



# CAPÍTULO 3

# LA IMPORTANCIA DE LA

# NEUROPLASTICIDAD EN LA

# EDUCACIÓN ACUÁTICA

Juan Antonio Moreno Murcia y Adolfo Aracil Marco

## Cómo citar esta publicación:

Moreno-Murcia, J. A., & Aracil, A. (2026). La importancia de la neuroplasticidad en la educación acuática. En R. Fonseca-Pinto, A. Albaracín, A. Ortiz, F. Yázigi, & J. A. Moreno-Murcia (Eds.), *Educación acuática integral: fundamentos, prácticas y evidencias* (pp. 27-34). Sb editorial.

# LA IMPORTANCIA DE LA NEUROPLASTICIDAD EN LA EDUCACIÓN ACUÁTICA

Juan Antonio Moreno Murcia y Adolfo Aracil Marco

La neuroplasticidad permite al cerebro adaptarse y mejorar habilidades en el medio acuático mediante la práctica progresiva y variada. Son importantes pequeños avances diarios y el refuerzo positivo para consolidar la confianza y la competencia acuática. Para ello es necesario adaptar la enseñanza al ritmo individual y fomentar la motivación. Así, la plasticidad cerebral facilita un aprendizaje acuático eficiente y duradero.

## Introducción



El aprendizaje es un proceso dinámico que involucra la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar en respuesta a nuevas experiencias. Esta propiedad del cerebro, conocida como neuroplasticidad, es fundamental en la educación acuática, donde la repetición de movimientos y la exposición progresiva al medio acuático permiten mejorar la coordinación, la confianza, en definitiva, la competencia acuática. A través de un enfoque basado en el

aprendizaje gradual y la consolidación progresiva de habilidades, se puede optimizar el desarrollo motor y cognitivo en el medio acuático, asegurando una adaptación segura y eficiente.

En este documento, se explorará cómo la neuroplasticidad influye en la educación acuática y cómo la aplicación de métodos progresivos favorece el aprendizaje y la adaptación al agua.

## Plasticidad cerebral y su impacto en el aprendizaje acuático

La **neuroplasticidad**, también conocida como plasticidad cerebral, neuronal o sináptica, es la capacidad del cerebro para cambiar y reorganizarse en función de la experiencia y el entorno (Gazerani, 2025). Este fenómeno es clave en el proceso de aprendizaje, especialmente en contextos donde se requiere el desarrollo de nuevas habilidades motoras y cognitivas, como en la educación acuática (Masabeu, 2022).

Aunque todos los cerebros presentan una estructura básica similar, la forma en que se organizan sus circuitos neuronales varía significativamente de una persona a otra. Estas diferencias no están determinadas exclusivamente por los genes, sino que dependen de

la interacción constante de la persona con su entorno (Pascual-Leone et al., 2005). En el contexto de la educación acuática, cada experiencia en el agua podría tener el potencial de modificar el cerebro y mejorar las habilidades del aprendiz a través de la repetición y la práctica consciente.

## ➤ Necesidad de aprender progresivamente en el medio acuático

Los estudios sobre neuroplasticidad y psicología del comportamiento han demostrado que pequeños cambios realizados de manera consistente pueden generar grandes transformaciones (Schlaug, 2015). Esto es especialmente relevante en la enseñanza en el medio acuático, donde la adaptación al agua y el desarrollo de habilidades deben realizarse de forma progresiva y estructurada.

La natación y otras actividades acuáticas requieren una combinación compleja de habilidades motoras y cognitivas. Desde la flotación hasta la coordinación de los movimientos de brazos y piernas, cada acción involucra la activación y reorganización de circuitos neuronales específicos. La plasticidad cerebral juega un papel fundamental en este proceso, permitiendo la formación de nuevas conexiones sinápticas que facilitan el aprendizaje y la automatización de movimientos (Kleim & Jones, 2008).

A nivel neuronal, cuando un grupo de neuronas se activa de manera simultánea con frecuencia, estas fortalecen sus conexiones (Hebb, 1949). En la práctica en el medio acuático, este principio es evidente cuando una persona repite un mismo patrón de brazada o una técnica de respiración hasta que se convierte en un movimiento natural y eficiente. La repetición sistemática de estos ejercicios refuerza los circuitos neuronales implicados, haciendo que la ejecución de la actividad sea más fluida y precisa con el tiempo.

