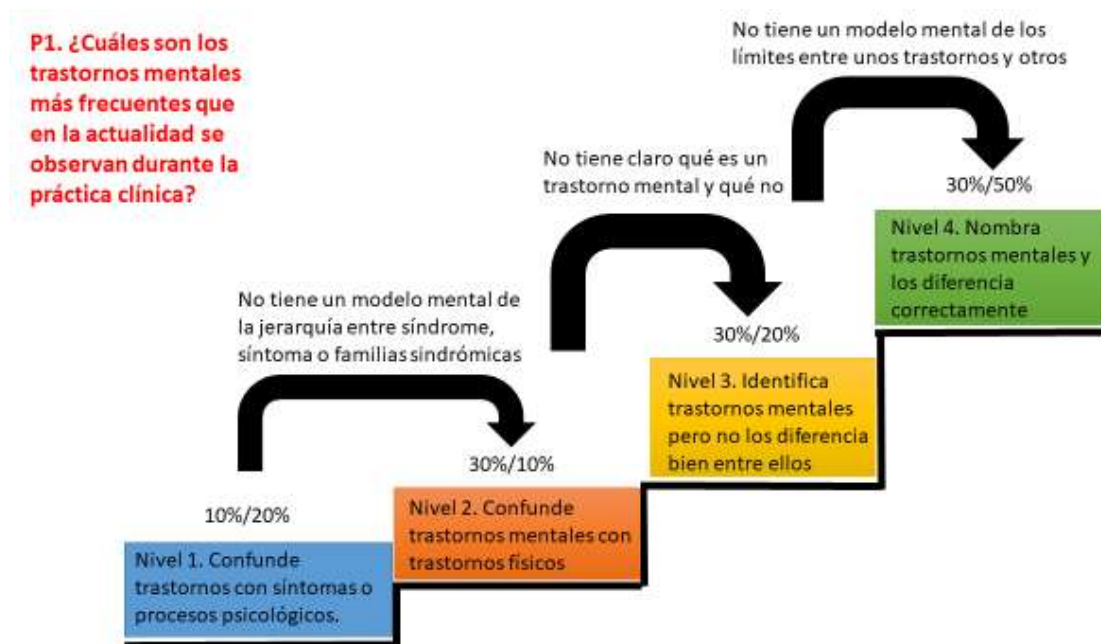


Figura 3. Escalera de aprendizaje del problema 1

En el caso del segundo problema, el progreso de los modelos mentales de los estudiantes fue mayor. Hubo una reducción importante de estudiantes en el nivel 1 y un incremento notable de estudiantes en los niveles 3 y, especialmente, 4 (véase Figura 4). Como ocurría con el problema 1, estos datos apoyan el uso futuro tanto del mapa como de las actividades.

