

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 28/06/2023

## Regulación Inmunoendocrina de la Conducta (M30/56/2/18)

**Máster**

Máster Universitario en Neurociencia Cognitiva y del Comportamiento

**MÓDULO**

Neurociencia Cognitiva y del Comportamiento

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

4

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos básicos sobre el sistema endocrino y el sistema inmunitario así como manejo en la lectura de artículos científicos en inglés.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Principios de Endocrinología e Inmunología. Hormonas, citoquinas y comportamiento. Modulación hormonal e inmunitaria de los estados emocionales, motivacionales y de los procesos cognitivos.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más



amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - La adquisición de conocimientos amplios y avanzados sobre los procesos psicológicos básicos y las bases neurales que los sustentan. Los estudiantes deben ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CG02 - Adquisición de conocimientos prácticos en técnicas de investigación psicológica generales y en los métodos y técnicas específicos de la Neurociencia y de la Neuropsicología. Los estudiantes deben además saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas a entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios.
- CG04 - Conocimiento de la "aplicabilidad" del conocimiento científico psicológico al ámbito social, educativo y de la salud. Habilidad para enfrentarse a situaciones novedosas en estos ámbitos de aplicación y emitir juicios que incluyan reflexiones sobre responsabilidades sociales y éticas.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Adquisición de conocimientos sobre los procesos psicológicos y sus bases neurales.
- CE05 - Conocimientos de las principales metodologías en neurociencia cognitiva, emocional y del comportamiento.
- CE06 - Habilidad para aplicar el conocimiento sobre procesos y sus bases neurales a ámbitos aplicados (Neuropsicología, Neurociencia, Ergonomía, Educación, etc.)
- CE07 - Conocimientos sobre las disfunciones de los procesos cognitivos humanos y sus bases neurales, y de la forma de evaluación y rehabilitación de estos procesos.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El/la alumno/a sabrá/comprenderá:

- Acometer y conocer la importancia que tienen las intervenciones psicológicas que modifiquen la acción endocrina e inmune e intervenciones inmunoendocrinas en procesos intelectuales y emocionales.
- Las vías que permiten a los sistemas nervioso, inmunitario y endocrino interactuar de forma recíproca entre sí y con la conducta.
- Las interacciones específicas de los sistemas nervioso, inmunitario y endocrino a la base



de conductas y procesos cognitivos normales (conducta nutritiva, aprendizaje y memoria, etc.) y patológicas (depresión, estrés, etc.).

- La influencia de la conducta sobre los sistemas nervioso, inmunitario y endocrino.

El/la alumno/a será capaz de:

- Elaborar informes que faciliten posibles intervenciones comportamentales utilizando tratamientos de carácter hormonal e inmunitario, informar cómo intervenir sobre el comportamiento mediante tratamientos hormonales e inmunitarios.
- Revisar artículos científicos de una forma crítica (haciendo de revisores/as).
- Solucionar aparentes discrepancias entre artículos científicos (“aprendiendo a investigar”).
- Extraer la información relevante de los artículos científicos (“aprendiendo a sintetizar”).
- Reflexionar acerca de la existencia de variables que pueden modular la aparición de resultados significativos asociados a la investigación experimental.
- Profundizar en un tema de investigación, solucionar posibles dudas y presentarlo.
- Elaborar un esquema a partir del que construir un monográfico.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMA 1: Sistema Endocrino y Sistema Inmune: Organización estructural y funcional.

- El Sistema Endocrino como sistema de comunicación orgánico. Interacción con el Sistema Nervioso. Hormonas y plasticidad cerebral. Hormonas y Conducta. El Sistema Inmunitario como sistema de defensa orgánica. Neurobiología de las citoquinas. Citoquinas y enfermedades neurodegenerativas.

#### TEMA 2: Interacción entre el Sistema Neuroendocrino y el Sistema Inmunitario.

- El Sistema Inmunitario como sistema sensorial. Doble vía de comunicación: humoral y neural: La vía vagal. Citoquinas y Sistema Nervioso Central. Regulación neural de la inmunidad. Comportamiento y neuroinmunología.

