

# DIFERENCIACIÓN SEXUAL DEL CEREBRO: CONDUCTA PARENTAL

Curso 2011/2012

(Código: 22202309)

## 1. PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN DEL EQUIPO DOCENTE.

M<sup>a</sup> Cruz Rodríguez del Cerro.

Doctora en Psicología por la UNED. Catedrática de Psicobiología, Universidad de Valencia (1999) y Catedrática de Psicobiología, UNED (2001).

Líneas de Investigación:

Básica (Teórica): 1. Diferenciación sexual en el SNC y su expresión conductual a través del comportamiento parental en la rata. 2. Estudio de los efectos del Estrés Ambiental Perinatal en la diferenciación sexual del cerebro y de la expresión del comportamiento parental.

Aplicada: 1. ¿Existen diferencias en las respuestas a estímulos procedentes del recién nacido entre diferentes tipos de relaciones parento-filiales?, Estudio con Resonancia Magnética Funcional en las relaciones iniciales parento-filiales. 2. ¿Puede el estrés ambiental crónico alterar dichas respuestas?

Publicaciones relacionadas con la asignatura:

Del Cerro MCR, Pérez-Laso, C; Ortega, E; Martín, J.L.R.; Gómez, F; Pérez-Izquierdo, M.A. and Segovia, S. Maternal counteracts behavioral effects of prenatal environmental stress in female rats. *Behav. Brain Res.* 2010, 208:593-602

Pérez-Laso, C; Segovia, S; Martín J.L.R; Ortega, E; Gómez, F. and Del Cerro, M:C.R. Environmental prenatal stress alters sexual dimorphism of maternal behavior in rats. *Behav. Brain Res.* 2008, 187:284-8

Segovia, S.; Guillamón, A.; Del Cerro, M.C.R.; Ortega, E.; Pérez Laso, C.; Rodríguez-Záfra, M. y Beyer, C.: The development of brain sex differences: a multisignaling process. *Behav. Brain Res.*, 1999, 105: 69-80,

Komisaruk, B.K.; Rosenblatt, J.S.; Barona, M.L.; Chinapen, S.; Nissanov, J.; O'Bannon III, R.T.; Jonson, B.M. y Del Cerro M.C.R.: Combined c-fos and 14 C-2-deoxyglucose method to differentiate site-specific excitation from disinhibition analysis of maternal behavior in the rat. *Brain Research*, 2000, 859 262-272



Carretero, I; Segovia, S.; Gómez, F. y Del Cerro, M.C.R.: Bicuculline infusion into the accessory olfactory bulb facilitates the induction of maternal behaviour in rats. *Scandinavian Journal of Psychology*, 2003 44 273-277

Del Cerro, M.C.R.: La Conducta Parental (tema 15). Máster Internacional en Psicobiología y Neurociencia del Comportamiento. Editorial Viguera, Barcelona, 2007

Del Cerro, M.C.R.: Diferencias entre hombres y mujeres en la expresión de la Conducta Parental: análisis del sustrato psicobiológico. Curso de la UIMP, Barcelona, 2007

Del Cerro; M.C.R.: La Conducta Maternal en la rata: una aproximación psicobiológica. DVD y guía didáctica, CEMA UNED. 2009

Carmen Pérez-Laso.

Doctora en Psicología por la UNED. Profesora Titular de Psicobiología, UNED.

Líneas de Investigación:

Básica (Teórica): 1. Diferenciación sexual del SNC y su expresión conductual a través de conductas reproductoras y conductas no reproductoras en la rata. 2 Estudios de los efectos teratogénicos de fármacos que actúan sobre el sistema GABAérgico en conductas reproductoras, como la conducta maternal y conductas no reproductoras, como el aprendizaje y memoria. 3 Estudio de los efectos del Estrés Ambiental Perinatal en la diferenciación sexual del cerebro y en la expresión del comportamiento parental

Aplicada: 1. Existen diferencias en la respuesta a estímulos procedentes del recién nacido entre diferentes tipos de relaciones parento-filiales?. Estudio sobre diferencias en actividad neuronal durante la expresión de conducta parental, medida a través de c-fos, en animales que han sufrido stress durante la gestación y en la expresión de conducta maternal inducida en animales que han sufrido estrés perinatal.

