

## Formación clínica grupal, pensamiento crítico y funciones ejecutivas

### *Group clinical training, critical thinking and executive functions*

Constantino Tormo Calandín <sup>a</sup>, José Luis Ruiz López <sup>b</sup>, Carmen Casal Angulo <sup>c</sup>, Vicente Prats Martínez <sup>d</sup>, Jorge Casaña Mohedo <sup>e</sup>, Pedro García Bermejo <sup>f</sup>, Lizbeth Monserrat Ruiz Nicolás <sup>g</sup>, Gracia Adánez Martínez <sup>h</sup> y Clara Ivette Hernández Vargas <sup>i</sup>

<sup>a</sup> Universidad Católica de Valencia, [Constantino.tormo@ucv.es](mailto:Constantino.tormo@ucv.es), 

<sup>b</sup> Universidad Católica de Valencia, [Jl.ruiz@ucv.es](mailto:Jl.ruiz@ucv.es), 

<sup>c</sup> Universidad de Valencia, [m.carmen.casal@uv.es](mailto:m.carmen.casal@uv.es), 

<sup>d</sup> Universidad Católica de Valencia, [vicente.prats@ucv.es](mailto:vicente.prats@ucv.es), 

<sup>e</sup> Universidad Católica de Valencia, [jorge.casana@ucv.es](mailto:jorge.casana@ucv.es), 

<sup>f</sup> Universidad Europea de Valencia, [Pedro.garcia@universidadeuropea.es](mailto:Pedro.garcia@universidadeuropea.es), 

<sup>g</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, [coor-enf-cesip@eneo.unam.mx](mailto:coor-enf-cesip@eneo.unam.mx), 

<sup>h</sup> Universidad de Murcia, [graciamedicina@gmail.com](mailto:graciamedicina@gmail.com), 

<sup>i</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, [ivepam@yahoo.com.mx](mailto:ivepam@yahoo.com.mx), 

**How to cite** Constantino Tormo Calandín, José Luis Ruiz López, Carmen Casal Angulo, Vicente Prats Martínez, Jorge Casaña Mohedo, Pedro García Bermejo, Lizbeth Monserrat Ruiz Nicolás, Gracia Adánez Martínez y Clara Ivette Hernández Vargas. 2023. Formación clínica grupal, pensamiento crítico y funciones ejecutivas. En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16593>

---

### **Abstract**

1. *Introduction:* An important challenge in teaching, still unresolved, is the teaching of critical judgment in health sciences students. A new learning model is presented with the use of executive functions, provided by neuroscience.

2. *Objective:* Know the use of executive functions in the clinical simulation group session, to develop clinical judgment, by the students of health sciences and the opinion of the participants.

3. *Developing:* The students were provided with information on executive functions, prior to the clinical simulation group session, evaluating their performance through an "ad hoc" verification form and their opinion through a satisfaction survey.

4. *Results:* A total of 86 6th year medical students participated voluntarily, completing an opinion survey after participating in 9 group clinical simulation sessions.

The use of executive functions was identified and a very favorable response from the participants was verified to develop critical thinking.

5. *Conclusions:* An innovative pilot study of teaching research is presented, which tries to approach the knowledge of critical thinking, with the use of executive functions provided by neuroscience.

**Keywords:** *Group clinical training, critical thinking, clinical reasoning, clinical judgment, executive functions*

---

## **Resumen**

1. *Introducción:* Un reto importante en la docencia, aún no resuelto, lo constituye la enseñanza del juicio crítico en los alumnos de ciencias de la salud. Se presenta un nuevo modelo de aprendizaje con el empleo de las funciones ejecutivas, aportadas por la neurociencia.

2. *Objetivo:* Conocer el empleo de las funciones ejecutivas en la sesión grupal de simulación clínica, para desarrollar el juicio clínico, por los alumnos y alumnas de ciencias de la salud y la opinión de los participantes.

3. *Desarrollo:* Se suministró a los alumnos una información sobre las funciones ejecutivas, previamente a la sesión grupal de simulación clínica, evaluando su desempeño mediante un formulario de verificación "ad hoc" y su opinión mediante una encuesta de satisfacción.

4. *Resultados:* Participaron de forma voluntaria un total de 86 alumnos de 6º curso de medicina, que cumplimentaron una encuesta de opinión, tras participar en 9 sesiones de simulación clínica grupal.

Se identificó el empleo de las funciones ejecutivas y se constató una respuesta muy favorable de los participantes para desarrollar el pensamiento crítico.

5. *Conclusiones:* Se presenta un estudio piloto e innovador de investigación docente, que trata de aproximarse al conocimiento del pensamiento crítico, con el empleo de las funciones ejecutivas aportadas por la neurociencia.

**Palabras clave:** *Formación clínica grupal, pensamiento crítico, razonamiento clínico, juicio clínico, funciones ejecutivas*

## **Introducción**

Adquirir el razonamiento clínico por los alumnos y alumnas de grado en ciencias de la salud constituye uno de los objetivos aun no resuelto, con el que se enfrentan los docentes; en este artículo se presenta una propuesta innovadora para alcanzar este conocimiento mediante simulación clínica, empleando la formación grupal y las funciones ejecutivas; para ello revisamos seguidamente unos conceptos básicos sobre la formación grupal, el pensamiento crítico, las funciones ejecutivas y el papel de la neurociencia en la formación grupal.

