

# LA NEUROCIENCIA APLICADA A LA ENSEÑANZA SUPERIOR

## Estudio para identificar las necesidades de formación

**NEUROPEDAGOGY · 2020-1-PL01-KA203-  
081740**

El presente estudio es el resultado de la investigación realizada por seis entidades europeas: UC Leuven y UC Limburg de Bélgica; Universidad de Ruse Angel Kanchev de Bulgaria; Universidad de Patras de Grecia; Universidad de Ciencias Empresariales y de la Salud de Łódź de Polonia y Fundación Universitat Jaime I-Empresa de España.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS CLAVE

<b>Atención</b>	Concentración cognitiva del alumnado durante la enseñanza sin distracciones externas.
<b>Capacidad de atención</b>	El tiempo que el alumnado puede permanecer concentrado en una actividad concreta.
<b>Habilidades de comunicación</b>	Habilidades que ayudan a interactuar con el alumnado durante los procedimientos de enseñanza y aprendizaje en un aula, en línea o en una combinación de ambos métodos.
<b>Concentración</b>	La capacidad del alumnado para prestar atención y mantenerse concentrado en una sola actividad.
<b>Emociones</b>	Si se expresa y cómo se comunica con el alumnado durante la enseñanza (por ejemplo, si expresa o no sus sentimientos, cómo interactúa con ellos, etc.)
<b>Compromiso</b>	Cuando el alumnado invierte en el aprendizaje, está atento y escucha, sigue la lección con la mirada, toma notas y hace preguntas.
<b>Neuropedagogía</b>	Cuando la ciencia y la educación se encuentran, y cuyos objetivos científicos son aprender a estimular nuevas zonas del cerebro y crear conexiones. Está dirigido a estimular el cerebro de todo tipo de alumnado.

## RESUMEN

El objetivo general del proyecto *Neuropedagogy* es mejorar la calidad del aprendizaje superior europeo generando una propuesta didáctica innovadora basada en la neurociencia. Aunque las ciencias educativas y cognitivas ofrecen una gran cantidad de teorías y buenas prácticas asociadas en el aula, la neurociencia puede aportar un enfoque biológico que puede explicar por qué estas prácticas funcionan y puede sugerir enfoques adicionales. El aprendizaje es el resultado de los cambios que se producen en el cerebro (Hebb, 1949), por lo que la enseñanza superior debe aspirar a comprender esos cambios y presentar la nueva información de forma que el cerebro del alumnado la reciba con mayor eficacia.

El objetivo de este estudio es identificar las necesidades de formación del profesorado de educación superior, con el fin de implementar la neurociencia en el ámbito de la educación superior y beneficiarse de los "nuevos" conocimientos que la neuropedagogía puede aportar para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este estudio es la recopilación de las investigaciones realizadas por seis universidades europeas y forma parte del primer resultado intelectual de este proyecto.

La investigación se ha llevado a cabo mediante una metodología mixta, que ha combinado enfoques cuantitativos, cualitativos y documentales para obtener un diagnóstico de las necesidades del profesorado de educación superior. Se ha realizado un cuestionario en el que se ha interrogado a 149 profesores de educación superior de 5 países europeos diferentes sobre su conocimiento actual de la neurociencia aplicada a la enseñanza de educación superior. Al profesorado, procedente de diferentes campos científicos, se le ha preguntado sobre una serie de temas relacionados con la neurociencia y su aplicación a la enseñanza superior. Estos temas se han dividido en las siguientes secciones: Comunicación y Emociones, Concentración y Compromiso, Metodologías Didácticas, Creatividad y Pensamiento Crítico y Neurociencia y Neuropedagogía.

Este estudio mostrará las conclusiones de este cuestionario combinadas con los resultados de la investigación documental realizada por los socios y presentará las necesidades de formación en el profesorado de educación superior que se han

identificado. La identificación de estas necesidades de formación es la primera etapa de lo que vendrá a continuación, que es el segundo resultado intelectual, una "Metodología de formación innovadora y guía de buenas prácticas basada en la neurociencia". Las necesidades de formación identificadas como resultado de este estudio serán el punto de partida para desarrollar esta metodología.

## PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

El cuestionario fue cumplimentado por 149 profesores de diferentes universidades de los 5 países participantes (19 de Bélgica, 11 de Bulgaria, 60 de Grecia, 13 de Polonia y 46 de España). La muestra está distribuida uniformemente en lo que respecta a la representación de una variedad de campos científicos: Humanidades, Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Ciencias Económicas, Ciencias Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Salud. En general, en cuanto a la edad, el género y la experiencia de los participantes, la mayoría son mayores de 45 años, llevan más de 10 años en la docencia y hay una ligera mayoría de mujeres.

No se han sacado conclusiones basadas en el perfil de los participantes, y no se ha identificado ningún patrón en sus respuestas, basado únicamente en su nacionalidad, campo científico, edad, género o años de experiencia.

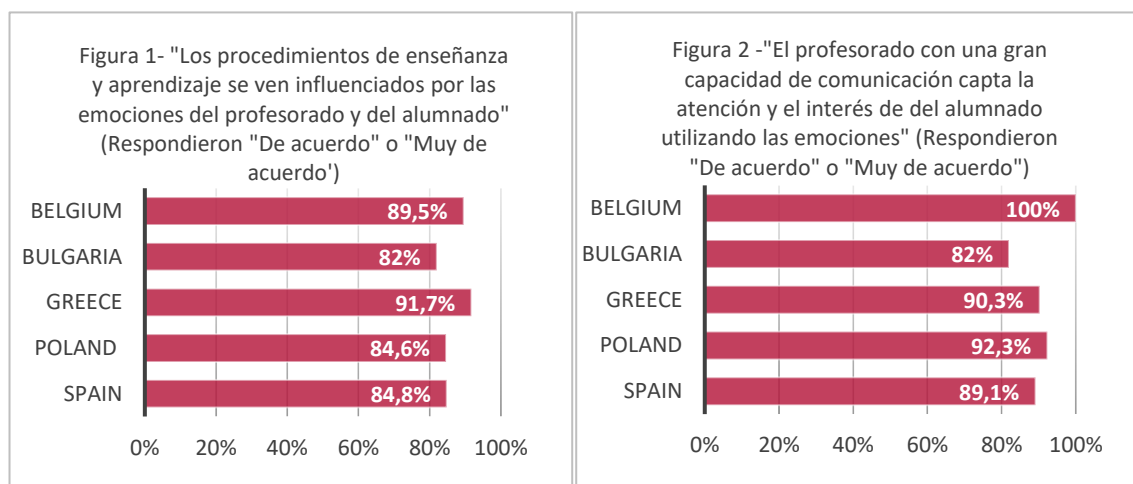
## COMUNICACIÓN Y EMOCIONES

La comunicación positiva y las habilidades emocionales están cobrando importancia en la práctica docente. Se considera que el aprendizaje está influenciado por las emociones, tanto en los procesos de almacenamiento de la memoria como en el recuerdo (Blasco et al., 2017). En la enseñanza, las emociones juegan un papel vital en los procesos cognitivos y de aprendizaje eficiente.

