

## Guía Docente

### DATOS GENERALES

<b>Facultad</b>	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
<b>Titulación</b>	Máster en Neurociencia y Educación
<b>Plan de estudios</b>	2019
<b>Materia</b>	Neurociencia en contextos educativos
<b>Asignatura</b>	Bases del neurodesarrollo: neurociencia cognitiva y neuroeducación
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Complemento Formativo
<b>Curso</b>	Primero
<b>Período de impartición</b>	Primer trimestre
<b>Lengua en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Prerrequisitos</b>	Los requisitos propios serán los propios del título

### DATOS DEL PROFESORADO

<b>Profesor Coordinador</b>	Vanessa Martínez Valderrey		
<b>Área</b>	Didáctica y Organización Escolar	<b>Facultad</b>	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
<b>Correo electrónico</b>	Vanessa.martinez@ui1.es	<b>Perfil profesional 2.0</b>	<a href="#">About.me</a> <a href="#">Linkedin</a>

## CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Asignaturas de la materia</b>	<p>Esta asignatura es un complemento formativo por lo que no se asigna a ninguna materia.</p>
<b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional</b>	<p>Esta asignatura se centra en el conocimiento de la neuroeducación como disciplina y sugiere una forma de intersección entre las neurociencias y las ciencias de la educación. Algunas de las investigaciones más promisorias en el campo de la neuroeducación han realizado grandes avances en el área de los trastornos específicos del aprendizaje. El estudio de las alteraciones cerebrales durante la infancia es tema cardinal para enfocar la neuroeducación o la neurodidáctica. La importancia de esta asignatura, pues, radica en estudiar la relación existente entre cerebro y aprendizaje, así como el afrontamiento y tratamiento temprano de las dificultades derivadas de la alteración del curso normal del neurodesarrollo humano. En último término, el proceso de aprender tiene lugar en el cerebro; todo proceso de aprendizaje va acompañado de una transformación de los circuitos cerebrales que sustentan la función cognitiva y motora. Por tanto, neurociencia y neuropsicología representan necesariamente el fundamento científico más sólido sobre el que edificar las teorías pedagógicas y didácticas en el momento actual.</p>

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

<b>Competencias de la asignatura</b>	<p><b>Competencias generales</b></p> <p>CB10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG01-Reconocer las implicaciones de los fundamentos psicológicos, pedagógicos y neurocientíficos de la diversidad del alumnado en contextos educativos.</p> <p>CG02-Conocer y ser capaz de aplicar los principios de la intervención en neuroeducación, así como, saber relacionarlos con los procesos de enseñanza-aprendizaje en las diferentes etapas educativas.</p> <p>CG04-Potenciar la adquisición de actitudes y hábitos de reflexión e indagación en el estudiante ante los problemas que plantea la heterogeneidad en las aulas y centros escolares.</p> <p><b>Competencias transversales</b></p> <p>CT01-Ser capaz de aplicar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p> <p>CT02-Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>
--------------------------------------	--

	<p><b>Competencias específicas</b></p> <p>CE01-Conocer y conceptualizar la neurociencia aplicada a la educación como una nueva percepción de la enseñanza basada en los procesos cerebrales.</p> <p>CE02-Ser capaz de instrumentalizar y aplicar los principios de la neurociencia y neuropsicología en contextos de enseñanza-aprendizaje de carácter formal, no formal e informal.</p> <p>CE03-Conocer las alteraciones la estructura y funciones del cerebro que permitan el desarrollo de habilidades para el tratamiento específico de las dificultades de aprendizaje que pueda presentar un alumno en un momento puntual o de manera más extendida en el tiempo.</p> <p>CE06-Conocer y comprender los principios neurales del desarrollo en las diferentes etapas evolutivas.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce los principios del neurodesarrollo.</li> <li>▪ Sabe analizar de manera crítica los factores intervinientes en el crecimiento, desarrollo y funcionalidad cerebral.</li> <li>▪ Es capaz de relacionar las particularidades del Sistema Nervioso y su maduración con el comportamiento y los estilos de aprendizaje en la niñez.</li> <li>▪ Comprende y reconoce las implicaciones del desarrollo cerebral en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>▪ Conoce los fundamentos de la neurociencia como nuevo paradigma educativo.</li> <li>▪ Es capaz de aplicar los principios de la neurociencia y la neuropsicología en contextos de aprendizaje.</li> </ul>

## PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<p><b>Breve descripción de la asignatura</b></p>	<p>En la asignatura Bases del neurodesarrollo: neurociencia cognitiva y neuroeducación, el estudiante tendrá la oportunidad de conocer los principios básicos del neurodesarrollo. Se introducirán en primer lugar las bases teóricas y conceptuales del estudio de los mecanismos del desarrollo cognitivo y motor y de la maduración cortical. Se procederá, a continuación, a revisar las etapas evolutivas desde el momento previo al nacimiento hasta la adolescencia considerando el desarrollo global de los sistemas perceptivo, sensorial, motor y cognitivo, así como su relación con la adquisición de nuevos aprendizajes.</p> <p>Se analizarán los elementos condicionantes del desarrollo. Se atenderá a la configuración del Sistema Nervioso considerando el impacto que dichos elementos condicionantes tienen y su interacción con los mecanismos de neuroplasticidad. Se revisará la relación entre las particularidades del Sistema Nervioso, y el proceso de desarrollo del individuo, el comportamiento y los estilos de aprendizaje. Se revisará la conceptualización de la neuroplasticidad como propiedad básica del Sistema Nervioso y elemento de trabajo desde la educación.</p> <p>En suma, se situará al estudiante dentro del marco de interacción entre neurodesarrollo y aprendizaje a fin de que este sea capaz de reconocer la importancia de la diversidad en el neurodesarrollo y su implicación para la selección de estrategias efectivas que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se introducirán los fundamentos constituyentes de la neuroeducación y de su aplicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el entorno educativo, contextualizado como entorno social. El estudiante conocerá los principios de la neuroeducación y las nuevas teorías emergentes que postulan como el estudio del funcionamiento del cerebro puede inducir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el campo de la neuroeducación resulta fundamental comprender el proceso cerebral del aprendizaje,</p>
--	--

como elemento clave de desarrollo de la inteligencia y de un numeroso elenco de procesos, valga la redundancia, más amplios y relacionados con el desarrollo evolutivo.

Se partirá del estudio del cerebro en términos generales, hasta llegar a la comprensión de su papel en el aprendizaje. De esta manera los ejes temáticos serán:

- Neuroanatomía del Sistema Nervioso, desarrollo y madurez cortical.
- Bases biológicas de los sistemas perceptivo, sensorial, motor y cognitivo.
- Bases biológicas necesarias para el aprendizaje.
- El contexto social como medio canalizador de los procesos de aprendizaje.
- Redes neurales, neuroplasticidad y mecanismos de aprendizaje.
- Marcos explicativos de los procesos de enseñanza-aprendizaje y su relación con la neuroeducación.

### **Unidad Didáctica 1. Neuroanatomía del sistema nervioso, desarrollo y madurez cortical**

- 1.1. El sistema nervioso (SN)
  - 1.1.1. Características del sistema nervioso
  - 1.1.2. Organización anatómica del sistema nervioso
  - 1.1.3. Organización funcional del sistema nervioso
- 1.2. Sistema nervioso central
  - 1.2.1. Encéfalo
  - 1.2.2. Médula espinal
- 1.3. Células del sistema nervioso
  - 1.3.1. Neuronas
  - 1.3.2. Células de glía
- 1.4. Comunicación nerviosa
  - 1.4.1. Potencial de membrana en reposo
  - 1.4.2. Potencial de acción
  - 1.4.3. Sinapsis
  - 1.4.4. Neurotransmisores
- 1.5. Desarrollo del sistema nervioso
  - 1.5.1. Desarrollo del encéfalo
  - 1.5.2. Desarrollo de la médula espinal
  - 1.5.3. Desarrollo de la corteza cerebral (corticogénesis)
  - 1.5.4. Sinaptogénesis (formación de la sinapsis) y mielinización (recubrimiento de los axones)
  - 1.5.5. Especialización cortical y poda sináptica
- 1.6. Madurez cortical