Publicaciones relacionadas con la asignatura:

Antonio Guillamón, José María Calés, Mónica Rodríguez-Zafra, Carmen Pérez-Laso, Angel Caminero, M<sup>a</sup> Angeles P. Izquierdo and Santiago Segovia. Effects of perinatal diazepam administration on two sexually dimorphic non reproductive behaviors. *Brain Res. Bull.* vol. 25, pp. 913-916, 1990.

S. Segovia, C. Pérez-laso, M. Rodríguez-Zafra, J.M. Calés, A. del Abril, M.R. de Blas, P. Collado, A. Valencia and A. Guillamón. Eearly postnatal diazepam exposure alters sexual differentiation in the brain. *Brain Res. Bull.* vol.26, pp. 899-907. 1991.

Santiago Segovia, M. Cruz R. Del Cerro, Esperanza Ortega, Carmen Pérez-Laso, Mónica Rodríguez-Zafra, M. Angeles P. Izquierdo and Antonio Guillamón.- Role of GABA<sub>A</sub> receptor in the organization of brain and behavioral sex differences. *Neuroreport* 7, n1 15-17, pp. 2553-2557, 1996.

Pérez-laso, C., Segovia, S., Collado, P., Rodríguez-Zafra, M., del Abril, A. and Guillamón, A. Estradiol masculinizes the number of accessory olfactory bulb mitral cells in the rat. *Brain Res. Bull.* 43, N.3: 227-230, 1997.

Segovia, S.; Guillamón, A.; Del Cerro, M.C.R.; Ortega, E.; Pérez-Laso, C.; Rodríguez-Záfra, M. y Beyer, C.: "The development of brain sex differences: a multisignaling process". *Behav. Brain Res.*, 105: 69-80, 1999.



Santiago Segovia, Alicia García Falgueras, Beatriz Carrillo, Paloma Collado,  
Helena Pinos, Carmen Pérez-Laso, Concepción Vinader-Caerols.  
Carlos Beyer, Antonio Guillamón: Sexual dimorphism in the  
vomeronasal system of the rabbit. *Brain Res.* 1102: 52-62, 2006

Pérez-Laso, C.; Segovia, S.; Martín, J.L.R.; Ortege, E.; Gómez, F. y Del Cerro, M.C.R.: Environmental prenatal stress alters sexual dimorphism of maternal behavior in rat. *Behavioral Brain Research*, 187 (2008) 284-288

## 2.CONTEXTUALIZACIÓN

### Contextualización

El objetivo general que nos planteamos en la asignatura "Diferenciación sexual del cerebro: Conducta Parental" es llevar al estudiante, de manera secuencial y estructurada, al conocimiento de todas aquellas variables neurobiológicas y ambientales que participan en la organización y expresión de las pautas de cuidados hacia las crías y que van a permitir su supervivencia. El ámbito en que se enmarca esta asignatura en el Master de Investigación en Psicobiología se refiere al estudio de las diferencias psicobiológicas entre sexos que se traducen, a su vez, en conductas "sexodimórficas"- la Conducta Sexual y la Parental. Además hemos introducido contenidos sobre "Teratogenia del Sistema Nervioso y de la Conducta Parental" (Bloque 5), para abordar algunos de los factores epigenéticos que pueden tener efectos en estas Conductas si producen sus efectos en determinados periodos críticos de acción, especialmente durante el desarrollo y diferenciación del Sistema Nervioso (SN). Desde esta perspectiva, el conocimiento de esta asignatura permitirá al estudiante utilizar un enfoque multidisciplinar, así como adquirir destrezas y competencias, que conducirán al tratamiento en profundidad de los problemas que se plantean en su ámbito de trabajo, tanto en relación a su posible futura praxis clínica, psicopedagógica o en la propia actividad investigadora.