#### TEMA 3: Repercusiones y modulación conductual.

- Enfermedad y Conducta. Papel de las citoquinas en las conductas de enfermedad (sickness behavior): La interleucina-1. Alteraciones de la motivación. La fiebre. Alteraciones del sueño. Hiperalgesia. Inmunoterapia en el dolor neuropático.

#### TEMA 4: Conducta Nutritiva: Bases inmunoendocrinas.

- Hormonas reguladoras de la ingesta de alimentos. La leptina y su función inmunomoduladora. La anorexia como una conducta por enfermedad: Comunicación inmuno-neuroendocrina en la anorexia por enfermedad. Citoquinas y nutrición.

#### TEMA 5: Modulación hormonal e inmunitaria de los procesos cognitivos.

- Esteroides y memoria espacial: alteraciones morfológicas en la formación del hipocampo. Efectos del estrés sobre la memoria: Los glucocorticoides. Los estrógenos y su acción potenciadora de la memoria. Papel del Sistema Inmunitario en la consolidación de



memorias dependientes e independientes del hipocampo. Hormonas, citoquinas y otros procesos cognitivos.

#### TEMA 6: Regulación inmuno-neuroendocrina del estrés.

- Las hormonas del estrés. Control del estrés. Estrés y daño cerebral. Estrés y función inmune. Implicaciones para la salud. Estrés, Sistema Inmune y enfermedades infecciosas.

#### TEMA 7: Hormonas, citoquinas y envejecimiento.

- Envejecimiento cerebral: Participación de las hormonas esteroides en el proceso de envejecimiento. Los estrógenos como hormonas neuroprotectoras. Glucocorticoides, envejecimiento y daño cerebral. Inmunosenectud. Aspectos psiconeuroinmunológicos del envejecimiento. Tratamientos hormonales e inmunitarios en la vejez.

#### TEMA 8: Influencia de las hormonas y las citoquinas sobre los estados de ánimo.

- Los esteroides corticosuprarrenales y gonadales en la depresión mayor. Relación estrógenos-serotonina-hormonas tiroideas y depresión. La melatonina y la depresión estacional. Tratamientos hormonales en la depresión mayor. Modificaciones en el Sistema Inmune y disfunción emocional.

### PRÁCTICO

- "Aprendiendo a investigar": el profesor presentará dos artículos con resultados aparentemente contradictorios. El estudiantado buscará información con el objeto de encontrar la solución a la discrepancia planteada.
- "Aprendiendo a sintetizar": el profesor presentará dos artículos y el estudiantado deberá sintetizar la información de ambos extrayendo los contenidos relevantes. La actividad se realizará primero individualmente y posteriormente de forma grupal.
- "Haciendo de revisores/as": búsqueda de fortalezas y puntos débiles de un artículo experimental que proporciona el profesor. Debate en clase.
- "Búsqueda de factores moduladores": el estudiantado trabajará un artículo cuyos resultados muestran una ausencia de diferencias estadísticas en las variables examinadas. Se discutirá en clase con el objeto de profundizar en la existencia de variables que pueden modular la aparición o no de resultados significativos.
- Presentación-debate de un tema del temario.
- Construcción de un esquema para un monográfico a partir de preguntas de investigación a las que trata de responder mediante la búsqueda de información en bases de datos científicas.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

R. Ader. Psychoneuroimmunology. Elsevier, 2007 (Disponible online a través de la UGR: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780120885763>).

J. H. Daruna. Introduction to Psychoneuroimmunology. Academic Press, 2012.

R. J. Nelson. & L.J. Kriegsfeld. An introduction to Behavioral Endocrinology. 6ª Ed, OUP, 2022



D. Pfaff & Marian Joels (Eds.) Hormones, Brain and Behavior. Elsevier, 2016, 5 Vols.

R.H. Rubin. Hormone/behavior relations of clinical importance: endocrine systems interacting with brain and behavior. Elsevier, 2009.