## ➤ Variedad en la repetición: elemento clave para la motivación y el aprendizaje efectivo

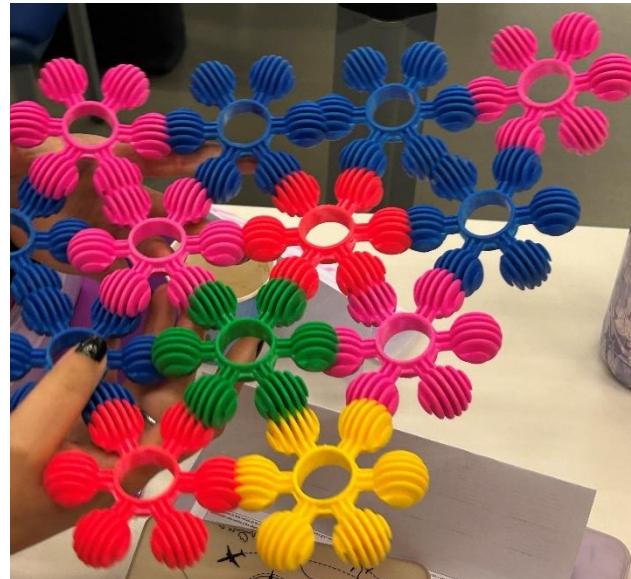
Si bien la repetición es esencial para consolidar habilidades y fortalecer las conexiones neuronales, la forma en que se realiza es determinante para evitar la desmotivación y el estancamiento en el aprendizaje. Diversos estudios han demostrado que la repetición variada, es decir, la introducción de modificaciones en la práctica de una habilidad, potencia el aprendizaje y mejora la transferencia de conocimientos a diferentes contextos (Ranganathan & Newell, 2013).

La teoría del aprendizaje motor indica que variar los ejercicios, los entornos y las condiciones bajo las cuales se practica una habilidad ayuda a consolidar un aprendizaje más sólido y adaptable (Dhawale et al., 2017). En el caso de la educación acuática, esto se puede aplicar cambiando la velocidad de los ejercicios, modificando los patrones de respiración, incorporando juegos acuáticos o alternando las condiciones de entrenamiento, como practicar en diferentes profundidades o con diferentes

implementos flotantes.

Desde la perspectiva de la motivación, la falta de variedad en la práctica genera aburrimiento y disminuye la disposición del aprendiz para seguir mejorando (Deci & Ryan, 1985). Incorporar estrategias diversas en la enseñanza acuática, como entrenamientos gamificados, desafíos progresivos y refuerzos positivos dinámicos, puede aumentar el compromiso del estudiante y facilitar un aprendizaje más efectivo.

Además, la neurociencia del aprendizaje sugiere que la variabilidad en la repetición activa diferentes áreas del cerebro y mejora la plasticidad sináptica, facilitando la generalización del conocimiento adquirido (Wulf & Shea, 2002). Por lo tanto, en la educación acuática, fomentar un aprendizaje variado no solo fortalece la técnica y la confianza del aprendiz, sino que también optimiza la retención a largo plazo y su capacidad de adaptación a nuevos desafíos en el agua.



## Aprendizaje paso a paso en la educación acuática



Los avances progresivos permiten una mejor adaptación y una consolidación más efectiva de los aprendizajes.

Este enfoque metodológico se basa en:

- Realizar pequeñas acciones diarias. Practicar tareas simples como la inmersión progresiva o la flotación antes de avanzar a técnicas más complejas.
- Refuerzo positivo. Celebrar los avances y logros en cada etapa del proceso de

La importancia de realizar pequeños avances diarios es clave en el proceso de aprendizaje en el medio acuático. Al igual que en los procesos moleculares, donde la precisión, la repetición y la optimización son esenciales, la adquisición de la competencia acuática debe estructurarse en pasos graduales. La teoría de sistemas (Bertalanffy, 1976) nos muestra que los cambios

- aprendizaje fortalece la motivación y la confianza en el agua (Moreno-Murcia, 2025a).
- Mejora continua. Evaluar y ajustar la enseñanza en función del progreso individual, permitiendo que cada persona se adapte a su propio ritmo.

## El impacto de la neuroplasticidad en la adaptación al medio acuático



La neuroplasticidad no solo permite aprender a nadar, sino que también facilita la adaptación emocional y psicológica al medio acuático. Muchas personas experimentan miedo o inseguridad al entrar al agua por primera vez (Moreno-Murcia, 2025b). Sin embargo, a través de la exposición progresiva y la repetición de experiencias positivas, el cerebro reconfigura sus conexiones para generar una respuesta más relajada y eficiente ante este entorno (Gazerani, 2025), pues si la persona aprende mal o tiene malas experiencias de aprendizaje, la plasticidad se puede volver en su contra.

Para un mayor impacto de la neuroplasticidad en el aprendizaje acuático proponemos las siguientes fases:

**Fase 1.** Fortalecimiento y reorganización de conexiones neuronales mediante la exposición al medio acuático y la integración sensorial. Por ejemplo, con juegos donde se dé de forma voluntaria la inmersión facial con juego (proponer que los participantes soplen burbujas de jabón en un cubo y luego en el agua, estas burbujas de jabón que surgen del cubo puedan tocar la mano o el cuerpo del niño).

**Fase 2.** Desarrollar patrones motores básicos mediante la repetición y variabilidad del movimiento. Por ejemplo, con circuitos acuáticos (organizar estaciones con diferentes tareas: saltar dentro del agua, recoger objetos del fondo a distintas profundidades, etc., o realizar desplazamientos con sustentación en distintos materiales y/o en distintas posiciones, generando modos de desplazamiento variados.).