Entre las asignaturas indicadas como obligatorias y optativas se encuentran, fundamentalmente, las relacionadas, por una parte, con los fundamentos metodológicos y estadísticos sobre cómo llevar a cabo una investigación en Psicología y, por otra, contenidos relacionados con la parte más aplicada del Master como son los temas sobre emoción, factores psicosociales y la formación del vínculo de apego en la infancia. Dichas materias se ubican en diferentes itinerarios de Metodología, Psicología de la Emoción, Psicología Evolutiva y de la Educación. Además creemos necesario que el alumno esté lo suficientemente familiarizado con materias del itinerario de Psicobiología complementarias a "Diferenciación sexual del cerebro: Conducta Parental", como son los contenidos sobre estrés y memoria, psiconeuroendocrinología o las propias técnicas de neuroimagen en psicobiología.

## 3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

### Conocimientos Previos.

Para un provechoso seguimiento y aprendizaje de esta materia es conveniente que los estudiantes tengan formación en asignaturas del área de Psicobiología, aunque también pueden proceder de formación en Psicología Evolutiva o Psicopedagogía y, en general, de ámbito curricular universitario en otras disciplinas del área socio-sanitaria.

La continuidad en la participación en los foros virtuales, la lectura del material y seguir el plan de trabajo en los tiempos (ver Tabla II) recomendados por el profesorado son esenciales para que el estudiante alcance los objetivos de la asignatura.



Los estudiantes deberán contar con acceso a Internet para el seguimiento de los foros y las actividades propuestas por el equipo docente. Sería muy recomendable un manejo a nivel usuario de programas informáticos como Word, Excell, Power Point, y algún paquete estadístico como el SPSS y manejo del correo electrónico. También sería de mucha utilidad un nivel de inglés suficiente para la lectura y comprensión de revistas especializadas.

## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos de Aprendizaje.

La expresión del Comportamiento Maternal y Paternal -Conducta Parental- en muchas especies, fundamentalmente en mamíferos, es crucial para la supervivencia de éstas. Por otra parte, se conoce que los cambios o alteraciones producidos en la interacción parento-filial y, especialmente, materno-filial en determinados momentos del desarrollo del recién nacido, o, incluso, antes de nacer, puede producir modificaciones en la morfología cerebral, sistema neuroendocrino y, finalmente, en el comportamiento de los individuos. Es por ello que los contenidos de esta materia son de gran relevancia para entender la conducta humana de manera global, en la que están influyendo multitud de variables (genéticas, evolutivas, neuroendocrinas, sociales, la propia conducta) antes y después del nacimiento. El estudio de la conducta desde la Psicobiología se explica, pues, como resultado de la interacción de dichas variables influyendo todas entre sí.

El objetivo general es dotar al alumno de conocimientos, destrezas y competencias que le permitan asumir y enfrentarse en la práctica profesional, tanto académica como aplicada, al análisis de problemas relacionados con la interrelación parento-filial, de modo que pueda entenderlos, analizarlos y, si fuera posible, incidir en la búsqueda de soluciones. Para ello, la organización de los contenidos se centra en dar respuesta a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué se entiende por Conducta Parental desde las diferentes perspectivas de estudio que, en la actualidad, se da sobre este importante tema?
2. ¿Qué significado tienen los modelos animales en el estudio de esta conducta compleja?
3. ¿Qué sustrato neuroanatómico y neurohormonal tiene esta conducta?
4. ¿Hasta qué punto pueden ser importantes factores externos (epigenéticos) como la experiencia previa o el estrés en la expresión de la Conducta Parental?-
5. ¿Qué implicaciones pueden tener los estudios realizados en modelos animales en relación a la conducta parental en humanos?

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Contenidos.

BLOQUE 1.

Introducción a los contenidos básicos sobre los procesos de diferenciación y desarrollo del Sistema Nervioso.

Objetivos de Aprendizaje Específicos:

- Revisar los contenidos sobre los procesos de desarrollo y de diferenciación sexual del cerebro en mamíferos.
- Profundizar en la aproximación psicobiológica al estudio de la conducta parental: una visión integrada frente a los



enfoques neurobiológicos y evolutivos.