### **1. Formación clínica grupal**

El trabajo cooperativo y colaborativo es una de las estrategias que proporciona más placer social, ya que el cerebro busca la socialización para alcanzar los objetivos de aprendizaje de manera más eficiente; este aprendizaje está centrado en los estudiantes, que construyen el conocimiento no compitiendo individualmente, sino cooperando entre iguales y sin la tutela de un adulto. En la Simulación Clínica el trabajo en grupo busca la colaboración de todos para resolver un caso clínico, y obtener aprendizajes en la

comunicación, en la toma de decisiones, en la gestión del conocimiento etc. (Tormo-Calandín, 2014; Bueno i Torrens, 2021).

En la modalidad de aprendizaje basado en problemas los estudiantes se enfrentan a un dilema a resolver, se apropian del proceso, investigan y con la información encontrada buscan su resolución. Es un aprendizaje por descubrimiento y construcción, que implementa en los aprendices competencias como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo (Lorenzana-Jiménez, 2001; Martínez Viniegra, 2002; Wood, 2003; Lara Quintero, 2017).

La sesión de enseñanza-aprendizaje en grupo mediante simulación clínica se desarrolla en tres etapas, siguiendo el modelo BCD:

*-Introducción o Briefing (B)*, en la que los docentes preparan con antelación la sala de simulación, diseñan el caso clínico, los objetivos de aprendizaje y su evaluación; tienen en cuenta la aproximación a la realidad (fidelidad física), los contenidos clínicos con sentido (fidelidad conceptual) y la generación en los alumnos de emociones similares a las que se esperarían en una situación real (fidelidad psicológica); (Rudolph, 2014).

Al comenzar la sesión el docente se presenta al grupo e invita a 2 a 4 voluntarios a que conduzcan y resuelvan el caso problema de forma cooperativa y como la haría en un escenario real; realiza una breve descripción del caso clínico y de los objetivos de aprendizaje. Trata de motivar y establecer un territorio psicológicamente seguro para el aprendizaje, pidiendo a los participantes que se conduzcan con respeto, acepten el escenario de simulación como real (contrato de ficción) y mantengan la confidencialidad. (Rutherford-Hemming, 2019).

Finalmente, el docente plantea el tipo y los objetivos del debriefing, indicando que será guiado por un instructor presente durante todo el desarrollo de la sesión clínica (Motola, 2013; INACLS, 2016).

*-Evolución del caso clínico (C)*, en la que los alumnos tratan de resolver el caso clínico problema, para ello reconocen el escenario y sus distintos elementos, eligen un líder y se distribuyen las tareas entre todos los miembros del equipo; realizan una breve anamnesis, una rápida exploración física y monitorizan al maniquí/paciente simulado; formulan un diagnóstico clínico inicial, solicitan pruebas complementarias, atienden a la evolución del paciente, y realizan el tratamiento adecuado llegando a un diagnóstico definitivo; finalizan con un breve resumen del caso clínico por el líder del grupo, que felicita y agradece el trabajo realizado y se asegura de apoyar e informar a la familia y allegados; (Tormo-Calandín, 2022 y 2023).

*-Debate reflexivo o Debriefing (D)*, en la que los participantes y los docentes y reflexionan y debaten conjuntamente sobre lo acontecido en la sesión grupal de simulación clínica y si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje. Esta etapa, conducida por un instructor experto, se estructura normalmente en tres fases; comienza con una descarga emocional al formular preguntas a los participantes de ¿cómo estás?, ¿cómo te sientes?; continua con una descripción del desarrollo del caso clínico, de sus puntos fuertes y débiles (análisis de los hechos), y finaliza con la aplicación de las enseñanzas obtenidas para futuros escenarios clínicos (resultados de aprendizaje) (Rudolph, 2007; Eppich, 2015; Jaye, 2015; INACLS, 2016; Dieckman, 2020).

El instructor ha de conocer diferentes técnicas conversacionales como preguntas abiertas, cerradas, uso de los silencios etc.; emplear distintas estrategias educacionales, como la evaluación por el docente (feedback directo para alumnos poco experimentados); o la autoevaluación individual o del grupo (método plus/delta: ¿Qué salió bien?" / "¿Qué podría cambiarse?"); o la técnica de defensa-indagación,

para el enfoque del debriefing de buen juicio, para ello el debriefer primero inquiriere por una acción del alumno y luego pregunta por su marco mental, lo que estaba pensando mientras actuaba. (Sawyer, 2016).

Los alumnos deben poder describir objetiva y subjetivamente la experiencia en términos de quién, qué, cómo, cuándo y dónde; así como controlar sus percepciones, pensamientos, propias emociones y sentimientos; ser capaces de admitir errores de juicio o del desempeño, y disponer de los instrumentos para evaluar el desempeño del instructor (Bret-Fleeger, 2012; Rudolph, 2016; Muller-Botti, 2016).

## 2. Pensamiento crítico

En su vida diaria, las personas piensan infinidad de veces, pero esto no se da automáticamente, sino que hace falta un esfuerzo de determinación, reflexión, comprensión, recuerdo, análisis, control y también metacognición (Segura-Azuara, 2018). En la literatura médico-sanitaria los términos pensamiento crítico, juicio clínico, razonamiento clínico, toma de decisiones y resolución de problemas, tienden a usarse indistintamente (De Menezes, 2015), y aunque con elementos comunes, se desglosan a continuación diversas definiciones:

-*Pensamiento crítico*, es la formación de un juicio auto regulado para un propósito específico, cuyo resultado en términos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia pueden explicarse según la evidencia, conceptos, métodos, criterios y contexto en el que se tomaron en consideración para establecerlo (Facione, 1990; Olivares, 2017).

-*Juicio clínico*, consiste en interpretar los problemas de salud de un paciente y la decisión de tomar una acción (Tanner, 2006); es un razonamiento con incertidumbre al cuidar a los enfermos, que combina la ciencia, la experiencia, la opinión de los enfermos etc., es como una intuición de lo que está por acontecer (Segura-Azuara, 2018).