**Fase 3.** Consolidar habilidades motoras acuáticas a través de la automatización y el refuerzo de patrones eficientes. Por ejemplo, llevar un diario de logros (animar a los participantes y/o familia a registrar sus avances diarios en un cuaderno o mural grupal, celebrando cada pequeño progreso).

**Fase 4.** Refinar los patrones motores y mejorar la eficiencia de la competencia acuática. Por ejemplo, en juegos para participantes con miedo, introducir actividades de relajación y juegos en el borde de la piscina (zona de playa), utilizando el material adaptado necesario.

**Fase 5.** Integrar la competencia acuática en contextos variados para una mayor flexibilidad y adaptabilidad en el medio acuático. Por ejemplo, experimentar en distintos contextos o escenarios, zona profunda, poco profunda, temperatura del agua, o entornos naturales.

**Fase 6.** Llevar a cabo una evaluación para conocer la percepción de la competencia real incluyendo a la familia. Por ejemplo, llevar a cabo una evaluación sencilla y visual a través de una rúbrica visual (diseñar una tabla donde se marque el nivel de autonomía en habilidades fundamentales con caritas o colores).



En este sentido, adoptar un enfoque gradual en la enseñanza acuática permite optimizar el aprendizaje y minimizar la ansiedad. Al igual que en la formación de cualquier hábito, la repetición de pequeñas acciones genera cambios duraderos en el cerebro, consolidando habilidades motoras y emocionales esenciales para la seguridad y confianza en el agua (Dweck, 2006). Asimismo, resulta clave atender a la relación entre variabilidad, repetición, progresión de la enseñanza y objetivos. La primera experiencia con una habilidad debe ser positiva y

despertar el interés del participante, a partir de ahí, las propuestas han de plantearse de modo que lo desafíen progresivamente dentro de la misma línea de complejidad (progresión horizontal) y, más adelante, mantengan el mismo objetivo con niveles de dificultad crecientes (progresión vertical). Esto no implica cambiar constantemente de ejercicios ni introducir algo totalmente nuevo en cada sesión, sino asegurar que cada oportunidad de aprendizaje genere un cambio observable en la conducta del alumno, ya sea en el plano motor, cognitivo o emocional, dentro de la habilidad que se está desarrollando.

## Conclusión



La neuroplasticidad es un proceso continuo que subyace a todo aprendizaje, incluida la educación acuática. La práctica regular en el medio acuático fortalece las conexiones neuronales responsables de la coordinación motora, la regulación emocional y la adaptación sensorial. Además, una característica esencial del aprendizaje de la natación es que se inicia en un entorno artificial, controlado y supervisado por profesionales, justamente para capacitar al alumno a desenvolverse con seguridad en un medio natural, dinámico e impredecible. Aplicar métodos progresivos y basados en pequeños cambios consistentes permite optimizar el aprendizaje acuático, asegurando un proceso más eficiente y menos estresante.

Entender cómo el cerebro se modifica a través de la experiencia y la repetición nos permite estructurar estrategias de enseñanza más efectivas, garantizando que cada persona, sin importar su nivel inicial, logre desarrollar su competencia acuática paso a paso, integrando el hacer con el pensar y el sentir.

## Bibliografía

- Bertalanffy, L. V. (1976). *Teoría general de los sistemas*. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2271-7>
- Dhawale, A. K., Smith, M. A., & Ölveczky, B. P. (2017). The Role of Variability in Motor

- Learning. *Annual Review of Neuroscience*, 40, 479-498.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-072116-031548>
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Gazerani, P. (2025). The neuroplastic brain: Current breakthroughs and emerging frontiers. *Brain Research*, 1858, 149643.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2025.149643>
- Hebb, D. O. (1949). *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. Wiley.
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S225-S239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Masabeu, E. J. (2022). Aspectos nerocientíficos aplicados a las situaciones de enseñanza aprendizaje en el medio acuático. En Alejandro E. Ruiz, Robert A. Strauss, Marcelo C. Ruiz y Emilio J. Masabeu (Eds.), *Vivir el agua* (pp. 193-228). Editorial Autores de Argentina.
- Moreno-Murcia, J. A. (2025a). ¿Funcionan los castigos para enseñar a nadar? En R. Fonseca-Pinto, A. Albaracín Pérez, A. Ortiz Olivar, F. Yázigi, & J. A. Moreno-Murcia (Eds.), *Nuevos horizontes en las actividades acuáticas. Ciencia, innovación y práctica* (pp. 47-56). Sb editorial.
- Moreno-Murcia, J. A. (2025b). *Enseñar a nadar sin miedo*. Sb Editorial.
- Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 28, 377-401.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216>
- Ranganathan, R., & Newell, K. M. (2013). Changing up the routine: intervention-induced variability in motor learning. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(1), 64-70.  
<https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318259beb5>
- Schlaug, G. (2015). Musicians and music making as a model for the study of brain plasticity. *Progress in Brain Research*, 217, 37-55. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2014.11.020>
- Wulf, G., & Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple motor skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(2), 185-211.  
<https://doi.org/10.3758/BF03196276>