*Unidad Temática 1. Conceptos básicos sobre el desarrollo del SNC.*

*Unidad Temática 2. ¿Cómo se estudia la Conducta desde la Psicobiología?*

## BLOQUE 2.

### Bases Neurobiológicas de la CM

#### Objetivos de Aprendizaje Específicos:

- Conocer el sustrato neuroquímico de la Conducta Maternal en mamíferos.  
*-Mecanismos neuroquímicos moduladores de la CM.*
- Conocer las estructuras y vías implicadas en la regulación de la Conducta Maternal en la hembra mamífera
- Plantear la interrelación neuroendocrina de la expresión de la CM en el modelo animal rata
- Observar y conocer las diferencias en la conducta hacia las crías de los machos y las hembras en relación al sistema sensorial olfativo como uno de los sistemas de control neural más relevante en mamíferos.
  
- *Unidad Temática 3. Bases Neurohormonales de la Conducta Maternal.*
- *Unidad Temática 4. Bases Neuroanatómicas de la Conducta Maternal.*

## BLOQUE 3. Modelos de estudio de la Conducta Maternal.

- *-Sistema sexodimórfico en el control neural de la CM.*
- *-Implicaciones Funcionales del Dimorfismo Sexual del Sistema Olfativo Vomeronasal. La Hipótesis de la Inhibición Vomeronasal en la expresión de la Conducta Parental*
- **Objetivos de Aprendizaje Específicos:**
- Revisar el Modelo animal de C. Maternal.
- Razonar la utilidad que tiene la experimentación con modelos animales.

#### Objetivos de Aprendizaje Específicos:

- *- El Fenómeno de la Inducción*
- *-Procedimientos de cruce de camadas-adopción.*
  
- *Unidad Temática 5. Modelo animal de Conducta Parental*
- *Unidad Temática 6. Implicaciones del Modelo Animal en la Conducta Parental humana*

## BLOQUE 4.

### La Conducta Parental en Humanos.

- **Objetivos de Aprendizaje Específicos:**
- · Conocer los diferentes estudios y aproximaciones al Comportamiento Maternal humano. Cambios neuroendocrinos, neurofuncionales y comportamentales en la madre.
- · Conocer las pautas de comportamientos típicas de los padres además de los últimos trabajos sobre la expresión de respuestas "maternales" en éstos: Síndrome de "Couvade".



- *Unidad Temática 7. La Conducta Maternal.*
- *Unidad Temática 8. La Conducta Paternal.*

#### BLOQUE 5.

Factores Epigenéticos que pueden afectar la Conducta Maternal.

Objetivos de Aprendizaje Específicos: ·

- Recordar los contenidos fundamentales sobre el concepto de Períodos Críticos de Acción.
- · Revisar los mecanismos de acción y efectos del Estrés Ambiental perinatal en la CM.
- · Revisar los mecanismos de acción y efectos de la Experiencia previa en la CM.
- · Profundizar en los mecanismos de acción y efectos del sistema quimiosensorial en la CM en mamíferos:

*-El Sistema Olfativo.*

*-Posible función olfativa vomeronasal en la Conducta Maternal Humana.*

- · Concepto de teratogenia y modo de acción de los agentes teratogénicos. Interacción con periodos críticos del desarrollo.

- *Unidad Temática 9. Concepto de Teratogenia: Estructural, Funcional.*
- *Unidad Temática 10. Agentes perinatales que pueden ser teratógenos para la Conducta Maternal.*

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [MARIA CRUZ RODRIGUEZ DEL CERRO](#)
- [M. CARMEN PEREZ LASO](#)

## 7. METODOLOGÍA

Metodología y Estrategias de Aprendizaje.

La modalidad de enseñanza de esta asignatura es la de a distancia El alumno dispondrá de los textos y artículos monográficos recomendados sobre los contenidos objeto de estudio. Asimismo contará con todos los medios de soporte virtual para una docencia ágil, directa y, especialmente, interactiva.

La plataforma virtual es una herramienta esencial para que el estudiante participe en ella como en una clase más, exponga sus dudas y las resuelva en conjunción tanto del profesorado como del resto de compañeros a través de los foros pertinentes.