-*Razonamiento clínico*, es el proceso para emitir un juicio, generar alternativas y elegir la más adecuada (Tanner, 2006). Es la capacidad de examen, reflexión, deducción, juicio integrador de los problemas clínicos del sujeto, razonamiento que lleva a un diagnóstico y a la toma de decisiones del tratamiento a instaurar (Segura-Azuara, 2018).

Los procesos mentales involucrados en el juicio o en el razonamiento clínico para elaborar hipótesis diagnósticas, reconocen los siguientes pasos:

-*Intuición*, como consecuencia de la práctica, la experiencia acumulada y la actividad racional.

-*Inducción*, a partir de manifestaciones particulares (síntomas y signos) se elabora un juicio generalizador, la enfermedad del paciente.

-*Deducción*, a partir del conocimiento general acerca de las enfermedades se llega al conocimiento de una afección particular en una persona concreta.

-*Análisis*, al descomponer la enfermedad en síntomas y signos.

-*Síntesis*, al integrar los síntomas y signos en una enfermedad.

-*Comparación*, proceso de búsqueda de similitudes entre el cuadro clínico del paciente y los modelos teóricos que el médico tiene de las diversas afecciones que pueden guardar relación con el contexto clínico del paciente (Corona Martínez, 2012).

**3. Formación grupal y neurociencia.** La neurociencia, trata de aplicar los conocimientos de la neurociencia sobre el funcionamiento y aprendizaje del cerebro en la enseñanza, aplicando la evidencia

científica en la práctica pedagógica (Carballo Márquez, 2019); dispone de herramientas para la formación grupal como:

-*Repetición convergente*, consiste en repetir una serie de conceptos básico-relevantes desde perspectivas y ejemplos diferentes a lo largo de una acción formativa, lo que mejora su adquisición (Mora-Teruel, 2021), esto, aplicado a la formación grupal, consiste en repetir la sesión formativa con distintos escenarios y diferentes casos clínicos.

-*Componente emocional del aprendizaje*, consiste en unir conceptos con significados emocionales, para mejorar su adquisición, significados que deben ser diferentes en cada repetición (Mora-Teruel, 2021). Las emociones ligadas a conceptos y habilidades en simulación clínica mejora la adquisición de competencias tanto en la formación individual como grupal.

-*Conversación pedagógica*, es una herramienta educativa, que se beneficia del diseño social del cerebro, ya que se aprende más eficientemente en interacción con los demás, al potenciar y movilizar ideas, favoreciendo el aprendizaje en relación con otros (Carballo Márquez, 2019). La Conversación pedagógica durante el debriefing en simulación clínica permite averiguar el marco conceptual de los participantes, comprender los razonamientos de los demás, reflexionar de forma conjunta o tener en cuenta diferentes puntos de vista, y acompañar la construcción conjunta y colectiva del conocimiento de manera compartida, siguiendo el aprendizaje socio-constructivista (Bueno i Torrens, 2021).

-*Resaca emocional*, las emociones generan una especie de “flujo emocional”, por lo que cualquier aprendizaje que se realice durante los 30 minutos posteriores a una actividad que haya tenido un componente emocional, el cerebro lo interpreta como clave para la supervivencia y sensibiliza los circuitos neurales encargados de procesar ese aprendizaje, almacenarlo mejor y utilizarlo con más eficiencia (Bueno i Torrens, 2021). En la formación grupal con simulación clínica los participantes activos se emocionan por diferentes motivos, ser observados, tomar decisiones adecuadas y ejecutarlas correctamente, alcanzar la resolución del caso etc. La evolución del caso suele durar unos 10-15 minutos, y el debate reflexivo posterior (debriefing), para consolidar los objetivos de aprendizaje, unos 30 minutos, tiempo que coincide completamente con la “resaca emocional” descrita por la neurociencia.

#### 4. Funciones ejecutivas

-*Definición y concepto*: Así como las funciones cognitivas se refieren a qué y cuánto conocimiento, habilidad y equipo intelectual puede poseer una persona, las ejecutivas tienen que ver con la forma en que una persona hace algo (Lezak, 1982), es decir la capacidad para adaptar de manera óptima los recursos cognitivos en función de las demandas cambiantes del entorno (Tirapu-Ustároz, 2017).

Las investigaciones neurocientíficas asumen que las funciones ejecutivas son capacidades exclusivas de la especie homo sapiens, con un máximo desarrollo, que le permite desenvolverse de manera organizada en la vida diaria, implicando para ello a la mayoría de las facultades cognitivas, y que son capaces de transformar el pensamiento en acción (Echavarría, 2017); prácticamente todas las actividades que realizamos en nuestro día a día requieren la participación de las funciones ejecutivas en sus diversos aspectos, coordinación, planificación, inhibición, flexibilidad etc. (García-Molina, 2007 y 2010).

Las funciones ejecutivas, también llamadas “funcionamiento ejecutivo” o “control ejecutivo”, comprenden aquellas capacidades mentales necesarias para formular metas, planear cómo lograrlas y llevar a cabo los planes de manera efectiva, especialmente aquellos que requieren un abordaje novedoso y creativo (Lezak, 1982; Lezak 2004). Son procesos que asocian y combinan ideas, acciones simples con el fin de resolver problemas complejos, la habilidad para hallar soluciones frente a una situación

problemática o novedosa (Tirapu-Ustárrroz, 2005; García-Molina, 2010); incluyen un grupo de habilidades cognoscitivas cuyo objetivo principal es facilitar la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas yendo más allá de conductas habituales y automáticas (Rosselli, 2008). Son un conjunto de habilidades implicadas en la generación, la supervisión, la regulación, la ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente aquellos que requieren un abordaje novedoso y creativo (Verdejo-García, 2010). Son una familia de funciones de control necesarias cuando uno tiene que concentrarse y pensar, en vez de actuar con impulso inicial, que puede ser desaconsejable (Diamond, 2012).