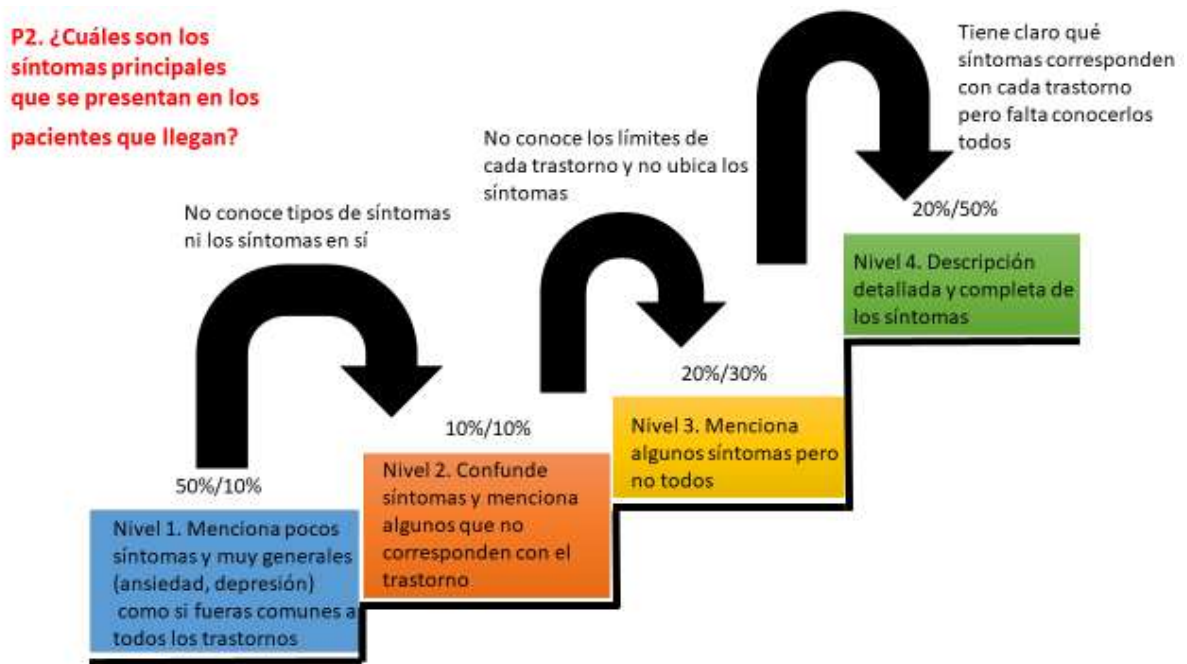


Figura 4. Escalera de aprendizaje del problema 2

En el caso del problema 3, los resultados no fueron tan halagüeños. Los mismos estudiantes se encontraban en el nivel 4 al inicio y al final del CIMA, ningún estudiante se situó en el nivel 1 al final (aquí si hubo una mejora); pero, aunque se incrementó el número de estudiantes en el nivel 2, se redujo en el nivel 3 (véase Figura 5). En este problema se observó que la actividad de *role playing* no funcionó nada bien. Esto explicaría el patrón observado. De cara a futuros CIMA, no optaría por utilizar esta actividad para este problema y me decantaría por realizar en su lugar un análisis de un caso clínico, en vista a los buenos resultados que produce.

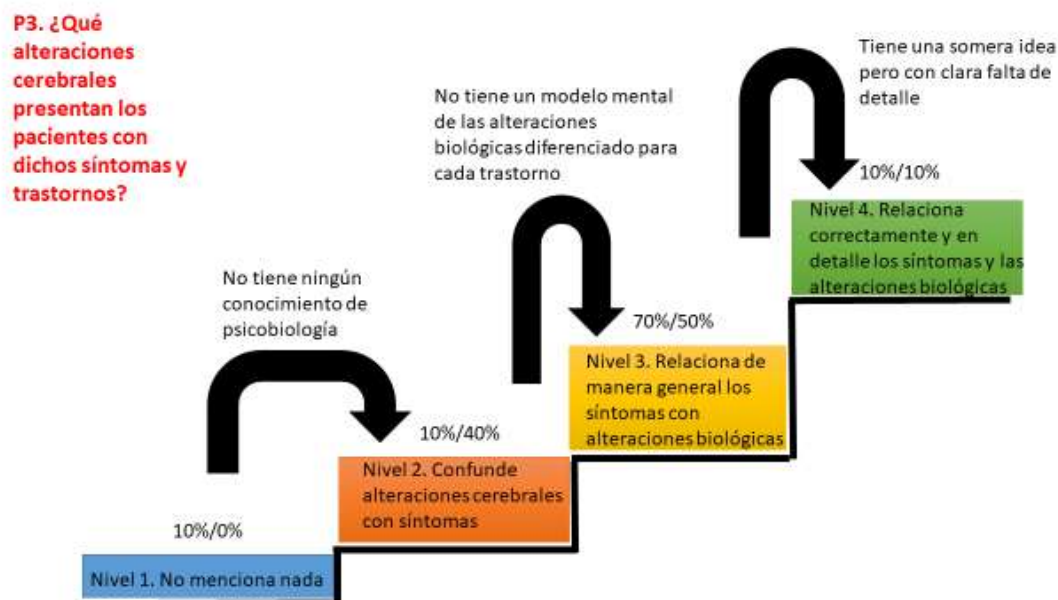


Figura 5. Escalera de aprendizaje del problema 3

En el último problema, la evolución fue más clara que en el caso anterior. Ningún estudiante se encontró al final en el nivel inferior, se redujo ligeramente los que se encontraban en el nivel intermedio; y se incrementaron los que se encontraban en el nivel superior (consúltese Figura

6). Aunque los resultados fueron adecuados, para futuros CIMA prescindiría de la actividad de *role playing* y buscaría otra, manteniendo, seguramente, el análisis de un caso real de grupo de investigación de psicobiología.