Por lo tanto, el Plan de trabajo consistirá principalmente en:

1. La lectura y estudio de los textos y artículos monográficos complementarios.
2. La participación activa en los foros.
3. La realización de las tareas programadas a lo largo del curso.
4. Entrega del informe final de la evaluación.



| TABLA II. PLAN DE TRABAJO |               | INTERACCIÓN CON EL DOCENTE EN ENTORNOS VIRTUALES |                                |                                  |                    |                  |            |       | TRABAJO AUTÓNOMO |                    |       |
|---------------------------|---------------|--|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------|------------|-------|------------------|--------------------|-------|
| TEMAS                     | Horas totales | Audio o videoclases Materiales de Estudio        | Seminario Presencial/ en línea | Prácticas Presenciales/ en línea | Prácticas Externas | Tutoría en línea | Evaluación | Total | Trabajo grupo    | Trabajo individual | Total |
| Bloque 1                  | 20            | 2  | 2                              | 1                                | 1                  | 2                | 1          | 9     | 2                | 2                  | 13    |
| Bloque 2                  | 30            | 8  | 2                              | 2                                | 2                  | 3                | 2          | 19    | 2                | 4                  | 25    |
| Bloque 3                  | 30            | 10   | 4                              | 4                                | 3                  | 2                | 3          | 26    | 3                | 5                  | 34    |
| Bloque 4                  | 20            | 8  | 2                              | 2                                | 2                  | 2                | 2          | 18    | 2                | 6                  | 26    |
| Bloque 5                  | 25            | 8  | 2                              | 2                                | 2                  | 2                | 3          | 19    | 3                | 4                  | 26    |
| Total                     | 125           | 36   | 12                             | 11                               | 10                 | 11               | 11         | 92    | 12               | 21                 | 125   |

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Bibliografía básica de la asignatura:

- Del Cerro, MCR.- Role of the vomeronasal input in Maternal Behavior. *Psychoneuroendocrinology*. 1998; 23,8,905-926.

Esta revisión ofrece de forma resumida toda una relación de trabajos realizados en el Laboratorio del Departamento de Psicobiología de la UNED sobre la interrelación de las diferencias sexuales en las estructuras cerebrales que controlan el olfato (Sistema Vonmeronasal) en el Modelo Animal Rata y la expresión de estas diferencias entre machos y hembras en el despliegue de comportamiento maternas y paternales. Todos estos trabajos han sido realizados con la dirección de la Dra. Del Cerro y la continua supervisión de la Dra. Pérez-Laso.

-Del Cerro, MCR.- La Conducta Maternal en la Rata. Una aproximación psicobiológica. DVD y Guía didáctica. CEMA UNED. 2009

Este DVD aborda de forma divulgativa la implicación del sistema quimiosensorial de la rata en la expresión de Comportamiento Maternal. La forma en que se plantea es muy didáctica de forma que se indica paso a paso el procedimiento experimental, desde el planteamiento del diseño hasta el análisis e interpretación de los datos pasando por la descripción de los datos experimentales previos en los que se apoya la investigación. Se recomienda a todos los alumnos que tengan interés por ver de cerca cómo se plantea y realiza una investigación en Psicobiología.

-Del Cerro MCR, Pérez-Laso, C; Ortega, E; Martín, J.L.R.; Gómez, F; Pérez-Izquierdo, M.A. and Segovia, S. Maternal care counteracts behavioral effects of prenatal environmental stress in female rats. 2010. *Behav. Brain Res.* 208:593-602

Como continuación lógica de nuestro anterior trabajo del 2008, en este estudio se pretende, y se ha conseguido demostrar la importancia de los factores perinatales en el desarrollo del sistema neuroendocrino y la conducta. Este trabajo constituye un punto de partida para nuevas investigaciones sobre los el valor del "imprinting" en la conducta y la interrelación de variables biológicas y conductuales.

-Fleming, A; O`Day, D.H. and Kraemer, G.W. Neurobiology of mother-infant interaction: experience and centralnervous system plasticity across development and generations. *Neurosci. and Biobehav. Revs.* 1996; 33: 7673-685.