Un estudio realizado en 2020 por Jiménez et al. encontró que, al igual que la comunicación positiva conduce a un aprendizaje eficaz, los estados de ánimo negativos pueden influir también, generando bajos niveles de asimilación de la información. El estudio revela que es necesario proporcionar nuevos modelos educativos que

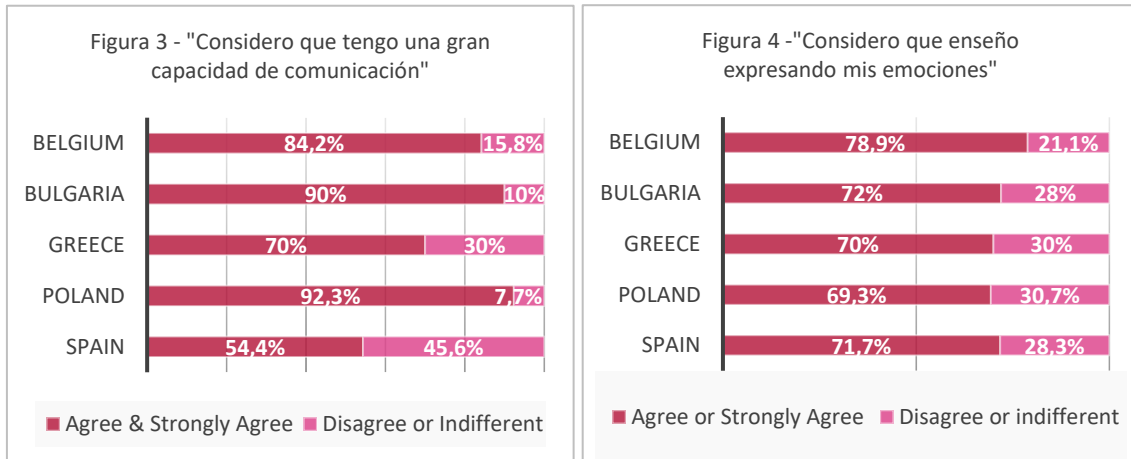
involucren el desarrollo emocional y la actitud positiva y de refuerzo y sugiere que, para mejorar los procesos educativos como el aprendizaje, es necesario incluir tecnologías innovadoras y emergentes. Por lo tanto, se debe fomentar un clima emocional adecuado en el aula, generando confianza y comunicación efectiva en la práctica diaria.

En la encuesta realizada, se preguntó a los participantes si estaban de acuerdo con las afirmaciones "Los procedimientos de enseñanza y aprendizaje están influenciados por las emociones del profesorado y del alumnado" (F1) y "El profesorado con altas habilidades comunicativas capta la atención y el interés del alumnado utilizando las emociones" (F2). Los encuestados estuvieron casi unánimemente "de acuerdo" o "muy de acuerdo", lo que demuestra un alto nivel de comprensión de la influencia de las emociones en el aprendizaje.



Cuando se les pidió que estuvieran de acuerdo o en desacuerdo con la afirmación "Creo que tengo una gran capacidad de comunicación" (F3), aunque hubo cierta discrepancia entre los países, la tendencia fue que la gran mayoría creía que sí. Sin embargo, cuando se les pregunta si están de acuerdo con la afirmación "Considero que enseño expresando mis emociones" (F4), los porcentajes bajaron ligeramente y casi un tercio de los encuestados se mostraron indiferentes o no enseñan a expresar sus emociones. Además, cuando se les preguntó si estaban de acuerdo con "Considero que enseño

*teniendo en cuenta las emociones de mi alumnado", de nuevo, cerca de un tercio de los encuestados se mostraron indiferentes o no creían que tuvieran en cuenta las emociones del alumnado a la hora de enseñar.*



Estos resultados muestran que el profesorado parece conocer la utilidad de gestionar la comunicación junto con las emociones, pero no todos parecen aplicar este conocimiento a su propia práctica. Se ha comprobado que casi un tercio de los participantes no considera que enseñe a expresar sus emociones y no considera que tenga en cuenta las emociones de su alumnado en su enseñanza. Esta proporción es lo suficientemente significativa como para poner de manifiesto una necesidad de formación. Los participantes podrían beneficiarse de una formación práctica sobre cómo transmitir sus conocimientos utilizando emociones positivas y teniendo en cuenta las emociones de su alumnado, utilizando la metodología correcta que fomente un entorno de aprendizaje emocionalmente positivo.

## CONCENTRACIÓN Y COMPROMISO

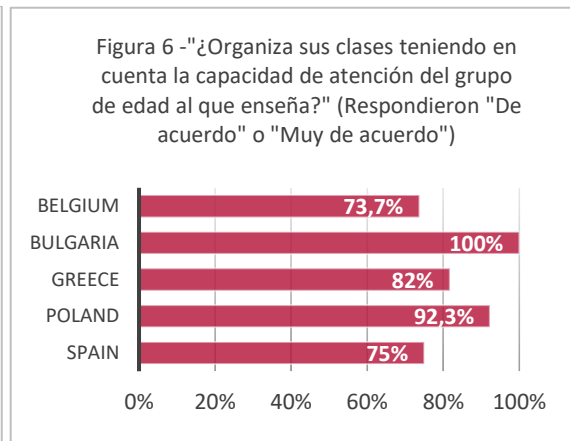
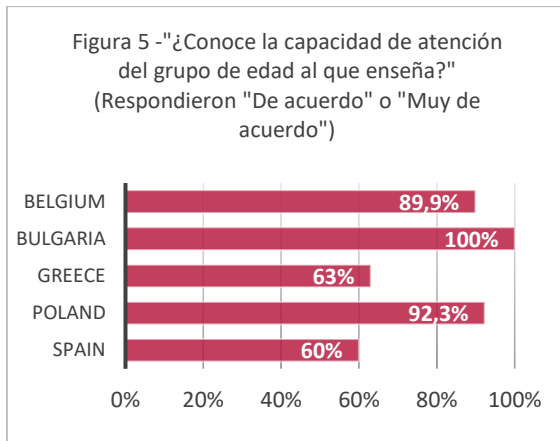
La capacidad del alumnado para mantenerse concentrado y dedicado a una actividad es limitada. Los niveles de atención del estudiantado pueden variar en función de la motivación, el estado de ánimo, la relevancia percibida del material y otros factores.

Determinar la duración exacta de la capacidad de atención del estudiantado universitario no es una tarea fácil.