### **Unidad Didáctica 2. Bases biológicas de los sistemas perceptivo, sensorial, motor y cognitivo**

- 1.1. La percepción y el proceso perceptivo
- 1.2. Bases biológicas de la percepción
- 1.3. El sistema visual
  - 1.3.1. Estímulo: energía electromagnética
  - 1.3.2. Órgano y receptores: ojo y fotorreceptores
  - 1.3.3. Vía nerviosa visual
  - 1.3.4. Procesamiento visual
- 1.4. El sistema auditivo
  - 1.4.1. Estímulo: sonido

## **Contenidos**

- 1.4.2. Órgano y receptores: oído y mecanorreceptores
- 1.4.3. Vía nerviosa auditiva
- 1.4.4. Procesamiento auditivo
- 1.5. Los sistemas somatosensoriales y el control motor
  - 1.5.1. Estímulo: energías mecánica y térmica
  - 1.5.2. Órgano y receptores: órganos y receptores somatosensoriales
  - 1.5.3. Vía nerviosa somatosensorial
  - 1.5.4. Procesamiento somatosensorial
  - 1.5.5. Control motor

### **Unidad Didáctica 3. Bases biológicas necesarias del proceso de aprendizaje**

- 1.1. Atención
- 1.2. Bases biológicas de la atención
  - 1.2.1. Sistema de mantenimiento de la vigilancia (alerta)
  - 1.2.2. Sistema de atención posterior (orientación)
  - 1.2.3. Sistema de atención anterior (ejecutivo)
- 1.3. Aprendizaje
  - 1.3.1. Aprendizaje implícito
  - 1.3.2. Aprendizaje explícito
- 1.4. Bases biológicas del aprendizaje
  - 1.4.1. Plasticidad cerebral
  - 1.4.2. Neurogénesis
  - 1.4.3. Bases biológicas del aprendizaje implícito
  - 1.4.4. Bases biológicas del aprendizaje explícito

### **UD 4. El contexto social como canalizador de los procesos de aprendizaje**

- 1.1. Desarrollo cognitivo y contexto social: Teoría sociocultural
  - 1.1.1. Zona de desarrollo proximal
- 1.2. Emoción y cognición social
  - 1.2.1. Bases biológicas de la emoción y la cognición social
- 1.3. Neurociencia afectiva y social en el aprendizaje
  - 1.3.1. Toma de decisiones: el marcador somático
  - 1.3.2. Emoción y cognición: pensamiento emocional
  - 1.3.3. Desarrollo del lenguaje

### **Unidad Didáctica 5. Redes neurales, neuroplasticidad y mecanismos de aprendizaje**

- 1.1. Redes neurales
  - 1.1.1. El conectoma
- 1.2. Plasticidad cerebral
  - 1.2.1. Plasticidad cerebral durante la infancia
- 1.3. Redes neurales, plasticidad cerebral y aprendizaje
  - 1.3.1. Dislexia
  - 1.3.2. Trastorno por déficit de atención con y sin hiperactividad

## Unidad Didáctica 6. Marcos explicativos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su relación con la neuroeducación

- 1.1. Hallazgos en neurociencia relevantes para la educación
  - 1.1.1. Neuroplasticidad
  - 1.1.2. Sistemas de atención y memoria
  - 1.1.3. Emoción y cognición son dos procesos paralelos
  - 1.1.4. Otras contribuciones de la neurociencia a la educación
- 1.2. Implicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje
  - 1.2.1. Memorizar no es aprender: enseñar a aprender
  - 1.2.2. Motivación y emoción: la autorregulación
  - 1.2.3. Salud y aprendizaje: bienestar físico y mental
- 1.3. Modelos de enseñanza y neurociencia
  - 1.3.1. Modelos conductistas
  - 1.3.2. Modelos cognitivos y constructivistas
  - 1.3.3. Modelos sociales
  - 1.3.4. Modelos personales
  - 1.3.5. Modelos de neurociencia de la educación

## METODOLOGÍA

### Actividades formativas

**Actividades de descubrimiento inducido (Estudio del Caso):** Actividades en las que el alumno podrá llevar a cabo un aprendizaje contextualizado trabajando, en el Aula Virtual y de manera colaborativa, una situación real o simulada que le permitirá realizar un primer acercamiento a los diferentes temas de estudio.