Como se puede observar, prácticamente todas las actividades que realizamos en nuestro día a día requieren la participación de las funciones ejecutivas en sus diversos aspectos, coordinación, planificación, inhibición, flexibilidad etc. (García-Molina, 2007; García-Molina 2010).

*-Clasificación:* Un criterio de clasificación de las funciones, ejecutivas consiste en agruparlas en frías y cálidas según la implicación o no de un proceso emocional. Las frías están relacionadas con el razonamiento y el procesamiento de forma abstracta y racional de la información; tienen su sustrato neural en la corteza prefrontal y dorsolateral. Las funciones cálidas están implicadas en el tratamiento de la información emocional, el control de los impulsos, la interpretación de señales corporales, la toma de decisiones y el reconocimiento de la perspectiva del otro; su sustrato neural es subcortical, con representación frontal cortical en la zona orbital ventral (Chan, 2008; Marino, 2010; Lozano Gutiérrez, 2011).

*-Descripción de funciones ejecutivas implicadas en la formación grupal:*

- 1). Formulación de objetivos, es la capacidad de formular una meta, de tener una intención.
- 2). Memoria de trabajo, es la capacidad de mantener la información en la mente y trabajar mentalmente con ella de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin la necesidad de que el estímulo esté presente.
- 3). Fluidez mental, es la velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información.
- 4). Inhibición de respuestas prepotentes y control conductual, es la capacidad de anular las respuestas habituales más o menos automáticas.
- 5). Planificación y abstracción, es la capacidad de pensar en alternativas, sopesar y tomar decisiones, y desarrollar un marco o estructura conceptual (juicios) que pueda servir para dirigir la actividad.
- 6). Toma de decisiones, es la habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre un rango de alternativas disponibles, viene en gran medida determinada por la subjetividad del individuo.
- 7). Realización de actividades, flexibilidad y desempeño efectivo, es la capacidad de iniciar, mantener, cambiar y detener secuencias de comportamiento de manera ordenada e integrada, cambiar de perspectiva, capacidad de monitorear, autocorregir y regular el tempo y la intensidad de la acción.
- 8). Creatividad, es la capacidad de cuestionar asunciones, romper límites intelectuales, reconocer patrones escondidos a primera vista, observar el entorno de manera crítica y analítica, y realizar nuevas conexiones entre distintos elementos; es decir, tener iniciativa para cambiar y desarrollar nuevos marcos conceptuales. (Lezak, 1982; Luzondo, 2006; Lopera, 2008; Flores-Lázaro, 2008; Verdejo-García, 2010; Diamond, 2012; Pardos, 2018; Carballo-Márquez, 2019; Bueno i Torrens, 2019; Bueno i Torrens, 2021).

## **Objetivos**

### 1. Objetivo general:

-Comprobar la enseñanza-aprendizaje del pensamiento crítico en la sesión grupal de simulación clínica, por los alumnos y alumnas de ciencias de la salud, empleando las funciones ejecutivas.

### 2. Objetivos específicos:

-Conocer en qué etapas de la sesión grupal de simulación clínica emplean los alumnos y alumnas de ciencias de la salud las funciones ejecutivas.

-Conocer el grado de satisfacción de los alumnos y alumnas de ciencias de la salud, sobre la enseñanza-aprendizaje del pensamiento crítico en la sesión grupal de simulación clínica

## **Desarrollo de la innovación**

### **1. Adquisición del pensamiento crítico con el modelo Tanner-Lasater**

En 2006 la Dra. Christine A. Tanner, presentó un sencillo modelo de pensamiento crítico, realizado a partir de una revisión bibliográfica, que resumía los procesos mentales para el adquirir el juicio clínico por enfermeras experimentadas en 5 sencillos pasos:

- 1). Comprender perceptivamente la situación, "advertir, notar, percibir".
- 2). Desarrollar una comprensión de la situación para poder responder, "interpretar" el significado de los datos, de forma analítica, intuitiva o narrativa, buscando patrones anormales.
- 3). Decidir el curso de acción que se considere apropiado para la situación, "responder" adecuadamente.
- 4). Atender las respuestas de los pacientes a la acción durante el proceso clínico, "reflexionar en la acción".
- 5). Revisar los resultados de la acción; qué se notó, cómo se interpretó y cómo respondió, "reflexionar sobre la acción", lo que permite el aprendizaje clínico y el juicio clínico en situaciones futuras (Tanner, 2006).

Este modelo se completó posteriormente por Kathie Lasater, que añadió una rúbrica al modelo de Tanner con 4 dimensiones (principiante, en desarrollo, logrado y excelente) y 6 ítems (observar, reconocer patrones anormales, buscar información, priorizar los datos y darles sentido, emplear un comportamiento tranquilo y confiado); tras realizar una prueba piloto en el laboratorio de simulación comprobó que el modelo sirve como guía para el desarrollo del juicio clínico en los estudiantes de enfermería. (Lasater 2007; Lasater 2011).

### **2. Adquisición del pensamiento crítico con el modelo de las funciones ejecutivas. Una propuesta de innovación docente**

Siguiendo el sencillo modelo de Tanner para la enseñanza-aprendizaje del juicio clínico, en el presente artículo se hipotetiza la equivalencia entre las 8 funciones ejecutivas descritas más arriba, con los pasos del modelo Tanner, tal como se indica a continuación:

- 1) Notar, advertir y percibir, se puede explicar con las funciones ejecutivas de formular objetivos, memoria de trabajo y fluidez mental.