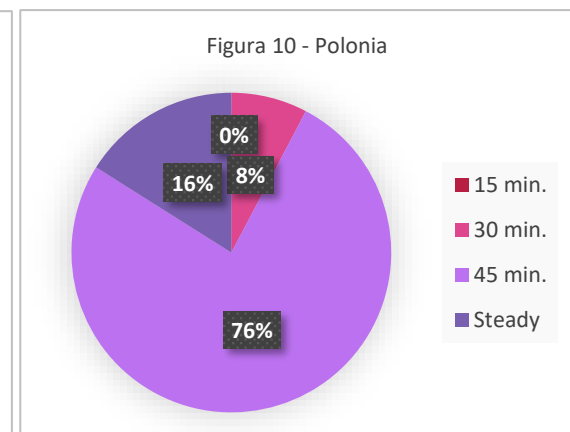
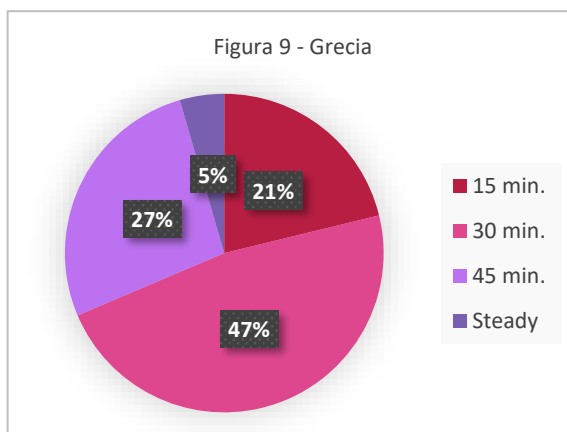
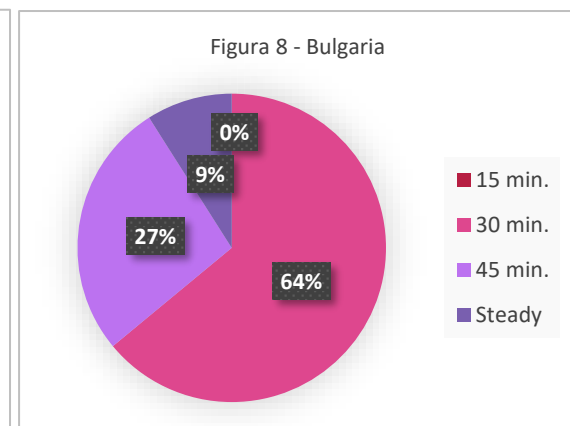
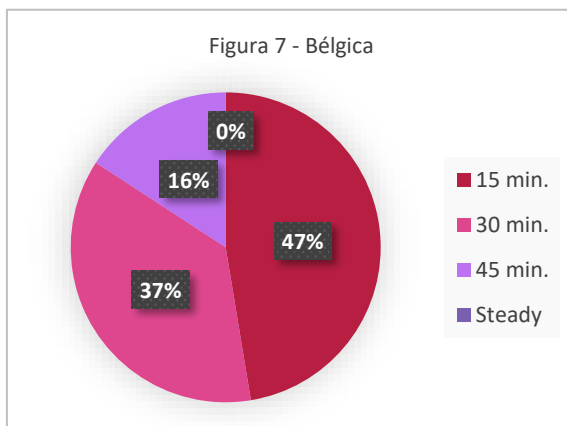
Ha habido una gran variedad de hallazgos y opiniones sobre el tema, y no parece haber consenso entre la comunidad científica. Muchos autores afirman que la atención del estudiantado decae aproximadamente a los 10 o 15 minutos de las clases, mientras que otros sugieren que el estudiantado puede permanecer concentrado en una actividad hasta 48 minutos (Wilson y Korn, 2007). Sin embargo, no hay suficientes pruebas que respalden ninguna de las dos teorías. Algunos estudios realizados por psicólogos (Bunce et al., 2010) han supervisado la toma de apuntes durante las clases y han observado que, después de un determinado periodo, el ritmo disminuye, lo que podría indicar una pérdida de concentración y/o de atención, aunque no se ha encontrado un patrón claro. En otros estudios, los observadores analizaron al estudiantado durante una clase y registraron las interrupciones de atención percibidas. Observaron lapsos de atención durante los primeros minutos de "asentamiento", de nuevo a los 10-18 minutos de la clase, y después cada 3-4 minutos hacia el final de la misma. Una vez más, los observadores no fueron capaces de medir con precisión la duración de la atención del estudiantado y observaron que, aunque había un cierto patrón de disminución de la atención del estudiantado durante una clase, no se determinó la duración exacta de la duración media de la atención.

Esta falta de consenso entre la comunidad científica parece prevalecer también en el profesorado de enseñanza superior. La encuesta realizada muestra una disparidad de respuestas en cuanto a la capacidad de concentración y compromiso.

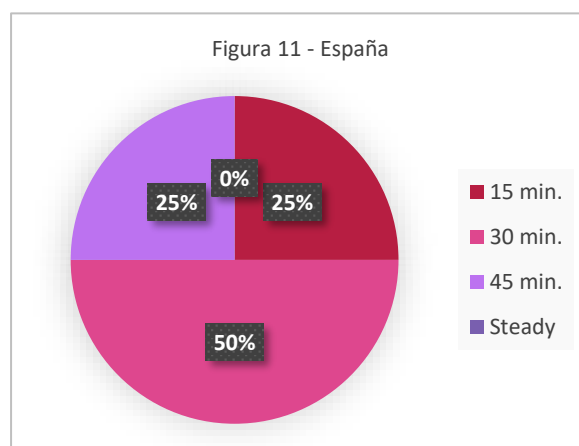
Se preguntó a los participantes si eran conscientes de la capacidad de atención del grupo de edad al que enseñan. Con algunas discrepancias entre países (F5), la tendencia fue creer que consideraban que eran conscientes de la capacidad de atención de su alumnado. Cuando se les preguntó si estructuran sus clases teniendo en cuenta la capacidad de atención del grupo de edad al que enseñan, de nuevo, las respuestas indicaron niveles similares de acuerdo (F6). A continuación, se preguntó a los participantes si percibían una disminución de la atención del alumnado al cabo de cierto tiempo, lo que suscitó respuestas casi unánimes de acuerdo.



Sin embargo, cuando se les pregunta "¿Cuánto tiempo cree que pueden permanecer concentrados?", las respuestas son muy diferentes (F7-F11). Ningún país dio la misma respuesta y no se encontró un patrón claro. Por ejemplo, mientras que la mayoría de los participantes de Polonia creían que el alumnado podía permanecer concentrado hasta 45 minutos, otros dividieron sus respuestas pensando que eran 15 o 30 minutos. Un número muy reducido de participantes cree que la atención se mantiene constante.







