

# NEUROCIENCIA COGNITIVA, DESARROLLO Y EDUCACIÓN

Curso 2009/2010

(Código: 22203053)

## 1. PRESENTACIÓN

La Neurociencia Cognitiva es una disciplina que surge como resultado de la aparición de las técnicas de neuroimagen que permiten el registro on-line de la actividad cerebral humana durante la realización de las tareas cognitivas. Se trata de un campo de estudio que se sitúa en la intersección entre diversas áreas como la Psicología Cognitiva, la Neurociencia general, la Psicología Evolutiva, la Lingüística, los Trastornos del Desarrollo, la Genética, etc. Su estudio está arrojando luz sobre cuestiones centrales relativas al desarrollo humano a lo largo del ciclo vital. Cuestiones como los mecanismos que subyacen al cambio evolutivo o el diagnóstico y tratamiento de los trastornos del desarrollo. Siendo más específicos, la Neurociencia Cognitiva del Desarrollo aborda cuestiones como las siguientes:

- Las relaciones entre los cambios en el cerebro (en conectividad, química, morfología, etc.) y los cambios observables en la conducta de los niños y en sus habilidades cognitivas (rapidez de procesamiento, complejidad representacional, mejora de la atención selectiva, de las habilidades lingüísticas, etc.).
- Por qué y cómo ciertos periodos del desarrollo son especialmente propicios para el aprendizaje de algunas habilidades cognitivas.
- Cómo se organiza el conocimiento que se adquiere a lo largo del desarrollo y cómo cambia esta organización.
- Qué mecanismos subyacen a los procesos perceptivos, atencionales, de memoria y lingüísticos en diferentes momentos del ciclo vital y, especialmente, a los cambios observados en estos procesos.

La investigación en Neurociencia Cognitiva del Desarrollo hace uso de muy diversos métodos y es, generalmente, fruto del esfuerzo y colaboración interdisciplinar de profesionales e investigadores con muy diversos perfiles (neurólogos, psicólogos, genetistas, educadores, etc.). No obstante, en este campo es crucial la utilización de técnicas de neuroimagen, técnicas no invasivas que permiten el estudio de la actividad cerebral y que están en constante evolución.

La Neurociencia Cognitiva permite, por tanto, comprobar las bases cerebrales que subyacen a la adquisición de las capacidades cognitivas y lingüísticas básicas del ser humano, así como aquéllas que se adquieren en los contextos escolares y educativos. El estudio mediante neuroimágenes aporta información muy importante para el esclarecimiento de los procesos evolutivos y educativos normales, así como en los casos en que se produce algún trastorno del desarrollo o alguna dificultad en el aprendizaje.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Neurociencia Cognitiva, Desarrollo y Educación es una disciplina en el Máster de *"Intervención psicológica en el desarrollo y la educación"*, que forma parte de las tres asignaturas básicas, comunes a las dos líneas de especialización del Máster, de las que los estudiantes deberán elegir dos. Esta asignatura tiene, por tanto, vínculos estrechos con numerosas disciplinas del Máster, así como con algunas asignaturas del postgrado de Investigación en Psicología de la UNED, concretamente de las áreas de Psicobiología, Psicología Evolutiva y de la Educación, y Psicología Básica.



La asignatura Neurociencia Cognitiva, Desarrollo y Educación tiene como propósito general proporcionar a los estudiantes las habilidades de carácter teórico y práctico necesarias para comprender en profundidad el conocimiento científico desarrollado dentro de este reciente campo de estudio. Se trata de una asignatura de carácter básico en el contexto del Máster, algunos de cuyos contenidos se volverán a ver de forma más específica, y en algún caso ampliada, en asignaturas de las dos especialidades.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Es conveniente que los alumnos hayan cursado las asignaturas de básicas de Psicobiología, Psicología Cognitiva y Psicología Evolutiva y de la Educación. Es requisito obligatorio que los estudiantes dispongan de acceso a Internet para el seguimiento de los Foros y las Actividades propuestas por el Equipo Docente. Deben tener en cuenta que la Plataforma Virtual será una herramienta fundamental de trabajo y de comunicación con los profesores. De la misma forma, se considera que los alumnos deben tener un manejo de programas informáticos comunes –como las herramientas básicas de *Office: Word, Excell, Power Point*– como mínimo a nivel de usuario.