**Actividades de interacción y colaboración (Foros-Debates de apoyo al caso y a la lección):** Actividades en las que se discutirá y argumentará acerca de diferentes temas relacionados con las asignaturas de cada materia y que servirán para guiar el proceso de descubrimiento inducido.

**Actividades de aplicación práctica (grupal online):** Incluye la resolución de problemas, elaboración de proyectos y actividades similares que permitan aplicar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales trabajados en otras partes de las asignaturas.

**Presentaciones de trabajos y ejercicios:** Incluye la elaboración conjunta en el Aula Virtual y, en su caso, defensa virtual de los trabajos y ejercicios solicitados conforme a los procedimientos de defensa que se establezcan en las guías docentes.

**Tutorías:** Permiten la interacción directa entre docente y alumno para la resolución de dudas y el asesoramiento individualizado sobre distintos aspectos de las asignaturas.

**Presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos:** Incluye la elaboración individual, presentación y, en su caso, defensa virtual de los trabajos y ejercicios solicitados, conforme a los procedimientos de defensa que se establezcan en las guías docentes.

**Actividades de trabajo autónomo individual (estudio de la lección):** Trabajo individual de los materiales utilizados en las asignaturas, aunque apoyado por la resolución de dudas y construcción de conocimiento a través de un foro habilitado para estos fines. Esta actividad será la base para el desarrollo de debates, resolución de problemas, etc.

**Actividades de aplicación práctica (individuales):** Incluye el trabajo individual en la resolución de problemas, elaboración de proyectos y actividades similares que permitan aplicar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales trabajados en otras partes de la asignatura.

**Lectura crítica, análisis e investigación:** Se trata de actividades en las que el alumno se acerca a los diferentes campos de estudio con una mirada crítica que le permite un acercamiento a la investigación. Se incluyen, a modo de ejemplo, reseñas de libros o crítica de artículos y proyectos de investigación.

**Actividades de autoevaluación.**

## EVALUACIÓN

### Sistema evaluativo

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en todo el territorio nacional).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

#### Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

##### Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **Seguimiento de la Evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60%** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la Evaluación continua.

Además, deberán realizar un **Examen final presencial (EX)** que supondrá **40%** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la Evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe de haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de Evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de Evaluación continua siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

## Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **Prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **Examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50% de la calificación final.

El **Examen final presencial**, cuyas características serán las mismas que las comentadas en la opción 1, supondrá el **50%** de la calificación final.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe de haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de Prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la Prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

## Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria, tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá, en la realización de una **Prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50%** de la calificación final y un **Examen final presencial** cuya calificación será el **50%** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe de haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (Evaluación continua o Prueba de evaluación de competencias y Examen final) o no se hayan presentado, deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (Evaluación continua o Prueba de evaluación de competencias y Examen final) se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes en que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y Examen) solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la Evaluación continua o Prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.



Al igual que en la convocatoria ordinaria se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Bibliografía básica

Redolar-Ripoll, D. (2014). *Neurociencia cognitiva*. Madrid: Editorial Panamericana.

En este libro se presenta la neurociencia cognitiva como un nuevo campo de estudio nacido a partir de la psicología cognitiva y la neurociencia. Entre los principales contenidos de este libro, destaca la visión de la neurociencia desde una perspectiva multidisciplinar. Además, se abordan, entre otros, la reserva cognitiva o la red neural. En definitiva, en esta obra se procura ofrecer la explicación para el entendimiento de los mecanismos del sistema nervioso.

Sousa, D. A. (coord.) y Jensen, E. (2014). *Neurociencia educativa: mente, cerebro y educación*. Madrid: Editorial Narcea.