Asimismo, cuando se les preguntó por los factores que más distraen al alumnado, la mayoría de los encuestados dieron respuestas similares, siendo el "tono/estilo monótono" y la "teoría excesiva" los más repetidos. El aprendizaje se produce de forma más eficiente cuando la información se presenta de múltiples modos (Hattie y Yates, 2014), por lo que está recomendado que el profesorado sea consciente de los principios para evitar estilos monótonos y excesivamente teóricos a la hora de planificar sus clases. Además, cuando se preguntó a los participantes qué factores mantiene al alumnado comprometido/interesado, las respuestas más repetidas fueron "diversificación de actividades" y "participación activa". Estas respuestas también muestran una comprensión eficaz de las formas de mantener el interés del alumnado. Si el estudiantado ha contribuido personalmente a una lección, es mucho más probable que sigan interesados en ver cómo se desarrolla (Bunce et al., 2010).

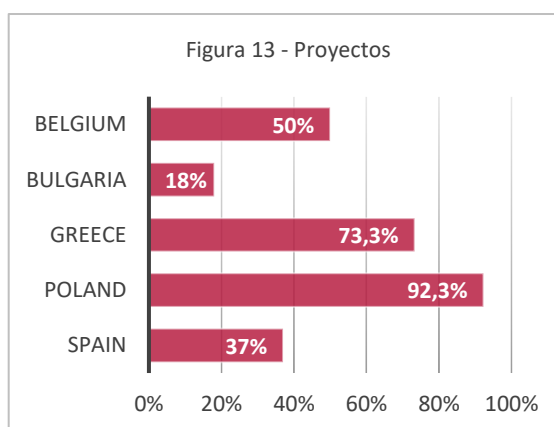
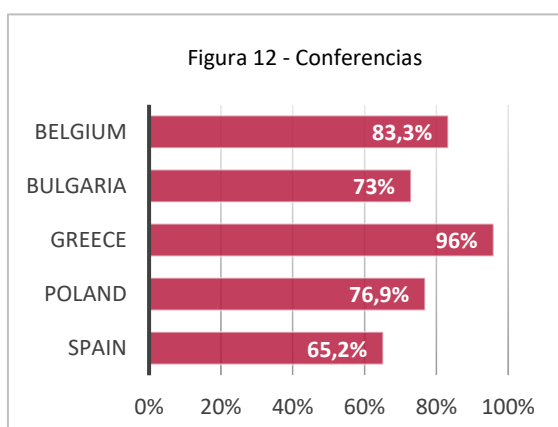
Estos resultados ponen de manifiesto que los participantes parecen estar seguros de que la atención del alumnado decae al cabo de cierto tiempo; que son conscientes de la capacidad de atención del grupo de edad al que enseñan; y que planifican sus lecciones en función de esa capacidad de atención. Sin embargo, no parecen tener una comprensión clara de cuál es esa capacidad de atención y, por lo tanto, no están en condiciones de planificar sus clases de acuerdo con ella. Esta falta de entendimiento claro está en consonancia con la falta de consenso entre los académicos.

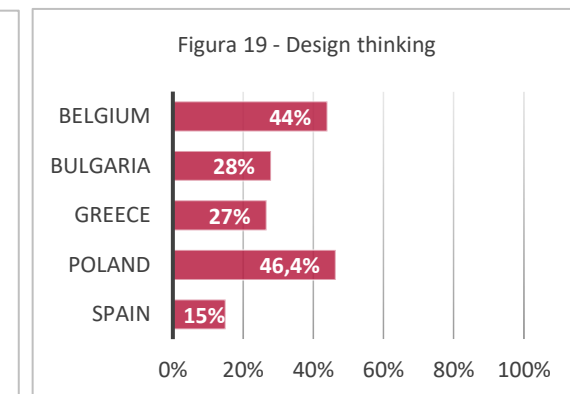
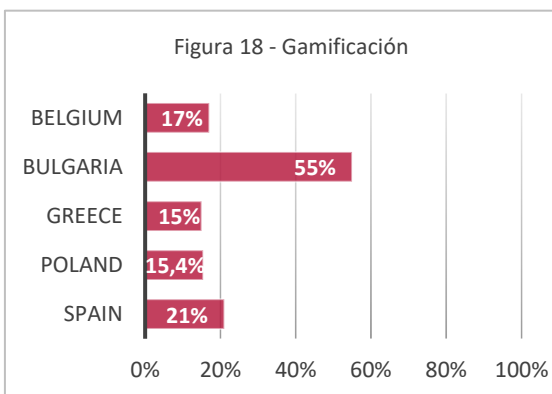
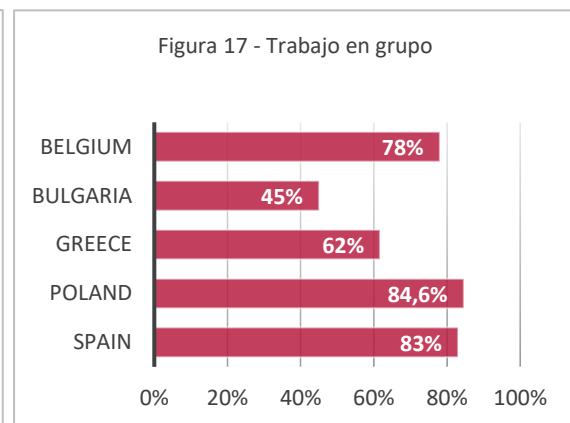
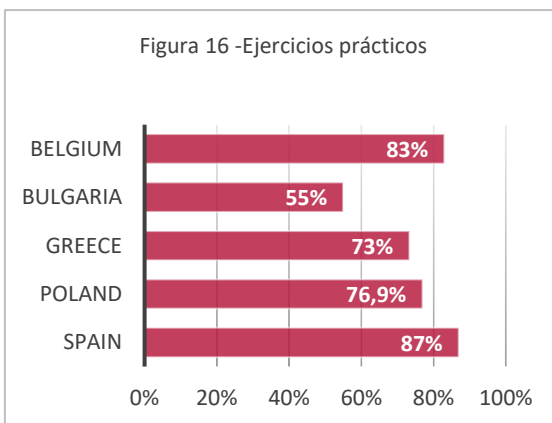
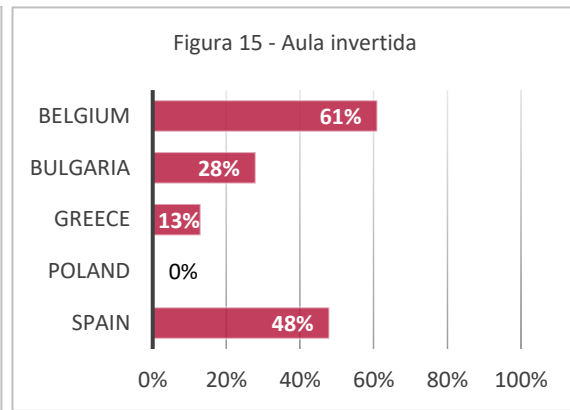
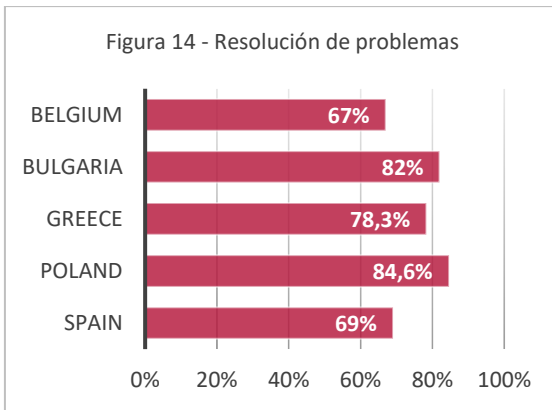
Debido a esta falta de consenso, no se puede afirmar que el profesorado necesite una formación específica sobre la capacidad de atención, pero sí que podrían beneficiarse del aprendizaje de los diferentes métodos de medición de la disminución de la atención. Además, y aunque el profesorado ha demostrado tener un buen conocimiento de los factores de distracción y de atracción, podrían recibir una formación avanzada sobre las formas de evitar el uso de un tono/estilo de enseñanza monótono y cómo comunicar de forma dinámica; y sobre cómo diversificar eficazmente las actividades e involucrar al estudiantado en sus lecciones para que tengan una participación más activa.

## METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS

El uso de diferentes metodologías didácticas puede influir en el proceso de aprendizaje. Se preguntó a los participantes de la encuesta sobre su conocimiento y uso de diferentes métodos tanto de enseñanza como de evaluación.

En primer lugar, se preguntó a los participantes *"¿Qué métodos utiliza cuando enseña en un aula u online?"* (F12-F19). Los métodos más utilizados fueron las conferencias, la resolución de problemas, los ejercicios prácticos y el trabajo en grupo. De estos datos parece desprenderse que siguen predominando los métodos de enseñanza más clásicos.

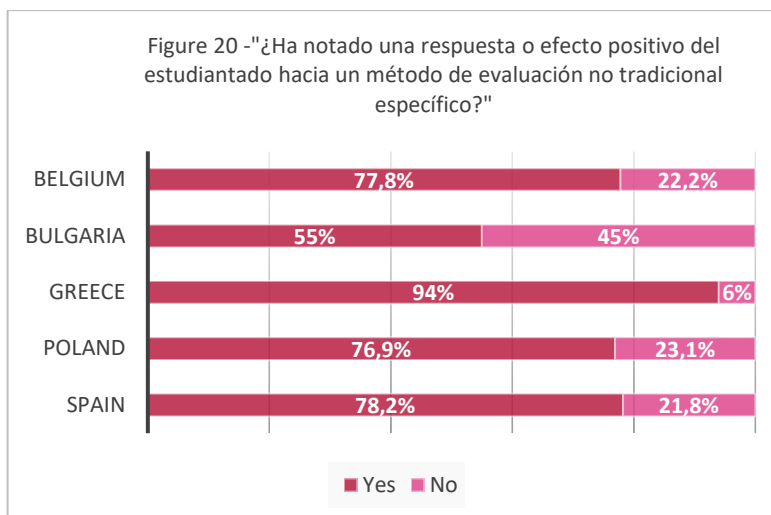




Con algunas excepciones por países, métodos como "aula invertida", "gamificación" o "design thinking" obtuvieron muy pocas respuestas. Gamificación, por ejemplo, ha sido considerado como un método eficaz para aumentar la motivación y el rendimiento académico del estudiantado universitario (Baena-Extremera et al. 2021). Basado en conocimientos neurocientíficos, la gamificación puede ser un enfoque interesante para promover el aprendizaje. En un entorno de gamificación, el alumno/jugador siempre puede empezar de nuevo, lo que reduce el miedo al castigo y conduce a un

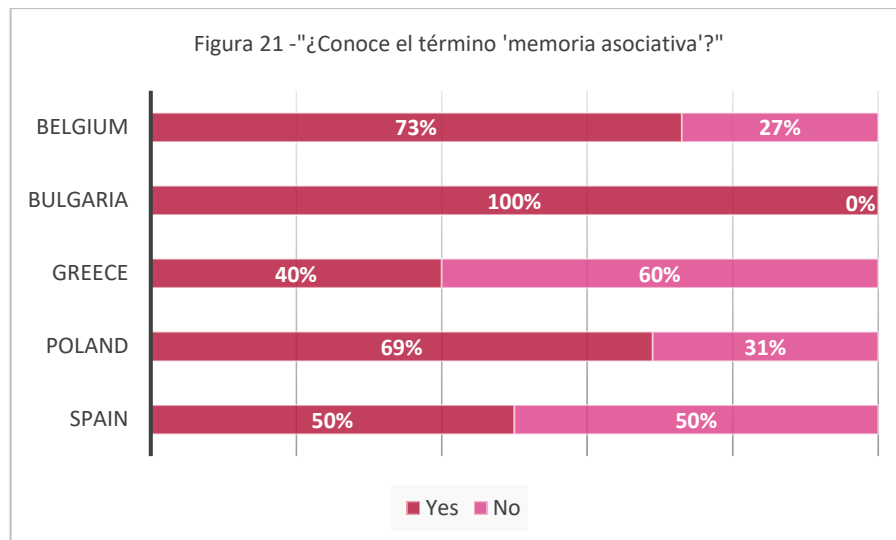
aprendizaje más eficaz e integrador (Luria et al. 2021). Debido al bajo número de encuestados que utilizan la gamificación en su enseñanza, se ha identificado como una necesidad formativa que los instructores obtengan información sobre los beneficios de utilizar este método de enseñanza en su práctica, ya que tiene muchos beneficios comprobados. Los instructores de educación superior también podrían beneficiarse de aprender sobre los beneficios de usar el "aula invertida" y el "pensamiento de diseño" en el aula, y cómo aplicarlos en su enseñanza.

En la línea de disminuir el miedo al castigo, los participantes también fueron interrogados sobre sus métodos de evaluación. Se les preguntó a los participantes *"Cuando se les da la oportunidad, ¿utiliza algún método de evaluación que no sean los tradicionales, como los exámenes con calificaciones?"*. Hubo algunas discrepancias en las respuestas. En general, la mayoría respondió que sí, sin embargo, todavía hubo una alta proporción en algunos de los países participantes (65% en el caso de Grecia y 38% en el caso de Bulgaria) que no utilizaría un método alternativo de evaluación, incluso cuando se le da la opción. Si en el aprendizaje influyen positivamente los desafíos y negativamente las amenazas (Blasco et al., 2017), el ambiente ideal para la enseñanza debe ser uno de relajación, libre de situaciones que puedan percibirse como amenazantes. Los exámenes son situaciones estresantes para el estudiantado que no siempre reflejan la totalidad de sus conocimientos y capacidades. El estrés puede afectar la capacidad del cerebro para codificar y recordar recuerdos (Betts et al. 2019), lo que claramente podría afectar el rendimiento durante los exámenes. Cuando se preguntó a los participantes si habían notado una respuesta o efecto positivo del estudiantado hacia un método de evaluación no tradicional específico, la gran mayoría respondió que sí (F20).