- 2) Interpretar, puede corresponder a la función ejecutiva de inhibir respuestas automáticas.
- 3). Responder, casa bien con las funciones ejecutivas de planificar, tomar decisiones, actuar y ser flexible.
- 4). Reflexionar puede equivaler a la función ejecutiva de tener iniciativa y creatividad. Tabla 1.

Tabla 1. Equivalencias entre el modelo de pensamiento crítico de Tanner y el modelo de las funciones ejecutivas (elaboración propia)

Modelo de Tanner	Significado	Modelo de las Funciones Ejecutivas	Significado
<b>1. Notar Advertir Percibir</b>	Focalizar la observación	<b>1. Formular objetivos</b>	Fijar objetivos de aprendizaje. Establecer metas
	Comprender la situación	<b>2. Memoria de trabajo</b>	Mantener información clínica en la mente y trabajar con ella
	Buscar información	<b>3. Fluidez mental</b>	Buscar y actualizar la información
<b>2. Interpretar</b>	Priorizar y dar sentido a los datos de forma intuitiva	<b>4. Inhibir respuestas automáticas</b>	Controlar la conducta y las emociones
<b>3. Responder</b>	Planificar	<b>5. Planificar, pensar elaborar juicios</b>	Elaborar nuevos marcos mentales y alternativas
	Intervenir	<b>6. Tomar decisiones</b>	Seleccionar la opción más adecuada, conociendo los riesgos, alternativas y errores
	Responder adecuadamente	<b>7. Acción, desempeño y flexibilidad</b>	Actuar, pasar de un marco conceptual a un comportamiento con intención
<b>4. Reflexionar</b>	Evaluar. Autoanalizar. Tener compromiso para mejorar	<b>8. Creatividad</b>	Observar el entorno de manera crítica y analítica Tener iniciativa para cambiar y desarrollar nuevos marcos conceptuales

### 3. Evaluación actual del pensamiento crítico

La mayor dificultad para la enseñanza-aprendizaje del razonamiento clínico es la de encontrar consistencia entre las perspectivas teóricas, las metodologías y los procedimientos para su implementación; además los errores de diagnóstico nunca pueden eliminarse por completo, ya que el razonamiento humano no es perfecto, por lo que se cometerán errores de interpretación e inferencia (Elstein, 2009); aunque hay un considerable volumen de producción científica sobre el razonamiento clínico, juicio o toma de decisiones, pocas veces la evidencia educativa es aplicable para implementar y evaluar el razonamiento clínico de los futuros profesionales, bien por estar basadas en extensos inventarios (Rahayu, 2008); o en cuestionarios de autopercepción de los estudiantes (Olivares, 2017; Segura-Azuara, 2018); o en rúbrica para la evaluación de competencias genéricas en un estudio observacional para evaluar el desempeño de los estudiantes de medicina en una sesión grupal de simulación clínica (Valencia Castro, 2016), o en el método del guion de la enfermedad en el dominio del diagnóstico clínico, comparando el desempeño de estudiantes de medicina con un panel de médicos expertos (Moghadami, 2021)

### 4. Evaluación del pensamiento crítico con el modelo de las funciones ejecutivas.

Se realizó el siguiente estudio para la enseñanza-aprendizaje y evaluación de la competencia “pensamiento crítico”, en la sesión grupal de simulación clínica.

- 1) Diseño: Estudio piloto observacional, de investigación docente, longitudinal y prospectivo.
- 2) Factor de estudio: Empleo de las funciones ejecutivas por alumnos y alumnas de ciencias de la salud, en dos etapas de la sesión grupal de simulación clínica (introducción y evolución del caso clínico).

3) Población: Alumnos y alumnas, de sexto curso del grado de medicina de la Universidad Católica de Valencia, que den su consentimiento para participar en el estudio; los alumnos se reclutaron consecutivamente por conveniencia.

4) Información al responsable docente de la sesión práctica: Con antelación se le expusieron los objetivos del estudio, y los modelos de Tanner y de las funciones ejecutivas para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento crítico Tabla 1.

5) Información a los alumnos de la investigación: Durante la introducción de la sesión grupal se les instruyó de las funciones ejecutivas e informó de los objetivos del estudio, desarrollando el caso tras obtener su consentimiento.

6) Variables cualitativas ordinales: Obtenidas de un formulario de verificación a cumplimentar por el docente durante la sesión clínica, con tres niveles de puntuación (1: Pobre. 2: Aceptable. 3: Buena), del empleo por los alumnos de las distintas funciones ejecutivas. Tabla 2; y de un cuestionario de satisfacción construido mediante una escala Likert con 5 niveles de respuesta (1. Nada. 2. Poco. 3. Neutral. 4. Mucho. 5. Completamente) a cumplimentar por los alumnos al finalizar la sesión clínica, de forma anónima, respondiendo a los ítems del cuestionario. Tabla 3.

7). Procedimiento: Durante el desarrollo del caso, un docente responsable de la investigación tomó datos y cumplimenta el formulario de verificación. Tabla 2. En el debriefing el investigador y los participantes reflexionan y debaten sobre el empleo de las funciones ejecutivas, tanto por el equipo de estudiantes activos, como por el grupo de observadores.