Kavita Vedhara & M. R. Irwin. Human Psychoneuroimmunology. Oxford University Press, 2005.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

### Tema 1

Artículos obligatorios:

- J. Marrocco, B.S. McEwen. Sex in the brain: hormones and sex differences. *Dialogues Clin Neurosci.* 2016; 18(4):373–383. doi: 10.31887/DCNS.2016.18.4/jmarrocco.

Artículos complementarios:

- A. Louveau, Tajie H. Harris & J. Kipnis. Revisiting the Mechanisms of CNS Immune Privilege. *Trends Immunol.* 2015; 36(10): 569–577.

### Tema 2

Artículos obligatorios:

- Sabrina Mörk, Mary Butler, Anna Holl, J. F. Cryan & T. G. Dinan. Probiotics and the Microbiota–Gut–Brain Axis: Focus on Psychiatry. *Curr. Nutr. Rep.* 2020; 9, 171–182. <https://doi.org/10.1007/s13668-020-00313-5>

Artículos complementarios:

- Adriana Del Rey, H.O. Besedovsky. Immune–Neuro–Endocrine Reflexes, Circuits, and Networks: Physiologic and Evolutionary Implications. *Front. Horm. Res.*, 2017; 48: 1–18.
- T.G. Dinan & J.F. Cryan. Microbes, Immunity, and Behavior: Psychoneuroimmunology Meets the Microbiome. *Neuropsychopharmacology*, 2017; 42(1):178–192.

### Tema 3

Artículos obligatorios:

- Julienne E. Bower, M. R. Irwin. Mind–body therapies and control of inflammatory biology: A descriptive review. *Brain, Behavior, and Immunity* 2016; 51: 1–11.
- R. J. Davidson, J. Kabat-Zinn, Jessica Schumacher, Melissa Rosenkranz, D. Muller, S. F. Santorelli, Ferris Urbanowski, Anne Harrington, Katherine Bonus, J. F. Sheridan. Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 2003; 65:564–570.

Artículos complementarios:

- Susan J.Larson & A. J.Dunn. Behavioral effects of cytokines. *Brain, Behavior and Immunity*, 2001; 15: 371–387.
- Sabine Vits, E. Cesko, P. Enck, U.Hillen, D. Schadendorf & M. Schedlowski. Behavioural conditioning as the mediator of placebo responses in the immune system. *Phil. Trans. R. Soc. B* 2011; 366: 1799–1807.
- E.C. Shattuck, M.P. Muehlenbein. Human sickness behavior: Ultimate and proximate explanations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2015; 157(1): 1–18.



- U. B. Subnis, Angela R. Starkweather, Nancy L. McCain, R. F. Brown. Psychosocial therapies for patients with cancer: a current review of interventions using psychoneuroimmunology-based outcome measures. *Integr. Cancer Ther.*, 2013; 13(2): 85-104.

#### Tema 4

##### Artículos obligatorios:

- G. J. Schwartz. Neural-immune gut-brain communication in the anorexia of disease. *Nutrition*, 2002, 18, 528-533.
- Lori Asarian, W. Langhans. A new look on brain mechanisms of acute illness anorexia. *Physiology and Behavior*, 2010, 100 (5): 464-471.

##### Artículos complementarios:

- Veronica De Rosa, M. Galgani, Marianna Santopaolo, Alessandra Colamatteo, Roberta Laccetti, G. Matarese. Nutritional control of immunity: Balancing the metabolic requirements with an appropriate immune function. *Semin. Immunol.*, 2015; 27(5): 300-9.

#### Tema 5

##### Artículos obligatorios:

- Jessica Le, Natalie Thomas & Caroline Gurvich. Cognition, The Menstrual Cycle, and Premenstrual Disorders: A Review. *Brain Sci.*, 2020; 10: 198.