Se requiere comprensión fluida del inglés escrito, dado que una parte importante de los materiales para preparar la asignatura están en dicho idioma.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de esta asignatura permitirá a los alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

- Adquirir la competencia cognitiva que permita comprender los fundamentos y resultados de la aplicación de las técnicas para el estudio de la actividad cerebral.
- Adquirir la competencia cognitiva que permita comprender que los procesos cognitivo-emocionales del desarrollo y la educación tienen siempre una base cerebral que puede ser comprobada mediante las técnicas de la Neurociencia.
- Desarrollar una actitud positiva acerca de la importancia del estudio del cerebro en el desarrollo y la educación, así como sobre la posibilidad real de intervención en los mismos.
- Adquirir las necesarias estrategias de auto-evaluación y revisión crítica respecto a los conocimientos adquiridos y la formación conseguida.

De forma más específica, el alumno logrará:

- Comprender en profundidad las características definitorias de la Neurociencia Cognitiva y su relación con otras disciplinas afines.
- Conocer los fundamentos tecnológicos y neurofisiológicos de las técnicas de estudio de la actividad cerebral.
- Conocer las características principales del desarrollo cerebral en la primera infancia y la adolescencia, así como los rasgos del desarrollo cerebral durante el proceso de envejecimiento.
- Comprender las bases cerebrales del desarrollo del lenguaje oral, así como del aprendizaje de la lecto-escritura, las dificultades existentes en su aprendizaje, y los resultados producidos por la intervención.
- Comprender las bases cerebrales de los conceptos matemáticos, su desarrollo y adquisición educativa, las dificultades existentes en su aprendizaje, y los resultados producidos por la intervención.
- Conocer las bases cerebrales de los procesos de atención, memoria operativa y control ejecutivo, de su desarrollo



normal y de los trastornos existentes.

- Conocer las bases cerebrales de los trastornos socio-emocionales, especialmente los trastornos del espectro autista.
- Comprender que los cambios debidos al desarrollo y la educación son fruto de la actividad cerebral y su logro produce transformaciones en el propio cerebro.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos abordados en esta asignatura se articulan en los siguientes 7 temas:

1. La neurociencia cognitiva. Relación de la neurociencia cognitiva con la psicología cognitiva, la neurociencia y la genética. La neurociencia cognitiva evolutiva.
2. Métodos y conceptos básicos de neurociencia. Organización de la corteza cerebral: estructura y función. Los métodos para el estudio de la actividad cerebral: características y limitaciones.
3. Cerebro y desarrollo. Períodos críticos y desarrollo cerebral. El cerebro y las capacidades lingüísticas y numéricas básicas. El cerebro en la adolescencia. Plasticidad y envejecimiento en el desarrollo cerebral.
4. Cerebro, aprendizaje de la lectura y alfabetización. Bases cerebrales del aprendizaje de la lectura. Diferencias cerebrales en el cerebro alfabetizado. Cerebro y dislexia. Cambios en la actividad cerebral tras la intervención educativa
5. Cerebro y adquisición de las habilidades matemáticas. La adquisición de las habilidades numéricas y aritméticas. La discalculia. Cambios cognitivos y cerebrales tras la intervención educativa.
6. Cerebro y control ejecutivo. Cerebro, atención y memoria operativa. Cerebro y metacognición. Cerebro y trastorno por hiperactividad y déficit de atención (THDA).
7. Cerebro y desarrollo socio-emocional. Autorregulación y desarrollo emocional. Bases cerebrales del trastorno de espectro autista. Otros trastornos del desarrollo socio-emocional.

## 6. EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

## 7. METODOLOGÍA

Esta asignatura ha sido diseñada según la modalidad a distancia. Por tanto, el sistema de enseñanza-aprendizaje estará basado en gran parte en el estudio independiente o autónomo del alumno. Para ello, el estudiante contará con diversos materiales que permitirán su trabajo autónomo: la Guía de Estudio de la Asignatura y los materiales básicos y complementarios (véase siguiente sección). Asimismo, mediante la plataforma virtual de la UNED existirá un contacto continuo entre los profesores de la sede central y los alumnos, así como una interrelación entre los propios estudiantes a través de los foros.

Los estudiantes tendrán que realizar las actividades que aparecen descritas de modo general en la tabla que se incluye a continuación. El trabajo del alumno implica básicamente el estudio de los contenidos teórico-prácticos que se distribuyen en la bibliografía básica y la realización de las actividades propuestas en conexión con los contenidos de la misma.



## ACTIVIDADES FORMATIVAS

% ECTS

Trabajo con contenidos teóricos. Trabajo que realiza el estudiante para preparar el estudio de los contenidos teóricos en interacción con el equipo docente: 20%

- Lectura de las orientaciones de la Guía de Estudio
- Lectura de los materiales impresos obligatorios.
- Solución de dudas de forma presencial/en línea.
- Revisión de las pruebas de autoevaluación con el equipo docente.