Se teoriza que los alumnos y alumnas emplearán preferentemente en la introducción 2 funciones ejecutivas: 1) la formulación de objetivos, al interiorizar los objetivos de aprendizaje recibidos del docente, y 2) la memoria de trabajo, al gestionar la información clínica del caso; y en el desarrollo del caso utilizarán preferentemente 7 funciones ejecutivas: 1) la memoria de trabajo, al obtener información clínica e instrumental del caso; 2) la fluidez mental, al actualizar la información; 3) la inhibición de respuestas automáticas, al controlar la conducta, las emociones y la atención; 4) la planificación, al elaborar los marcos conceptuales necesarios para formular los juicios; 5) la toma de decisiones, al seleccionar las pruebas complementarias, los juicios clínicos y los tratamientos; 6) la acción, flexibilidad y desempeño, al realizar distintas tareas y admitir errores cometidos, tanto de juicio clínico como procedimentales; 7) la creatividad, al tener iniciativa para cambiar y elaborar nuevos marcos conceptuales. Tabla 2.

Tabla 2. Evaluación del pensamiento crítico/razonamiento clínico en la formación grupal de simulación clínica, con empleo de las funciones ejecutivas: Formulario de verificación (elaboración propia)

Nº	FUNCIÓN EJECUTIVA	Significado Los alumnos...	Briefing (B)	Case (C)	Notas para el Debriefing
1	Formulación de objetivos	Reciben e interiorizan los objetivos de aprendizaje y establecen metas			
2	Memoria de trabajo	Mantienen información clínica en la mente y trabajan con ella			
3	Fluidez mental	Buscan y actualizan la información con lenguaje claro, sencillo y profesional			
4	Inhibición de respuestas	Anulan respuestas automáticas, controlan la conducta y las emociones			
5	Planificación y abstracción	Piensan y elaboran, marcos mentales, juicios y alternativas			
6	Toma de decisiones	Seleccionan la opción adecuada, conociendo los riesgos, alternativas y errores			
7	Acción, desempeño y flexibilidad	Traducen un marco conceptual en un comportamiento intencional, realizan la anamnesis, exploración física, pruebas, juicios, consultas. Monitorizan y admiten los errores de juicio y operativos			
8	Creatividad	Tienen iniciativa, motivación y experiencia para inventar opciones. Son capaces de cambiar sus marcos conceptuales			

Puntuación. 1: Pobre. 2: Aceptable. 3: Buena

Tabla 3. Cuestionario anónimo de opinión de la sesión grupal de simulación clínica con funciones ejecutivas (elaboración propia)

Sesión grupal de simulación clínica y funciones ejecutivas: encuesta de opinión anónima		Puntuación				
Nº	ÍTEM	1	2	3	4	5
1	Valora la introducción del caso clínico (Briefing) de esta sesión					
2	Valora el desarrollo del caso clínico (Case) de esta sesión					
3	Valora la deliberación reflexiva del caso clínico (Debriefing) de esta sesión					
4	¿Crees que este modelo de formación con empleo Funciones Ejecutivas puede servir para mejorar tu formación teórica?					
5	¿Crees que este modelo de formación con empleo Funciones Ejecutivas puede servir para mejorar tu formación práctica?					
6	¿Crees que esta sesión con empleo Funciones Ejecutivas te aporta más seguridad para tu actuación profesional futura, delante de un paciente?					
7	Haz una valoración global de esta sesión de simulación clínica con empleo Funciones Ejecutivas					

## Resultados preliminares

Se realizaron 9 sesiones de formación grupal mediante simulación clínica de alta fidelidad, simulando casos clínicos diferentes, en las que participaron 86 alumnos y alumnas de 6º curso del grado de medicina, cuyos resultados se muestran a continuación.

## 1. Resultados del formulario de verificación

Se observó que los estudiantes emplearon las funciones ejecutivas de manera muy diferente según la etapa de la formación grupal, utilizando durante el briefing la formulación de objetivos y la memoria de trabajo en el 90% de las sesiones, la fluidez mental en el 40% y casi ninguna de las restantes funciones ejecutivas.

Sin embargo, durante el desarrollo del caso la formulación de objetivos se empleó solo en el 30% de las sesiones, y un porcentaje mayor (70-90%), en las restantes funciones ejecutivas. Tabla 4 y figura 1.

Tabla 4. Empleo de las funciones ejecutivas por los alumnos y alumnas en la sesión grupal de simulación clínica: Porcentaje en las etapas de Briefing y Desarrollo del Caso.

FUNCIÓN EJECUTIVA	Introducción Briefing (%)	Desarrollo Caso (%)
1. Formulación de objetivos	90	30
2. Memoria de trabajo	90	70
3. Fluidez mental	40	90
4. Inhibición de respuestas automáticas	10	80
5. Planificación y abstracción	10	80
6. Toma de decisiones	10	90
7. Acción, desempeño y flexibilidad	0	90
8. Creatividad	0	90