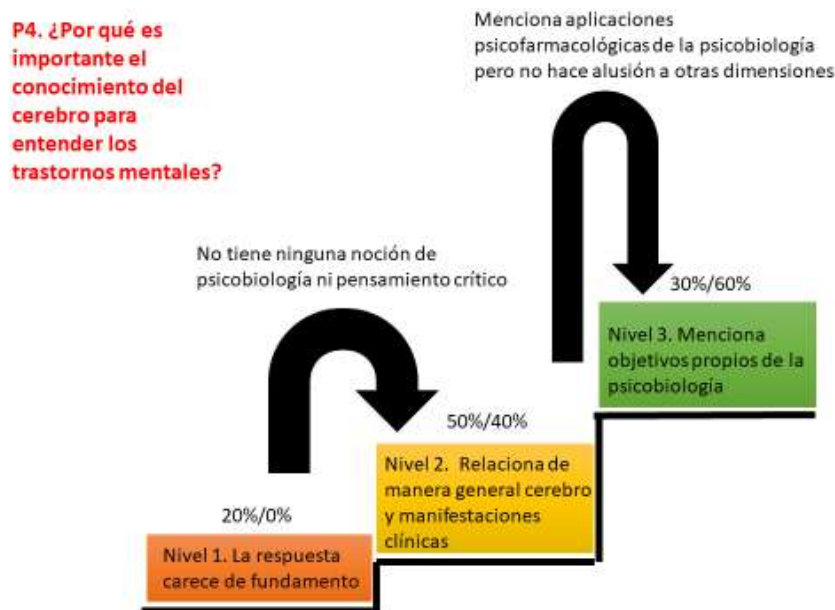


Figura 6. Escalera de aprendizaje del problema 4

Tabla 2. Cuadro de evolución de cada alumno

Estudiante	Preguntas								Nivel de conocimiento inicial	Nivel de conocimiento alcanzado	Mejora
	1I	1F	2I	2F	3I	3F	4I	4F			
1	4	4	4	4	3	4	3	3	87,50%	100%	12,50%
2	4	4	2	3	3	3	1	2	42,50%	60,00%	18%
3	4	4	1	1	1	2	3	3	50%	55,00%	5,00%
4	3	3	3	3	3	3	2	2	47,5%	47,5%	0%
5	3	3	1	3	3	2	2	2	35,00%	40,00%	5,00%
6	1	4	1	4	2	3	2	3	15,00%	87,50%	72,50%
7	2	4	3	4	3	3	3	3	55,00%	87,50%	32,5%
8	2	2	4	4	3	3	2	3	52,50%	67,5%	15,00%
9	3	1	1	4	3	2	1	3	25,00%	55,00%	30,00%
10	3	1	1	2	4	2	2	2	47,50%	20%	-27,50%

Para elaborar la Tabla 2 se consideró que la dificultad de superar el obstáculo que separa a un nivel de otro no es la misma para los distintos niveles. La dificultad es creciente según es más alto el nivel: así pasar del nivel 1 al 2 es más fácil que hacerlo del 2 al 3 y del 3 al 4. Para las preguntas o problemas 1, 2 y 3, el nivel 4 representaba tener el 100% de los conocimientos; el nivel 3, tener el 50% de los conocimientos; el nivel 2, el 20% de los conocimientos; y, finalmente, el nivel 1, no tener ningún conocimiento (0%). En el caso de la pregunta o problema 4, donde había tres niveles: en el nivel 3 se situarían personas que tenían el 100% de los conocimientos; en el nivel 2, el 40% de los conocimientos; y en el nivel 1, ningún conocimiento.