En esta revisión se presenta una visión clara de los factores que interviene en la formación y mantenimiento del vínculo materno filial, haciendo especial hincapié en la naturaleza multisensorial de esta relación. También se abordan los cambios plásticos en los sistemas neurales de las crías como consecuencia del aprendizaje durante su periodo crítico de



desarrollo.

-Numan, M.- Maternal Behavior. in E. Knobil and J.D. Neil (Eds.) *The Physiology of Reproduction*. 1994. pp-221-302. Raven Press, New York.

El Prof. Numan es uno de los autores que lleva más de 40 años dedicado al estudio de la conducta parental, siendo uno de las primeras autoridades en la materia. Sus trabajos son conocidos universalmente.

-Numan, M and Insel, T.R. *The neurobiology of parental behavior*. 2003. Academic Press, New York.

Este libro destaca por su claridad en el análisis exhaustivo de los mecanismos que controlan la conducta maternal, por lo que la consideramos esta revisión indispensable para un perfecto entendimiento del funcionamiento de los sistemas neurales y endocrinos implicados en la instauración y mantenimiento de la conducta maternal.

-Pérez-Laso, C; Segovia, S; Martín J.L.R; Ortega, E; Gómez, F. and Del Cerro, M:C.R. Environmental prenatal stress alters sexual dimorphism of maternal behavior in rats. *Behav. Brain Res*. 2008, 187:284-8

Por primera vez en la literatura se presentan pruebas concluyentes de los efectos a largo plazo en los tres niveles morfológico, hormonal y conductual del estrés durante un período crítico para el desarrollo del sistema nervioso como es el "fetal". Consideramos este trabajo de especial relevancia en clínica y por sus implicaciones sociales, ya que la última semana de gestación en la rata, tiempo durante el cual se aplica el procedimiento de estrés, equivale a los tres últimos meses de embarazo en humanos.

-Roth, T and Sullivan, R.M. Memory of early maltreatment: Neonatal Behavioral and neural correlates of maternal maltreatment within the context of classical conditioning. *Biol. Psychiatry*, 2005, 57:823-831.

En este trabajo se explica, en el modelo rata, como es posible que un organismo en período de desarrollo pueda establecer y mantener un vínculo de dependencia con otro sujeto que no le proporciona unos cuidados adecuados. Podríamos decir apego a un ser que es nocivo para su desarrollo. Es un trabajo pionero en este campo y lo consideramos muy importante por las extrapolaciones a humanos que se pueden establecer.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

bibliografía y documentación complementaria.

-Bosch, Oliver J.; Müsch, Werner, Bredewold, Remco, Slattery, David A. and Neumann, Inga D.- Prenatal stress increases HPA axis activity and impairs maternal care in lactating female offspring: Implications for postpartum mood disorder. 2007 *Psychoneuroendocrinology*, vol. 32: 267-278.

-Champagne, Frances and Meaney Michael J.- Like mother, like daughter: evidence for non-genomic transmission of parental behavior and stress responsivity. 2001, *Progress in Brain Research*, Vol. 133: 297-302

-Champagne, Frances A. and Meaney, Michael J.- Stress during gestation alters postpartum maternal care and the development of the offspring in a rodent model. 2006, *Biological Psychiatry*, vol. 59: 1227-35.

-Ellison, K.- *The mommy brain: how motherhood makes us smarter*. New York, Basic Books, 2005.

-Febo, M; Shields, J; Craig, F; Ferris, F and King, J.A. Oxytocin modulates unconditioned fear response in lactating dams: A fMRI study. 2009, *Brain Res*. 1302:183-93

-Fleming, Alison S.; Kraemer, ARY w.; Gonzalez, Andrea; Lovic, Vedram, Rees, Stephanie and Melo, Angel.- Mothering begets mothering. The transmission of behavior and its neurobiology across generations. 2002. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, vol. 73: 61-75

-Guillamón, A. y Segovia, S.- El sexo del Cerebro. *Mente y Cerebro*. 25, Julio, 2007.

-Hougaard, Karin S. and Hansen, Åse M.- Enhancement of developmental toxicity effects of chemical by gestational stress. A review. 2007. *Neurotoxicology and Teratology*, vol. 29: 425-445.