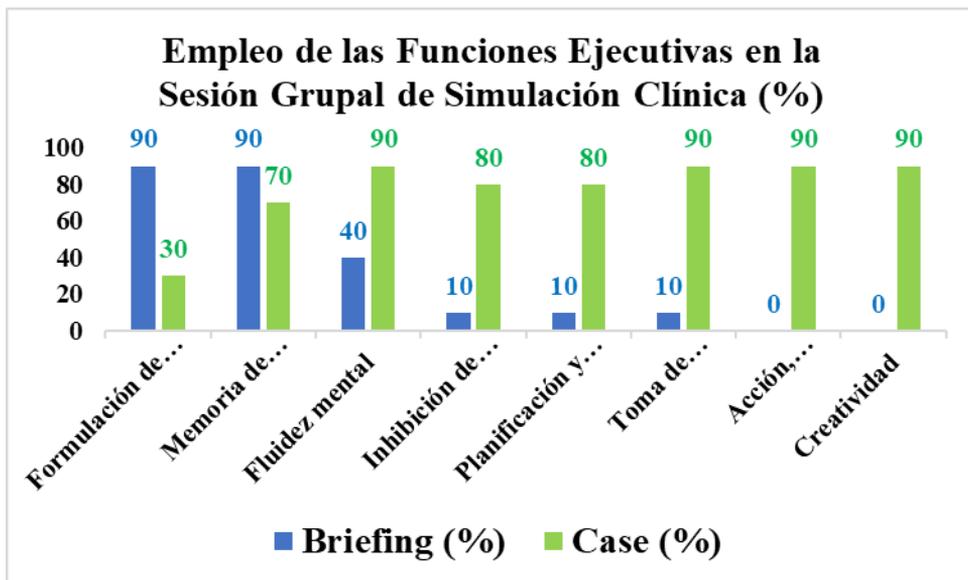


Figura 1. Empleo de las funciones ejecutivas por los estudiantes en la sesión grupal de simulación clínica. Porcentaje en las etapas de Briefing y Desarrollo del Caso (Case)

## 2. Resultados del cuestionario de satisfacción

La estadística descriptiva en una población de 86 participantes de 6º curso de medicina, que cumplieron de forma anónima una encuesta de opinión al finalizar la sesión grupal de simulación clínica muestra una elevada valoración de los alumnos encuestados, de las diferentes etapas de la sesión

clínica (briefing, clinical case y debriefing), y también del empleo de las funciones ejecutivas para su formación teórica, práctica y profesional futura, todo ello con elevada significación estadística. Tabla 5.

Tabla 5. Estadísticos principales de la encuesta anónima de satisfacción

Ítem	nº	Media	Desv. Típica	p-value
Valora el Briefing	86	4,61	0,62	< 0,0001
Valora el Clinical Case	86	4,65	0,53	< 0,0001
Valora el Debriefing	86	4,67	0,64	< 0,0001
¿Crees que las Funciones Ejecutivas puede mejorar tu formación teórica?	86	4,61	0,79	< 0,0001
¿Crees que las Funciones Ejecutivas puede mejorar tu formación práctica?	86	4,64	0,75	< 0,0001
¿Crees que las Funciones Ejecutivas puede mejorar tu actuación profesional?	86	4,59	0,79	< 0,0001
Valora globalmente esta session grupal de simulación clínica con el empleo de las Funciones Ejecutivas	86	4,59	0,64	< 0,0001

## Conclusiones

1. Se presenta un estudio piloto e innovador de investigación docente que trata de contribuir a la enseñanza-aprendizaje del pensamiento crítico en los alumnos y alumnas de ciencias de la salud, con las sesiones de formación grupal de simulación clínica, mediante el conocimiento y empleo de las funciones ejecutivas aportado por la neurociencia.
2. Se teoriza sobre una equivalencia entre el modelo de pensamiento crítico en enfermería propuesto por Tanner y su construcción con el modelo de las funciones ejecutivas.
3. Se comprueba la distinta frecuencia de utilización de las funciones ejecutivas, por alumnos y alumnas de 6º curso del grado medicina, en las fases de introducción (briefing) y desarrollo del caso clínico (case), en la sesión grupal de simulación clínica.
4. Se verifica una opinión muy favorable de los alumnos de 6º curso del grado de medicina, con el empleo de las funciones ejecutivas en la sesión grupal de simulación clínica, para su formación teórica, práctica y actuación profesional futura.

## Referencias

- Brett-Fleegler, M., Rudolph, J., Eppich, W. et al. (2012). Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare. Development and Psychometric Properties. *Simulation in Healthcare*, 7(5), 288-94.
- Bueno i Torrens, D. (2019). Neurociencia aplicada a la educación. *Editorial Síntesis*. 1ª ed. Madrid.
- Bueno i Torrens, D. (2021). Neurociencia para educadores. *Editorial Octaedro*. Barcelona.
- Carballo Márquez, A., & Portero Tresserra, M. (2019). 10 ideas clave. Neurociencia y educación. Aportaciones para el aula. 2ª reimpresión. *Editorial Graó*. Barcelona. España.
- Chan, R.C.K., Shum, D., Touloupoulou, T. et al. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-16.

Corona Martínez, L.A. (2012). El razonamiento diagnóstico en el método clínico. La comparación y otros procesos mentales como herramientas del juicio clínico. *Medisur*, 10(1), 39-46.

De Menezes, S.S, García Corrêa, C., Gengo e Silva, R., et al. (2015). Clinical reasoning in undergraduate nursing education: a scoping review. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 49(6), 1032-9.

Diamond, A. (2012). Activities and Programs That Improve Children's Executive Functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335-41.

Dieckmann, P., Sharara-Chami, R., & Ersdal, H.L. (2020). Debriefing Practices in Simulation-Based Education. In Nestel, D. Reedy, G. McKenna, L. Gough, S. (eds): *Clinical Education for the Health Professions*, (pp. 1-17). Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-6106-7\\_51-1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6106-7_51-1)

Echavarría, L. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-47.

Elstein, A.S. (2009). Thinking about diagnostic thinking: A 30-year perspective. *Advances in Health Sciences Education*. 14(1 suppl), 7-18.

Eppich, W., & Cheng, A. (2015). Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS). Development and Rationale for a Blended Approach to Health Care Simulation Debriefing. *Simulation in Healthcare*, 00(00), 1-10.

Facione, P.A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. "The Delphi Report" Research findings and Recommendations. Insight Assessment. *American Philosophical Association (APA)*.

Flores-Lázaro, J.C., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.

García-Molina, A., Tirapu-Ustárriz, J., & Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de psicología*, 23(2), 289-99.