##### Artículos complementarios:

- A. Bernal, Daniela Paolieri. The influence of estradiol and progesterone on neurocognition during three phases of the menstrual cycle: Modulating factors. *Behav Brain Res.* 2022; 24;417:113593. doi: 10.1016/j.bbr.2021.113593.
- Elizabeth Hampson. A brief guide to the menstrual cycle and oral contraceptive use for researchers in behavioral endocrinology. *Hormones and behavior*; 2020; 119, 104655. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2019.104655>.
- Inger Sundström-Poromaa. The Menstrual Cycle Influences Emotion but Has Limited Effect on Cognitive Function. *Vitam Horm.*, 2018; 107:349-376.
- Julia Sacher, Hadas Okon-Singer, A. Villringer. Evidence from neuroimaging for the role of the menstrual cycle in the interplay of emotion and cognition. *Frontiers in human neuroscience*, 2013; 7 (374): 1-7.
- Elena Choleris, Liisa A.M. Galea, Farida Sohrabji, Karyn M. Frick. Sex differences in the brain: Implications for behavioral and biomedical research. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2018; 85: 126-145.
- D. I. Miller, Diane F. Halpern. The new science of cognitive sex differences. *Trends Cogn. Sci.*, 2014; 18(1):37-45.

#### Tema 6a (mecanismos básicos)

##### Artículos obligatorios:

- R.H. Straub & M. Cutolo. Psychoneuroimmunology—developments in stress research. *Wien. Med. Wochenschr.*, 2018; 168(3-4):76-84.

##### Artículos complementarios:



- Goshen, I. & Yirmiya, R. IL-1: A central regulator of stress responses. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 2009; 30 (1): 30-45.
- Tian W, Liu Y, Cao C, Zeng Y, Pan Y, Liu X, Peng Y, Wu F. Chronic Stress: Impacts on Tumor Microenvironment and Implications for Anti-Cancer Treatments. *Front Cell Dev Biol*. 2021; 9:777018. Erratum in: *Front Cell Dev Biol*. 2022; 10:865043.

### Tema 6b (propuestas)

#### Artículos obligatorios:

- Dhabhar, F.S., Malarkey, W.B., Neri, E. & McEwen, B.S. Stress-induced redistribution of immune cells—From barracks to boulevards to battlefields: A tale of three hormones. *Psychoneuroendocrinology*, 2012; 37, 1345—1368.

### Tema 7

#### Artículos obligatorios:

- Ludmila Müller. & G. Pawelec. Aging and immunity – Impact of behavioral intervention. *Brain, Behavior, and Immunity*, 2014; 39: 8–22.

#### Artículos complementarios:

- Jennifer E. Graham, Lisa M. Christian, Janice K. Kiecolt-Glaser. Stress, age, and immune function: Toward a lifespan approach. *Journal of Behavioral Medicine*, 2006; 29 (4): 389-400.
- Maria Teresa Ventura, M. Casciaro, S. Gangemi & Rosalba Buquicchio. Immunosenescence in aging: between immune cells depletion and cytokines up-regulation. *Clin. Mol. Allergy*, 2017; 15: 21.

### Tema 8

#### Artículos obligatorios:

- K. Yong-Ku, N. Kyoung-Sae, Myint Aye-Mu, B. E. Leonard. The role of pro-inflammatory cytokines in neuroinflammation, neurogenesis and the neuroendocrine system in major depression. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2016; 64: 277–284.

#### Artículos complementarios:

- Laura S. Bleker, Lotte van Dammen, Mariska M.G. Leeflang, Jacqueline Limpens, Tessa J. Roseboom & Susanne R. de Rooij. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and autonomic nervous system reactivity in children prenatally exposed to maternal depression: A systematic review of prospective studies. *Neurosci Biobehav Rev*. 2020; 117:243-252.
- Barbara Sperner-Unterweger & D. Fuchs. Schizophrenia and psychoneuroimmunology: an integrative view. *Curr. Opin. Psychiatry.*, 2015; 28(3):201-6.
- Irwin, M.R. Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. *Annu. Rev. Psychol.*, 2015; 66:143-72.
- Géraldine Vitellius, Séverine Trabado, J. Bouligand, Brigitte Delemer & M. Lombès. Glucocorticoid resistance syndrome. *Eur J Endocrinol*. 2020; 182(2):R15-R27.