La obra acerca al lector al entramado mundo de la neurociencia aplicada al contexto educativo, mediante la compilación de trabajos pioneros en este campo de estudio. En este libro, además, se evidencia la necesidad formativa para los docentes en materia de neuroeducación, con el objeto de estimular y enriquecer el desarrollo de los estudiantes.

### Bibliografía complementaria

Carboni-Román, A., del Río Grande, D., Capilla, A., Maestú, F. y Ortiz, T. (2006). Bases neurobiológicas de las dificultades de aprendizaje. *Revista de Neurología*, 42 (Supl. 2), S171-S175. doi.org/10.33588/rn.42S02.2005832

Carlson, Neil, R. y Birkett, A. (2018). *Fisiología de la conducta* (12ª edición). Madrid: Pearson Educación.

Elbert T., Pantev C., Wienbruch C., Rockstroh B. y Taub, E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*, 270(5234),305-7. doi: 10.1126/science.270.5234.305

García García, E. (2004). Neuropsicología y Educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente. *Revista de Psicología y Educación*, 1(3), 69-89.

Gogtay, N., Giedd, J.N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., Nugent, T. F., Herman, D. H., Clasen, L., Toga, A. W., Rapoport, J.L. y Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(21) 8174-8179. doi: 10.1073/pnas.0402680101.

Goldstein, B. E. (1999). *Sensación y percepción*. Stamford, Connecticut, Estados Unidos: International Thomson.

Immordino-Yang, M. H., Damasio, A. (2007). We Feel, Therefore We Learn: The Relevance of Affective and Social Neuroscience to Education. *Mind, Brain and Education*, 1(1), 3-10.

Jara, N. y Délano, P. H. (2014). Avances en corteza auditiva. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 74(3), 249-258. doi:10.4067/S0718-48162014000300010

Kandel, E. R. (2001). *Principios de neurociencia*. Madrid: Mac Graw-Hill.

Kolb, B. y Whishaw, I. Q. (2017). *Neuropsicología Humana*. Madrid: Editorial Panamericana.

Kuhl, P.K. (2007). Is speech learning 'gated' by the social brain? *Developmental Science*, 10(1),110-20

Martínez, M. (1999). El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 1(1), 16-36.

- Marusak, H. A., Calhoun, V. D., Brown, S., Crespo, L. M., Sala-Hamrick, K., Gotlib, I. H. y Thomason, M. E. (2017). Dynamic functional connectivity of neurocognitive networks in children. *Human brain mapping*, 38(1), 97–108. doi:10.1002/hbm.23346.
- Mischel, W., Shoda, Y. y Rodríguez, M.I. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244(4907), 933-938.
- Ortega-Loubon, C. y Franco, J. C. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad Neuronal. *Archivos de Medicina*, 6(1:2). doi: 10.3823/048
- Ortiz, T. (2009). *Neurociencia y educación*. Madrid: Editorial Alianza.
- Petersen, S. E. y Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual review of neuroscience*, 35, 73–89. doi:10.1146/annurev-neuro-062111-150525
- Pilz, D., Stoodley, N. y Golden, J.F. (2002). Neuronal Migration, Cerebral Cortical Development, and Cerebral Cortical Anomalies, *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 61(1), 1–11, <https://doi.org/10.1093/jnen/61.1.1>.
- Rauschecker, J. P. y Tian, B. (2000). Mechanisms and streams for processing of “what” and “where” in auditory cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(22), 11800-11806. Recuperado de <https://doi.org/10.1073/pnas.97.22.11800>
- Rosselli, M. (2003). Maduración Cerebral y Desarrollo Cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 125-144. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-715X2003000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2003000100005&lng=en&nrm=iso)