García-Molina, A., Tirapu-Ustárriz, J., Luna-Lario, P., et al. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *www.neurologia.com Revista de Neurología*, 50(12), 738-46.

INACSL Standards Committee (2016, December). INACSL standards of best practice: Simulation Simulation design. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(S), S5-S12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.005>

Jaye, P., Thomas, L., & Reedy, G. (2015). 'The Diamond': A structure for simulation debrief. *The Clinical Teacher*, (12), 171-5.

Lara Quintero, V. Avila Palet, J.E. & Olivares Olivares, S.L. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, SP. 21(1), 65-77.

Lasater, K. (2007). Clinical Judgment Development: Using Simulation to Create an Assessment Rubric. *Journal of Nursing Education*, 46(11), 496-503.

Lasater, K. (2011). Clinical judgment: The last frontier for evaluation. *Nurse Education in Practice*, (11), 86-92.

- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, (17), 281-97.
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lopera Restrepo, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76.
- Lorenzana-Jiménez, M., Rojas-Mejía, Y., Campos-Sepúlveda, A.E., et al. (2001). Aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 44(1), 42-4.
- Lozano Gutiérrez, A., & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-72.
- Luzondo, R. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(supl 3), S45-S50.
- Marino, D.J.C. (2010). Actualización en Tests Neuropsicológicos de Funciones Ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 34-45.
- Martínez Viniegra, N.L., y Cravioto Melo, A. (2002). El aprendizaje basado en problemas. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 45 (4), 185-6.
- Moghadami, M., Amini, M., Moghadami, M. et. al. (2021). Teaching clinical reasoning to undergraduate medical students by illness script method: a randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 21(1), 2-7.
- Mora Teruel, F. (2021). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. 3ª edición. Alianza Editorial. Madrid. España.
- Muller-Botti, S. (2016). DASH Versión española (agosto 2016. Evaluación del Debriefing para la Simulación en Salud (EDSS). *Manual del Evaluador (versión traducida al español)*. Centro de Simulación Médica.
- Olivares, S.L. & López, M.V. (2017). Validación de un instrumento para evaluar la autopercepción del pensamiento crítico en estudiantes de Medicina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(2), 67-77. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.2.848>
- Pardos Véglia, A., & González Ruíz, M. (2018). Intervención sobre las Funciones Ejecutivas (FE) desde el contexto educativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 27-42.
- Rahayu, G.R. & Mcaleer, S. (2008). Clinical reasoning of Indonesian medical students as measured by diagnostic thinking inventory. *South East Asian Journal of Medical Education*, 2(1), 42-7.
- Rosselli, M., Jurado, M.B. & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Rudolph, J.W., Simon, R., Rivard, P., et al. (2007). Debriefing with Good Judgment: Combining Rigorous Feedback with Genuine Inquiry. *Anesthesiology Clinics*, (25), 361-76.
- Rudolph, J.W., Raemer, D.B., & Simon, R. (2014). Establishing a Safe Container for Learning in Simulation. The Role of the Presimulation Briefing. *Simulation in Healthcare*, 9(6), 339-49.

- Rudolph, J.W., Palaganas, J., Fey, M.K., et al. (2016). A DASH to the Top: Educator Debriefing Standards as a Path to Practice Readiness for Nursing Students. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(9), 412-17.
- Rutherford-Hemming, T., Lioce, L., & Breymier, T. (2019). Guidelines and Essential Elements for Prebriefing. *Simulation in Healthcare*, 14(6), 408-14.
- Sawyer, T., Eppich, W., Brett-Fleegler, M. et al. (2016). More Than One Way to Debrief. A Critical Review of Healthcare Simulation Debriefing Methods. *Simulation in Healthcare*, 11(3), 209-17.
- Segura-Azuara, N.A, Valencia Castro, J.L. & López Cabrera, M.V. (2018). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la simulación de alta fidelidad con estudiantes de medicina. *Investigación en Educación Médica*, 7(28), 55-63.
- Tanner, C.A. (2006). Thinking Like a Nurse: A Research-Based Model of Clinical Judgment in Nursing. *Journal of Nursing Education*, 45(6), 204-11. <https://doi.org/10.3928/01484834-20060601-04>
- Tirapu-Ustárrroz, J., Muñoz-Céspedes, J.M. Pelegrín-Valero, C. et al. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(3), 177-186.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. et al. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64(2), 75-84.
- Tormo-Calandín, C., Tejada Adell, M., Romero-Gómez, B. et al. (2014). Metodología docente cooperativa-colaborativa en el grado de medicina. *Terapeia*, (6), 13-36.
- Tormo-Calandín, C., Hernández Vargas, C.I., Ruíz López, J.L. et al. (2022). Sesión de simulación clínica en línea con avatares humanos: Innovación docente en alumnos de medicina. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 11(2), 1-18. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v11i2.14159>
- Tormo-Calandín, C., Ruíz López, J.L., & Prats Martínez, V. (2022). Sesión Avatar de Simulación Clínica. Resultados preliminares. *Actas del Congreso In-Red 2022. UPV*, 1313-27. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15868>
- Tormo-Calandín, C., Hernández Vargas, C.I., Ruíz López, J.L. et al. (2023). Teleformación mediante simulación clínica con avatares humanos: Raíces docentes y neurobiológicas. *Revista Mexicana de Educación Médica*, 9(2), 53-6.
- Valencia Castro, J.L., Tapia Vallejo, S. & Olivares Olivares, S.L. (2016). La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Investigación en Educación Médica*, 8(29), 13-22.
- Verdejo-García, A. & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-35.
- Wood, D.F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *British Medical Journal*, (326), 328-30.