Trabajo con contenidos teórico- prácticos realizado en interacción con el equipo docente mediante la plataforma virtual 10%

- Lectura de las orientaciones para la realización de las actividades planteadas.
- Búsquedas de información (textos, material audiovisual, páginas web) sobre algunos contenidos de la asignatura que serán señalados por el equipo docente.
- Realización de actividades en línea.
- Solución de dudas en línea.

Trabajo autónomo con las actividades de aprendizaje previstas y estudio de los contenidos teóricos 70%

### Trabajo con contenidos teórico-prácticos presentados en los distintos materiales (bibliográficos, multimedia ..)

- Estudio de los temas y realización de las actividades propuestas para cada uno de ellos.
- Interacción con los compañeros en el foro.
- Preparación de los exámenes y pruebas de autoevaluación de contenido teórico.
- Realización de los exámenes de contenido teórico que aparecerán en la plataforma virtual.

### Trabajo en relación a las actividades

- Elaboración de informes y trabajos sobre las actividades.



## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Guía de estudio

*Guía de estudio de la asignatura "Neurociencia Cognitiva, Desarrollo y Educación"* (Máster en Intervención Psicológica en el Desarrollo y la Educación). Estará disponible en el curso virtual de la asignatura en formato PDF para que el alumno pueda descargársela e imprimirla.

Libros:

- Blakemore, S. y Frith, U. (2007) *Cómo aprende el cerebro*. Madrid: Ariel.
- Martín Loeches, M. (2001) *Qué es la actividad cerebral. Técnicas para su estudio*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Gazzaniga, M. S. (Ed.) (2004) *The Cognitive Neurosciences III*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Artículos:

- Martín Loeches, M. (2004). La Neurociencia cognitiva, la Psicología Cognitiva y nuestro sistema cognitivo. *Cognitiva*, 16, 211-217.
- Munakata, Y., Casey, B.J. & Diamond, A. Developmental cognitive neuroscience: progress and potential. *Trends in Cognitive Science*, vol. 8, nº 3, 122-128.
- Gotgay, N., Giedd, J.N. et al. (2004) Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Science of the USA)*, vol. 101, nº 21, pp. 8174-8179.
- Rueda, M.R., Posner, M.I. & Rothbart, M.K. (2005) The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(2): 573-594.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Libros:

- Johnson, M. H. (2005). *Developmental Cognitive Neuroscience*. Oxford: Blackwell Publishing.
- J. Tirapu, F. Maestú y M. Ríos (eds.) (2008). *Manual de Neuropsicología*. Viguera Editores.
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*.
- Rizzolati, G. (2006). *Las neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía emocional*. Katz Editores.
- Rolls, E. T. (2005). *Emotion explained*. New York: Oxford University Press.

Artículos:

- Karmiloff-Smith, A. (1997) *Crucial Differences Between Developmental Cognitive Neuroscience and Adult Neuropsychology*. *Developmental Neuropsychology*, 13, 4, 513-524.
- Tomas, M. y Karmiloff-Smith, A. (2005) *Can developmental disorders reveal the component parts of the human language faculty? Language Learning and Development*, 1, 1, 65-91.
- Kuhl, P., Conboy, B., Padden, D., Nelson, T. y Pruitt, J. (2005) *Early Speech Perception and Later Language Development: Implications for the Critical Period*. *Language Learning and Development*, 1 (3&4), pp. 237-264.
- Liégeois, F., Cross, J. H., Polkey, C., Harkness, W. & Vargha-Khadem, F. (2008) *Language after hemispherectomy in childhood: Contributions from memory and intelligence*. *Neuropsychologia*, 46, 3101-3107.
- Mehler, J. y Sebastián, N. (2004) *Biological foundations of language acquisition: Evidence from Bilingualism*. En Gazzaniga, M. S. (ed.), *The Cognitive Neurosciences III*, pp. 825-836. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Castro-Caldas. A. & Reis, A. (2000). *Neurobiological substrates of illiteracy*. *Neuroscientist*, 6, 475-482.



- Fisher, S. E., Francks, C. (2006). *Genes, cognition and dyslexia: learning to read the genome. Trends in Cognitive Sciences*, 10, 250.
- Butterworth, B. (2005). *The development of arithmetical abilities. Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
- Delazer, M., Domahs, F., Bartha, L., Brenneis, C., Lochy, A., Trieb, T., Benke, T. (2003). *Learning complex arithmetic – and fMRI study. Cognitive Brain Research*, 18, 76-88.
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L. & Posner, M. I. (2005) *Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 102(41): 14931-14936.
- Szakacs, I. & Overy, K. (2006) *Music and mirror neurons: from motion to emotion. Scan*, 1, 235-241.