Estos dos hallazgos, el hecho de que los encuestados fueran contundentes al afirmar que notaron una respuesta positiva del estudiantado hacia los métodos de evaluación no tradicionales, pero aún una proporción considerable de los participantes no consideraría métodos de evaluación alternativos, muestran que tal vez podrían beneficiarse de obtener formación en diferentes tipos de métodos de evaluación disponibles y adecuados para el estudiantado universitario, y en cuáles son sus beneficios.

También se preguntó a los participantes si conocían el término "memoria asociativa". Hubo discrepancias significativas en las respuestas entre países (F21), sin embargo, se podría decir que aunque la tendencia fue que la mayoría de los encuestados conocen el término, casi la mitad de ellos no lo conocen. Curiosamente, cuando se les preguntó "*¿Intenta enseñar nuevos conceptos utilizando experiencias del día a día, ejemplos prácticos y aplicaciones?*", que es parte de lo que es la memoria asociativa, los participantes respondieron casi unánimemente que sí.



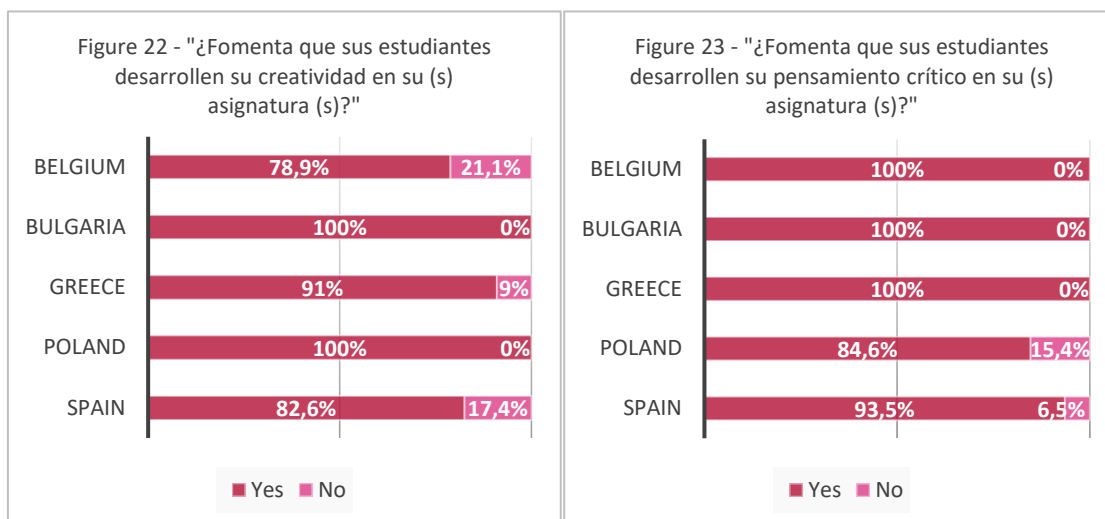
El aprendizaje es fomentado con el desarrollo de la memoria asociativa (Blasco et al., 2017). Cuanto más se aleje la nueva información de ideas anteriores o experiencias vividas, más dependerá de la repetición para consolidarse en el cerebro. Es aconsejable evitar la enseñanza centrándose en la memorización para transformar la nueva información en aprendizaje, basando conceptos teóricos en escenarios de la vida real y basándose en ejemplos de las rutinas diarias del estudiantado.

Se recomienda que el profesorado reciba formación sobre qué es la memoria asociativa. Aunque parecen estar usando algunos aspectos de la memoria asociativa sin saberlo, podrían beneficiarse de la capacitación en la terminología y los beneficios de la memoria asociativa para usarla de manera efectiva durante sus lecciones.

## CREATIVIDAD Y PENSAMIENTO CRÍTICO

La creatividad y el pensamiento crítico son cualidades deseables tanto para el estudiantado como para los graduados que busquen ingresar en el mercado laboral. Sin embargo, la educación superior no siempre brinda al estudiantado la oportunidad de desarrollarlos (Bresciani, Henning y Wolff, 2016). Se preguntó a los participantes sobre los métodos que utilizan para fomentar y cultivar la creatividad y el pensamiento crítico de su alumnado.

Primero, se preguntó a los participantes en preguntas separadas si fomentaban la creatividad y el pensamiento crítico (F22 y F23). Ambas preguntas obtuvieron respuestas casi unánimes, con la gran mayoría de los participantes diciendo que sí. Los participantes que respondieron que no, justificaron su respuesta diciendo que la creatividad y el pensamiento crítico no eran relevantes o no se aplicaban a su campo.



Cuando se les preguntó cómo alientan al estudiantado a desarrollar su creatividad, algunas de las respuestas más repetidas fueron:

- Resolución de problemas basada en estudios de casos.
- Fomentando la búsqueda de soluciones alternativas.
- Permitir al estudiantado formular sus propias preguntas para trabajos de investigación.
- Trabajar por proyectos.

Cuando se les preguntó cómo alientan al estudiantado a desarrollar su pensamiento crítico, algunas de las respuestas más repetidas fueron:

- Dar al estudiantado diferentes perspectivas sobre un mismo tema, para que puedan razonar su argumento basándose en evidencias/literatura. Que

aprendan a defender una opinión con una base sólida.

- Presentar cuestiones éticas para debatir.
- Análisis de materiales.

Por último, se preguntó a los participantes *"¿Cree que necesita mejorar el plan de estudios existente de su (s) asignatura (s) para crear condiciones favorables para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico de sus estudiantes? En caso afirmativo, explique cómo "*. La mayoría de los participantes dijeron que sí, y algunos de los temas más repetidos fueron:

- Más tiempo de clase presencial, porque la creatividad y el pensamiento crítico necesitan tiempo para madurar.
- Menor ratio del alumnado, para poder prestar más atención al alumnado y más personalizada.
- Permitir más tiempo para el diálogo y la interacción.
- Contenidos menos rígidos.

Es posible que estas sugerencias no se consideren necesidades de formación per se, pero ciertamente pueden verse como comentarios y sugerencias a ser considerados para mejorar.