## ENLACES RECOMENDADOS



La página de la asignatura puede encontrarse en la sección de posgrado de PRADO2 (la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la Universidad de Granada):  
<https://prado.ugr.es/moodle/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD09 Realización de trabajos individuales
- MD11 Exposiciones orales por parte del alumno (seguimiento, asesoramiento y feedback)
- MD12 Elaboración de síntesis de contenidos y preguntas de evaluación

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiantado, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Durante la CONVOCATORIA ORDINARIA se distinguirán los siguientes aspectos:  
Pruebas y ejercicios realizados y aportaciones del alumnado en las sesiones de discusión (entrega de resúmenes de lecturas, asistencia, participación): 45%.

Presentación oral y defensa de un tema: 30%.

Pruebas escritas y valoración de proyectos (trabajo de investigación): 25%.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la normativa de evaluación y calificación de la Universidad de Granada establece que el estudiantado que no haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrá de una convocatoria extraordinaria. A ella podrá concurrir todo el estudiantado, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, quien no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Durante la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA se realizará un examen de los artículos obligatorios (100% de la calificación). El examen constará de preguntas cortas y de desarrollo.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiantado que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, lo deberá solicitar en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las



clases o por causa sobrevenidas. La solicitud se realizará a través del procedimiento electrónico, a la coordinación del máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Para la EVALUACIÓN ÚNICA FINAL se realizará un examen de los artículos obligatorios (100% de la calificación). El examen constará de preguntas cortas y de desarrollo.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

La distribución horaria y la presencialidad de las metodologías docentes será:

Clases presenciales (32h):

1. Lección magistral/expositiva del profesor sobre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario, sus conexiones y la Psiconeuroinmunología (breve exposición teórica del profesor al inicio del curso sobre el temario, la metodología, la evaluación y las fuentes y documentos relevantes).
2. Elaboración de síntesis de artículos del temario.
3. Sesiones de discusión y debate de los artículos que forman parte del temario.
4. Exposiciones orales por parte del alumnado de artículos científicos y respuesta a las preguntas de evaluación formuladas por los/as compañeros/as.
5. Elaboración individual de un documento de investigación.
6. Examen.

Clases no presenciales (64h):

1. Realización de trabajos individuales: lectura crítica de artículos científicos, elaboración de síntesis de contenidos y preguntas de evaluación.
2. Seguimiento, asesoramiento y feedback de las exposiciones orales mediante tutorías con el profesor.

Esas metodologías docentes se desarrollarán a través de diversas actividades formativas entre las que se incluyen clases teóricas y prácticas (descritas en el programa de contenidos), conferencias magistrales por parte del profesor, trabajos tutorizados, tutorías, trabajo supervisado y presentación en público (preparación de la presentación oral del estudiantado ante los/las compañeros/as y el profesor), trabajo autónomo del estudiantado (resúmenes de lecturas).

El artículo 11 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la Universidad de Granada establece que la metodología docente y la evaluación serán adaptadas al estudiantado con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE).

Se procurará destacar el papel y las aportaciones de la mujer y otros colectivos especiales al desarrollo científico y tecnológico de la materia, siguiendo las recomendaciones del Plan de Igualdad de la UGR.

Los apartados de "Competencias" y "Metodología docente" no incluyen un lenguaje inclusivo/no sexista porque sus contenidos no son editables por parte del profesorado.

En caso de enseñanza semipresencial o a distancia, las actividades formativas, metodologías docentes y los sistemas de evaluación, se desarrollarán mediante plataformas virtuales (meet o zoom).





Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