Lista de revistas relevantes a la disciplina, donde se pueden encontrar múltiples artículos de interés:

*Brain*

*Brain and Cognition*

*Cerebral Cortex*

*Child Neuropsychology*

*Cognitive, Affective and Behavioral Neurosciences*

*Developmental Neuropsychology*

*Journal of Cognitive Neuroscience.*

*The Clinical Neuropsychologist*

*Trends in Cognitive Sciences*

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Los estudiantes tienen a su disposición una plataforma de aprendizaje a distancia (Alf). Dentro de la plataforma se encuentran los foros de debate que son los instrumentos más utilizados. Los foros de debate son la mejor forma de comunicar aspectos QUE AFECTAN A TODOS LOS ALUMNOS. A través de la plataforma Alf, los alumnos pueden consultar toda la información común referida al funcionamiento de la asignatura, así como aspectos conceptuales, actividades, autoevaluaciones, etc.

La principal ventaja que presentan los foros y en general la plataforma Alf es que la información está siempre disponible para todo el que desee consultarla. En este sentido, resulta muy útil que las cuestiones que afectan a todos los alumnos puedan ser consultadas de forma permanente y que con una única aclaración se puedan resolver muchas dudas similares. El equipo docente aconseja a todos los alumnos que visiten los foros de debate al menos una vez a la semana para que puedan estar al corriente de las novedades, cambios y resolver cuestiones prácticas de manera rápida y eficaz. Además, este será el principal medio de comunicación con el equipo docente.

Para que estos espacios de debate e intercambio funcionen adecuadamente es necesario que los participantes de los foros respeten las normas básicas de cortesía que permiten una adecuada comunicación. Los mensajes que no se atengan a dichas normas serán eliminados por el equipo docente y el usuario será expulsado del foro.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La enseñanza a distancia presenta particularidades que la diferencian de la docencia en las universidades presenciales. En estas últimas se llevan a cabo clases teóricas y prácticas que permiten la interacción entre el profesor y los alumnos. En la enseñanza a distancia las clases son sustituidas por un material didáctico (guía de estudio, material bibliográfico básico y complementario, material de prácticas) que ofrece a los estudiantes una presentación de los contenidos fácilmente comprensible y asimilable. No obstante, un modelo educativo a distancia resulta incompleto sin un mínimo de contacto personal entre profesores y alumnos, y de los propios alumnos entre sí, que permita un intercambio de orientaciones y aclaraciones sobre los contenidos de la materia de estudio. En el contexto de este Máster, y de esta asignatura, el contacto de los alumnos con los profesores de la Sede Central incluye consultas telefónicas, mensajes electrónicos y mensajes a través de los foros. También es posible visitar a los profesores de la Sede Central; en este último caso es muy conveniente concertar una cita previamente por correo electrónico o por teléfono.



El equipo docente de la asignatura *Neurociencia cognitiva, aprendizaje y educación* está formado por los profesores que aparecen a continuación. Los alumnos podrán contactar con ellos para cualquier duda o problema relacionado con la asignatura mediante correo electrónico o postal, foros de debate, teléfono o en sus despachos.

Dra. Sonia Mariscal Altares

Despacho 1.08

Teléfono: 91 398 8746

Días y horas de consulta: Martes de 10 a 14 h. Miércoles de 10 a 14 h. y de 16 a 20 h.

Dr. Juan A. García Madruga

Despacho 1.65

Teléfono: 91 398 6259

Días y horas de consulta: Martes de 10 a 14 h. Miércoles de 10 a 14 h. y de 16 a 20 h.

Dirección postal:

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación

Facultad de Psicología

Universidad Nacional de Educación a Distancia

C/ Juan del Rosal 10

28040 Madrid

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de los contenidos de la asignatura se realizará de modo continuo a partir de las siguientes actividades planteadas durante el curso:

- Pruebas de de autoevaluación (20 preguntas) sobre los principales conceptos de los temas 1 y 3. Se accederán, realizarán y corregirán en línea, a través de la plataforma de internet.
- Búsqueda y selección de publicaciones (véase apartado de Bibliografía Complementaria) relacionados con los temas 2 y 7. Si se trata de un artículo, se realizará una breve ficha (máximo 2 folios) con la siguiente información: objetivo del estudio, técnica de neuro-imagen utilizada y justificación, resultados principales y mínima valoración crítica/ y personal del trabajo. Si se trata de un libro, se realizará una síntesis de las ideas principales y un comentario crítico. Estas actividades se enviará al equipo docente a través de la plataforma virtual.
- Comentarios de texto de las publicaciones seleccionadas por el equipo docente en relación a los temas 4, 5 y 6.

La calificación final será la nota media de todas las actividades realizadas durante el curso.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.



Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



08DB32FDCB1432173D47B7125E87FAA