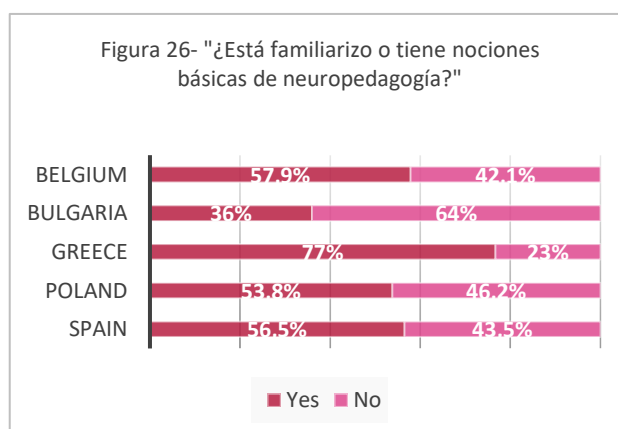
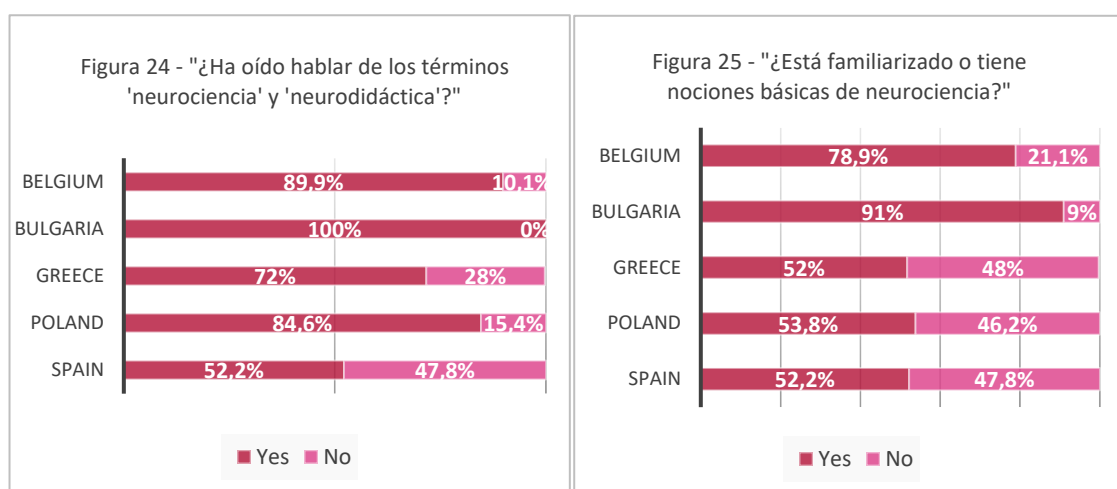
## NEUROSCIENCIA Y NEUROPEDAGOGÍA

Traducir el marco de la neurociencia a la práctica diaria es un desafío para los instructores, apoyado por neurocientíficos (Bell & Darlington, 2020). Se diseñaron una serie de preguntas para descubrir los conocimientos de los participantes sobre neurociencia aplicada a la docencia, para así identificar cuáles son sus necesidades formativas en la materia.

En primer lugar, se preguntó a los participantes si habían oído hablar de los términos "neurociencia" y "neurodidáctica" (F24). La mayoría había oído hablar de los términos,



sin embargo, todavía hay dos países con porcentajes a considerar (España con un 47,8% y Grecia con un 28%), que dijeron que no. Cuando se preguntó "¿Está familiarizado o tiene nociones básicas de neurociencia?" (F25), aunque hubo cierta disparidad de respuestas entre países, más de un tercio de las respuestas indicaron que los participantes no tenían nociones básicas de neurociencia. También se les preguntó: "¿Está familiarizado o tiene nociones básicas de neuropedagogía?" (F26), lo que proporcionó un número similar de respuestas positivas, y más de un tercio de los encuestados dijo que no.

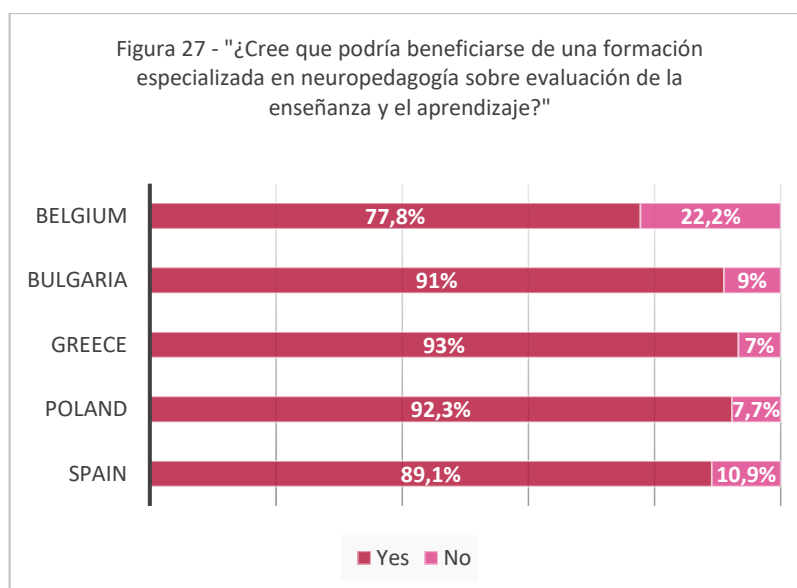


Además, a los participantes que respondieron "sí" a la última pregunta se les preguntó a continuación "¿Aplica sus conocimientos de neuropedagogía a su práctica docente?". Curiosamente, alrededor de la mitad de los participantes que afirmaron tener

nociones básicas de neuropedagogía respondieron que no las aplicaron en su enseñanza. Esto podría significar que no cuentan con las herramientas necesarias para hacerlo.

De estas respuestas se pueden extraer algunas necesidades formativas. En primer lugar, y si el objetivo de este proyecto es aplicar la neurociencia a la educación superior, el profesorado debería recibir una formación básica sobre lo que es la neurociencia y la neurodidáctica. Este sería el punto de partida para el resto de la formación necesaria. Las respuestas indican que alrededor de la mitad de los participantes no tienen nociones básicas sobre neurociencia o neuropedagogía. Esto también requeriría formación en ambas ciencias y sus aplicaciones a la educación superior.

Se preguntó directamente a los participantes si creían que podrían beneficiarse de la formación especializada en neuropedagogía sobre la evaluación de la enseñanza y el aprendizaje. La gran mayoría de los encuestados respondió que creía que sí (F27). También se les pidió que explicaran cómo pensaban que podrían beneficiarse de ese tipo de formación o qué les gustaría aprender. Las respuestas que se repitieron con mayor frecuencia fueron: concentración en diferentes grupos de diferentes edades (esto está directamente relacionado con la sección de capacidad de atención), recibir ejemplos de buenas prácticas en neuropedagogía, capacitación específica proveniente directamente de neurocientíficos (se hizo especial énfasis en este requisito), cómo maximizar la atención (también relacionado con la sección de capacidad de atención) y cómo aplicar esta ciencia a grandes audiencias. Estas peticiones deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar la metodología de formación para el profesorado de educación superior.