En la Tabla 2 se representa en qué nivel se encontraba cada estudiante en cada una de las preguntas en el momento inicial (I) y final (F). Con esos datos se obtuvo el nivel de conocimiento inicial, el nivel de conocimiento final o alcanzado; y, la diferencia entre ambos niveles supuso la mejora tras participar en el CIMA. Como puede observarse, todos los estudiantes, excepto el estudiante 10 (que empeoró) y el 4 (que ni mejoró ni empeoró), mejoraron tras participar en el CIMA. A juzgar por las respuestas dadas por estos estudiantes al cuestionario final y la época del curso académico en la que nos encontrábamos (exámenes

finales), sus respuestas parecieron más motivadas por contestar lo más rápidamente posible al cuestionario que a una falta de aprovechamiento del CIMA. De cara a futuras experiencias de innovación en el aula debería tomarse muy en cuenta el calendario escolar y realizarla en una época donde los estudiantes no estén agobiados por la realización de tareas o exámenes. Dicho esto, la mejora, en líneas generales y particulares, fue notoria.

Evaluación del CIMA

Perspectivas futuras

Lo que mejor funcionó con diferencia fueron los casos clínicos. A los estudiantes les resultó muy atractivo trabajar con casos reales, leer su historia clínica, el debut de la enfermedad, antecedentes familiares, etc.; y, sobre todo, casos clínicos que podríamos llamar extravagantes o extraños, esto es, que presentan síntomas llamativos o raros. Las películas también funcionaron bien pero no tanto como los casos clínicos. Se pudiera atribuir, quizá, a que no dejan de ser ficción y no les permite adoptar un rol tan profesional como cuando leen el caso clínico. Los debates en grupo funcionaron a medias. Por una parte, sirvieron para salir del atolladero de los *role playing*, pero por norma general estuvieron monopolizados por ciertas personas, siempre las mismas; mientras que el resto de la clase se mantuvo en silencio con la cámara y micrófono apagado sin intervenir en ningún momento. Este hecho no tiende a ocurrir tanto en las clases presenciales, sin embargo, de cara a solventar este problema para futuras clases online podría establecerse un sistema de incentivos según el grupo entero obtiene algún premio en la asignatura si y solo si participa toda la clase.

El elemento que fracasó parcialmente fue el *role playing*. Hay que destacar que con aquellos trastornos que conocían mejor, no funcionó tan mal, pero en general, la dinámica no fluyó como estaba previsto. Que las clases fueran online fue un hándicap muy grande para esta técnica. Sin embargo, probablemente se debió a más factores: por una parte, falta de familiaridad con la técnica, no saber qué hacer exactamente; por otra parte, el momento del curso en el que nos encontramos, casi verano, fin de curso y con exámenes. Para futuras experiencias de innovación docente, el profesor proporcionará a la clase material escrito y audiovisual para que consulten previamente a las sesiones con el fin de que adquieran manejo y soltura con la técnica y pueda utilizarse y sacarse provecho de ella.

En próximos CIMA pretendo mantener la administración inicial de cuestionarios. Los considero una herramienta muy útil, más allá de para evaluar el aprendizaje, para tener una idea aproximada del nivel de la clase antes de las sesiones. En función de esa información, elegiría un tipo de actividad u otra. Para aquellos temas donde tienen un mejor conocimiento, podría plantear realizar un *role playing* mejorado. Explicaría antes de las sesiones en qué consiste, qué se espera que hagan y puede que ayudase mandarles leer o ver algún vídeo de personas con ese trastorno. Para aquellos temas donde tienen un conocimiento peor, puedo recurrir a los casos clínicos, actividad que aporta grandes beneficios por su atractivo.