#### Otros recursos

- Adolphs, R. (2013). The social brain. TED Talks Education: Ideas worth spreading [Vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=nPj01uzRHY0>
- En este vídeo perteneciente de TED Talks Education, Ralph Adolphs habla de la característica social del cerebro y sus implicaciones.
- Boroditsky, L. (2017). How language shapes the way we think. TED Talks: Ideas worth spreading [Vídeo]. Recuperado de [https://www.ted.com/talks/lera\\_boroditsky\\_how\\_language\\_shapes\\_the\\_way\\_we\\_think](https://www.ted.com/talks/lera_boroditsky_how_language_shapes_the_way_we_think)
- Lera Boroditsky científica cognitiva habla en la charla TED Talks sobre como los idiomas contribuyen a dar forma al pensamiento de las personas.
- Doebel, S. (2018). How your brain's executive function Works and how to improve it. TEDx Talks [Vídeo]. Recuperado de [https://www.ted.com/talks/sabine\\_doebel\\_how\\_your\\_brain\\_s\\_executive\\_function\\_works\\_and\\_how\\_to\\_improve\\_it/](https://www.ted.com/talks/sabine_doebel_how_your_brain_s_executive_function_works_and_how_to_improve_it/)
- La investigación sobre el desarrollo infantil desarrollada por Sabine Doebel le ha permitido participar en la charla TEDx Talks donde evidencia que factores afectan a la función ejecutiva y cómo puede emplearse para romper con los malos hábitos y alcanzar los objetivos.
- Farreras, C. (24 abril, 2017). Neurociencia para profesores. *La Vanguardia*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/vida/20170424/422001462616/neurociencia-aprendizaje-educacion.html>
- En este artículo se inda sobre cuáles son los procesos de aprendizaje del cerebro, como van a revolucionar, los avances en neurociencia, la tradicional metodología de

enseñanza-aprendizaje o si es necesario un cambio en las actuales políticas educativas.

Jones, A. (2011). Allan Jones: Un mapa del cerebro. TEDGlobal: Ideas worth spreading [Vídeo]. Recuperado de [https://www.ted.com/talks/allan\\_jones\\_a\\_map\\_of\\_the\\_brain/transcript?language=es#t-902039](https://www.ted.com/talks/allan_jones_a_map_of_the_brain/transcript?language=es#t-902039)

Alan Jones en la charla de TEDx Global habla sobre la complejidad del cerebro y todo el camino que queda pendiente por recorrer hasta descubrir su funcionamiento.

Osses-Bustingorry, S. y Jaramillo-Mora, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197. doi:10.4067/S0718-07052008000100011.

En este artículo se explica el recorrido que tenemos que hacer para lograr enseñar una de las competencias más relevantes en la vida de cualquier educando «aprender a aprender»

Poch-Olivé, M. R. (2001). Neurobiología del desarrollo temprano. *Contextos educativos*, 4, 79-94. Recuperado de <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/487/451>

En este artículo se profundiza en el desarrollo del sistema nervioso humano desde las etapas embrionaria y fetal hasta los primeros años de vida.

Radio Euskadi. (2017). Neurociencia educativa: ¿cómo aprende el cerebro? *La mecánica del caracol*. Recuperado de <https://www.eitb.eus/es/radio/radio-euskadi/programas/la-mecanica-del-caracol/audios/detalle/5166879/neurociencia-educativa-como-aprende-cerebro-matematicas-escultura/>

En este podcast se profundiza en la pregunta de le da título ¿cómo aprende el cerebro?

RTVE. (2009). Entrena tu cerebro, cambia tu mente. *Redes*. [Vídeo]. Recuperado de <http://www.rtve.es/alcarta/videos/redes/redes-entrena-tu-cerebro-cambia-tu-mente/618899/>

Sara Blakemore neurocientífica experta habla de los cambios del cerebro a lo largo de la vida.

Wujec, T. (2009). Tres formas en la que la mente crea significado. *TED Talks: Ideas worth spreading*. [Vídeo]. Recuperado de [https://www.ted.com/talks/tom\\_wujec\\_on\\_3\\_ways\\_the\\_brain\\_creates\\_meaning/transcript?language=es#t-16047](https://www.ted.com/talks/tom_wujec_on_3_ways_the_brain_creates_meaning/transcript?language=es#t-16047)

Tom Wujec habla de que el cerebro no ve el mundo como es en realidad, en su lugar, crea una serie de modelos mentales a través de una colección de momentos de descubrimiento a través de varios procesos.

## COMENTARIOS ADICIONALES