## NEUROMITOS

Mientras se realizaba la investigación documental para este estudio, el tema de los "neuromitos" se volvió digno de mención. Los neuromitos son el resultado de distorsiones sesgadas y simplificación excesiva de la información obtenida por la neurociencia (Howard-Jones, 2014). Estas ideas poco científicas a menudo se asocian con una enseñanza ineficaz o no evaluada en el aula.

Varios estudios han examinado la prevalencia de "neuromitos" entre los instructores y cómo esto puede afectar la forma en la que enseñan. Un estudio reciente de Torrijos-Muelas et al. (2021) ha reflejado que los "neuromitos" son consecuencia de la falta de conocimiento científico, una brecha comunicativa entre científicos y docentes, y las fuentes de información de baja calidad consultadas por los instructores. Este estudio destaca la necesidad de mejorar el contenido científico en la educación superior e insiste en la importancia de la formación continua del profesorado. Sugiere que el profesorado universitario participe activamente en la investigación sobre este tema y pide que la "neuroeducación" sirva de puente que una el conocimiento científico y la aplicación práctica en la educación, con un método estándar y riguroso para toda la comunidad científico-educativa.

Otros estudios (Betts et al.2019) han capturado los "neuromitos" que los instructores de educación superior son más susceptibles a creer:

- Escuchar música clásica aumenta la capacidad de razonamiento.
- Un indicador principal de dislexia es ver las letras al revés.
- Creer que debido al dominio hemisférico (cerebro izquierdo-cerebro derecho) las personas aprenden de una forma u otra.
- Los humanos solo usan el 10% de su cerebro.

Esta investigación, junto con los resultados de las encuestas, parece señalar que los instructores presentan conocimientos básicos sobre el cerebro y, al mismo tiempo, tienen algunos conceptos erróneos comunes sobre los conceptos educativos basados en el cerebro. Esta prevalencia puede reflejar el hecho de que la neurociencia rara vez se incluye en la formación de los instructores (Howard-Jones, 2014), quienes, por lo tanto, están mal preparados para ser críticos con las ideas y los programas educativos y son susceptibles de creer en concepciones comúnmente conocidas que carecen de rigor científico.

Aquí se ha identificado una clara necesidad de formación: el profesorado de educación superior debe recibir formación sobre “neuromitos”, para evitar caer en esta "trampa" y aplicar métodos no científicos en su práctica docente.

## CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación realizada, este estudio ha identificado una serie de necesidades de formación en el profesorado de educación superior. Este estudio ha encontrado debilidades en una serie de temas relacionados con las neurociencias aplicadas a la docencia de la educación superior y recomienda que se cumplan con la formación adecuada. Estas necesidades formativas son:

- Formación práctica sobre cómo transmitir sus conocimientos utilizando emociones positivas, fomentando un clima emocional adecuado en el aula, y teniendo en cuenta las emociones de su alumnado.
- Capacitación sobre diferentes métodos para medir la disminución de la atención y prácticas efectivas para mantener al estudiantado comprometido e

involucrado.

- Formación avanzada sobre formas de evitar el uso de un tono/estilo de enseñanza monótono y cómo comunicarse de forma dinámica. Formación avanzada sobre cómo diversificar eficazmente las actividades e involucrar a alumnado en sus lecciones para que tengan una participación más activa.
- Información sobre los beneficios y la aplicación de la "gamificación", el "aula invertida" y el "design thinking" en el aula.
- Formación en diferentes tipos de métodos de evaluación disponibles y adecuados para el estudiantado universitario y cuáles son sus beneficios.
- Formación sobre qué es la memoria asociativa. Aunque el profesorado parece estar usando algunos aspectos de la memoria asociativa sin saberlo, podrían beneficiarse de la capacitación en la terminología y los beneficios de la memoria asociativa para usarla de manera efectiva durante sus lecciones.
- Formación básica sobre qué es la neurociencia y la neurodidáctica/neuropedagogía, y sus aplicaciones a la educación superior.
- Formación específica con base neurocientífica sobre: capacidad de concentración de diferentes grupos de diferentes edades, recibir ejemplos de buenas prácticas en neuropedagogía, formación específica proveniente directamente de neurocientíficos, cómo maximizar la atención, cómo aplicar esta ciencia a grandes audiencias de estudiantes.
- Formación en "neuromitos" para evitar la aplicación de métodos no científicos en su práctica docente.

## Bibliografía

Baena-Extremera, A., Ruiz-Montero, P.J., & Hortigüela-Alcalá, D. (2021). Neuroeducation, Motivation, and Physical Activity in Students of Physical Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2622. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052622>

Bell, D., & Darlington, H.M. (2020). Educational Neuroscience: So What Does It Mean in the Classroom. *Educational Neuroscience: Development Across the Life Span*, 500-526.

Betts, K., Miller, M., Tokuhamo-Espinosa, T., Shewokis, P., Anderson, A., Borja, C., Galoyan, T., Delaney, B., Eigenauer, J., & Dekker, S. (2019). International report: Neuromyths and evidence-based practices in higher education. Online Learning Consortium: Newburyport, MA.

Blasco, J., Lledó, A., Martínez, J. & Pellín, N. (2017). *Redes colaborativas en torno a la docencia universitaria*. Alicante: ICE de la Universitat d'Alacant.

Bresciani, M., Henning, G. & Wolff, R., (2016). *The neuroscience of learning and development*. Washington.

Bunce, D., Flens, E. & Neiles, K. (2010). How Long Can Students Pay Attention in Class? A Study of Student Attention Decline Using Clickers. *Journal of Chemical Education* 87 (12), 1438-1443.

Hattie, J., & Yates, G. (2013). *Visible Learning and the Science of How We Learn*. 1st ed., Routledge.

Hebb, D., (1949). *The organization of behavior*. New York: John Wiley and Sons.

Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.

Jiménez, Y., Vivanco, O., D., Torres, P., & Jiménez, M. (2020, June). Artificial Intelligence in Neuroeducation: The Influence of Emotions in Learning Science. In *International Conference on Innovation and Research*, 67-77.

Luria, E., Shalom, M., & Levy, D. A. (2021). Cognitive Neuroscience Perspectives on Motivation and Learning: Revisiting Self-Determination Theory. *Mind, Brain, and Education*, 15(1), 5-17.

Torrijos-Muelas, M., González-Víllora, S., & Bodoque-Osma, A. R. (2021). The persistence of neuromyths in the educational settings: A systematic review. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>

Wilson, K., & Korn, J.H. (2007). Topical Articles: Attention during Lectures--Beyond Ten Minutes. *Teaching of Psychology*, 34(1), 85-89. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923https://doi.org/10.1080/00986280701291291>