-McLeo, J.; Sinal, C.J. and Perrot-Sinal, R.S.- Evidence for non-genomic transmission of ecological information via maternal behavior in female rats. 2007. *Genes, Brain and Behavior*, Vol. 6: 19-29.

-Prakash, P., Merali, Z., Kolajova, M., Tannenbaum, B.M. and Anisman, H.- Maternal factors and monoamine changes in stress-resilient and susceptible mice: Cross-fostering effects. 2006. *Brain Res*. 1111 (1) 122-33.



- Salazar, P., Velasco-Velazquez, MA. and Velasco, I.- GABA Effects During Neuronal Differentiation of Stem Cells. Neurochem. Res. 2008 Mar 21. [Epub ahead of print]

- Szyf, Moshe; Weaver, Ian and Meaney, Michael.- Maternal care, the epigenome and phenotypic differences in behavior. 2007. Reproductive Toxicology, vol. 24: 9-19.

-Uriarte, N., Breigeiron, M.K., Benetti, F., Rosa, X.F. and Lucion, A.B.- Effects of maternal care on the development, emotionality and reproductive functions in Male and Female rats. 2007. Develop. Psychobiol. 49 (5): 451-462

-Weinstock, M.- Alterations induced by gestational stress in the Brain morphology and behaviour of the offspring. 2001. Progress in Neurobiology. 65: 427-451

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Material de laboratorio para las prácticas:

Se dispone de todo el equipamiento necesario para hacer prácticas en modelos animales en el laboratorio del Departamento de Psicobiología de la UNED. (Facultad de Psicología, UNED, C/ Juan del Rosal, 10. Ciudad Universitaria, Madrid). Durante el período lectivo se realizará un experimento en nuestro Laboratorio que puede ser conductual, de inmunocitoquímica o estudio morfológico de estructuras del SNC, dependiendo del estado de la investigación que en ese momento esté llevando a cabo el equipo docente.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Tutorización y seguimiento de los aprendizajes.

Tres van a ser los elementos básicos en el seguimiento de la marcha del aprendizaje:

1. Las pruebas de auto-evaluación de cada Unidad Temática más otra global de cada Bloque. Dichas pruebas tendrán sus soluciones en la plataforma de la asignatura en el momento oportuno.
2. Actividad propia de los estudiantes en el foro de discusión, no sólo interviniendo con dudas sino con cuestiones o iniciativas que demuestren su interés en el campo de estudio. Se valorará muy positivamente la iniciativa del alumno para realizar informes breves sobre aspectos que le puedan interesar especialmente del programa de la asignatura. Además se complementará el foro con una sección de Noticias en las que se animará a los alumnos a colgar contenidos relacionados de diferente índole para ser analizados y comentados por todos en el foro.
3. Atención personalizada a través de los medios disponibles que permita incidir en los aspectos que tanto el equipo docente o el alumno estimen necesarios.

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación del aprendizaje .

Para que el proceso de aprendizaje sea eficaz, hemos diseñado un sistema de evaluación continuo que se detalla a continuación, en función de la tarea a realizar y de la carga porcentual de la nota final que dicha tarea va a representar:

1. Pruebas de auto-evaluación en cada Unidad Temática y al finalizar cada Bloque de contenidos (10%) .
3. Evaluación en el Foro al finalizar cada Bloque y trabajos en grupo (20%).
4. Evaluación de actividades y trabajos programados individuales (10%).
5. Evaluación "extra" (10%) de aquellas actividades voluntarias relacionadas con la asignatura.
6. Evaluación final mediante prueba dirigida y prueba creativa (50%). La evaluación final de esta asignatura se realizará a través de una prueba objetiva de 30 preguntas (prueba dirigida) con cuatro opciones de los contenidos de los cuatro bloques didácticos, a como de una prueba que muestre la iniciativa y autonomía del alumno para realizar alguna tarea relacionada con las realizadas a largo del curso (prueba creativa). Para la superación de la asignatura es imprescindible la obtención de una calificación igual superior a 7 puntos sobre 10.

## 13. COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