Aspectos a incorporar en la práctica docente habitual

Es ineludible la importancia de partir de los modelos mentales del estudiantado y de plantearles interrogantes desafiantes que les lleven a cuestionar sus modelos (Bain, 2005). Sin embargo, aunque debemos basarnos en la evidencia científica, no debemos renunciar a nuestro estilo personal, sino que más bien hemos de ajustar los CIMA a nuestro estilo propio. Los ciclos de mejora son versátiles a distintos formatos y medios audiovisuales o escritos. Hemos de adaptar esta versatilidad de la forma en que mejor se despierte la curiosidad de la clase desde ejemplos o aplicaciones que les sean interesantes y cercanas; para ello una buena manera es

emplear la mayéutica socrática, ese método intempestivo que consiste en permitir brotar desde dentro las ideas de cada uno. Apelando, dicho en un argot más contemporáneo, a la motivación intrínseca del alumnado (Deci y Ryan, 1985) y abandonando prácticas obsoletas basadas en la repetición y en vomitar un discurso vacuo. Fomentar un aprendizaje basado en el interés y en la cotidianidad de los estudiantes redundará en un aprendizaje más significativo y que se retiene mejor en el tiempo (Craik y Lockhart, 1972).

Principios didácticos que han guiado el CIMA

Varios principios han guiado el diseño del presente CIMA. En primer lugar, el concepto de *zona de desarrollo próximo* de Vygotsky (1962). Este concepto hace referencia a la distancia existente entre el desarrollo actual del sujeto y el desarrollo potencial. Como ha podido observarse, el protagonista indiscutible del proceso de enseñanza-aprendizaje que ha supuesto el CIMA ha sido el estudiante. Se ha partido de sus modelos mentales, de su estado de desarrollo. Para conocerlo se elaboró y administró el cuestionario. El profesor no ha desempeñado un rol autoritario, pero tampoco pasivo; ha jugado un rol directivo donde su tarea primordial ha consistido en guiar a los estudiantes, facilitándoles el camino, pero dejándoles a ellos la labor principal. De esta manera, el trabajo del profesor consistió en armar el andamiaje necesario para que los alumnos pudieran trepar por él y no subirlo en su lugar. Otro principio nuclear ha sido, por tanto, el de *andamiaje* (Guilar, 2009). Por último, se tuvo como marco de referencia la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1969). A día de hoy somos plenamente conocedores del pequeño porcentaje de la población que alcanza el estadio de desarrollo de las operaciones formales. Ya no caemos ingenuamente en el error de pensar que por el mero hecho de estar o pasar por la universidad, se alcanza dicho nivel. Al revés, somos más conscientes del ímprobo esfuerzo que debe realizarse para alcanzarlo y que es precisamente la universidad, *alma máter*, el lugar donde puede hacerse.

Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Universitat de València.
- Craik, F. I., y Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 11(6), 671-684.
- De Alba, N. y Porlán, R. (2017). La metodología de la enseñanza. En Porlán, R. (coord.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 37-54). Madrid: Ediciones Morata.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of research in personality*, 19(2), 109-134.
- Del Abril Alonso, A., Ambrosio Flores, E., De Blas Calleja, M. R., Caminero Gómez, A., García Lecumberri, C., Higuera Matas, A. y De Pablo González, J.M. (2017). *Fundamentos de Psicobiología*. Madrid: Editorial Sanz y Torres – UNED.
- Del Águila, T. (2019). Aplicación de la lógica investigativa en un ciclo de mejora en el aula en la asignatura Psicobiología Sistémica. En R. Porlán. y E. Navarro (coord.), *Ciclos de mejora en el aula Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (pp. 380-401). Sevilla: 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, *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica*, (pp. 127-162). Madrid: Morata.
- Guilar, M. E. (2009). Las ideas de Bruner: de la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere*, 13(44), 235-241.

- Piaget, J. (1969). *Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognitivos*. Siglo XXI de España Editores.
- Porlán, R. y Navarro, E. (2019). *Ciclos de mejora en el aula Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Rivero, A. y Porlán, R. (2017). La evaluación en la enseñanza universitaria. En Porlán, R. (coord.), *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 73-91). Madrid: Ediciones Morata.
- Serrano, E. y Peláez, C. (2014). Trastornos mentales. En Enríquez de Valenzuela (coord.), *Neurociencia Cognitiva* (pp. 311-334). Madrid: Editorial Sanz y Torres – UNED.
- Vygotsky, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA. MIT Press.