

No formal 2011 Bio 8



**Universidad de Buenos Aires**  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
**Carrera de Ciencias Biológicas**  
*Depto. de Biodiversidad y Biología Experimental*

Int. Güiraldes 2620  
Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso  
CPA:C1428EHA Nuñez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Argentina  
<http://www.dhbe.fcen.uba.ar>

<b>Carrera:</b> Licenciatura en Ciencias Biológicas	<b>Código de la carrera:</b> 05
<b>Carrera:</b> Doctorado en Ciencias Biológicas	<b>Código de la carrera:</b> 55
	<b>Código de la materia:</b>

**CP: ENDOCRINOLOGÍA COMPARADA**

<b>CARÁCTER:</b>	<b>[SI / NO]</b>	<b>PUNTAJE:</b>
Curso obligatorio de licenciatura (plan 19 )		--
Curso optativo de licenciatura (plan 1984)	SI	--
Curso de postgrado	SI	5

<b>Duración de la materia:</b>	16 Semanas	<b>Cuatrimestre en que dicta:</b> 1 <sup>to</sup>
<b>Frecuencia en que se dicta:</b> <i>Anualmente</i>		

<b>Horas de clases semanales:</b>	<b>Discriminado por:</b>	<b>Hs.</b>
	Teórico	7
	Práctico	5
<b>Carga horaria semanal:</b>		12
<b>Carga horaria total del curso:</b>		<b>192</b>

<b>Asignaturas correlativas:</b>	Ver en la página Web
<b>Curso PG. Dirigido a:</b>	Lic. en Ciencias Biológicas y carreras afines.
<b>Forma de Evaluación:</b>	Examen parcial escrito y final

<b>Profesor/a a cargo:</b>	Dra. Nora Ceballos	
<b>Firma:</b>		<b>Fecha:</b> Febrero / 2011

**Universidad de Buenos Aires.**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.**  
**Departamento: Biodiversidad y Biología Experimental** (<http://www.dbbe.fcen.uba.ar/>)

**Asignatura:** Endocrinología Comparada

**Carrera:** Doctorado en Ciencias Biológicas, y afines.

**Orientación:**

**Carácter:** optativa

**Materia del ciclo superior de la carrera de Ciencias Biológicas y de Postrado.**

**Duración:** cuatrimestral (1er Cuatrimestre).

**Horas de clase:** a) teóricas: 7 horas semanales  
b) laboratorio: 5 horas semanales  
c) seminario: no corresponde  
d) totales: 12 horas semanales y **192 hs cuatrimestrales**

**Asignaturas correlativas:** Ninguna

**Profesor(es) a cargo:** Nora Ceballos

## **ENDOCRINOLOGIA COMPARADA**

### **CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Síntesis histórica de la endocrinología. Morfología de las estructuras endocrinas. Hormonogénesis. Transporte y distribución hormonal. Acción hormonal. Métodos básicos. Regulación endocrina de la digestión, del equilibrio del calcio. Regulación endocrina del metabolismo. Páncreas endocrino. Sistema hipotálamo-hipofisario. Organización y evolución de la hipófisis. Hormonas sistémicas de la neurohipófisis. Pars distalis. La pars intermedia y el control de los cambios de color en poiquiloterms. Glándula tiroides. Glándula adrenal: medula adrenal de mamíferos y tejido cromafín de vertebrados no mamíferos. Adrenalina y estrés. Control endocrino de la reproducción sexual. Las gónadas y estructuras reproductivas: Factores endocrinos que regulan el ciclo reproductivo; ovario de mamíferos y ovarios de vertebrados no mamíferos; estructura del sistema reproductor masculino, estructura del testículo, sitios de síntesis de hormonas androgénicas. Hormonas Sexuales: hormonas testiculares; hormonas ováricas; Inhibina, relaxina; Retroalimentación y comportamiento reproductivo; el ciclo reproductor femenino y su regulación. Acciones de las hormonas masculinas. Control endocrino de la reproducción en vertebrados no mamíferos. La glándula pineal. Glándula pineal en aves y mamíferos; funciones de la glándula pineal, cambio de color, reproducción, ritmos, termorregulación.

**OBJETIVOS:** Iniciar a los alumnos en el estudio comparado de las hormonas y de su regulación tanto endocrina, autocrina, paracrina y nerviosa. Interrelaciones entre las distintas hormonas, y entre ellas y los sistemas nervioso e inmune.

### **PROGRAMA ANALÍTICO:**

**Unidad 1:** Síntesis histórica de la endocrinología. Campo de Estudio. Relación con otras ciencias. Punto de vista comparativo. Comunicación celular: proteínas de superficie, uniones estrechas, señales químicas. Regulación autocrina, paracrina, nerviosa, endocrina. Integración neuroendocrina. Concepto clásico de hormona. Actualización del concepto de hormona.

**Unidad 2:** Filogenia de las estructuras endocrinas. Morfología de las estructuras endocrinas. Glándulas endocrinas. Tejidos endocrinos. Tejidos endocrinos difusos. Naturaleza química de las hormonas: hormonas peptídicas, esteroideas, derivadas de aminoácidos, prostaglandinas. Hormonogénesis. Transporte y distribución hormonal. Acción hormonal. Receptores: de membrana, citosólicos, nucleares. Segundos mensajeros: cAMP, Ca<sup>++</sup>, DAG, IP3, cGMP. Importancia de la amplificación de señales. Desensibilización. Endocitosis.

**Unidad 3:** Métodos básicos en endocrinología. Medición de receptores: número y Ka. RIA, ELISA, HPLC. Uso de anticuerpos en endocrinología: mono y policlonales. Técnicas de biología molecular aplicadas a la endocrinología. Técnicas histológicas, histoquímicas, citoquímicas, inmunocitoquímicas.

**Unidad 4:** Regulación endocrina de la digestión. Células endocrinas gastrointestinales como ejemplo de tejido endocrino difuso. Interacción neuroendocrina en el control de la digestión. Naturaleza química de las hormonas gastrointestinales. Gastrina y digestión gástrica. Regulación de la secreción de CIH. Secretina y Colecistoquinina como reguladores de la función hepatopancreática. Otros polipéptidos intestinales: VIP, GIP, PP. Péptidos gastrointestinales como neurotransmisores. CCK y saciedad. Mecanismo de acción de hormonas gastrointestinales. Aspectos comparados de las hormonas gastrointestinales.

**Unidad 5:** Regulación del equilibrio del calcio. Papel del calcio en la regulación de las distintas funciones celulares. Importancia de la homeostasis del calcio. Paratiroides: origen embriológico, anatomía comparada. Hormona paratiroidea como hormona hipercalcemiente. Regulación del metabolismo del fósforo. Parathormona: síntesis, degradación y regulación de su secreción. Células parafoliculares ó células C y cuerpos ultimobranquiales: origen embriológico y anatomía comparada. Calcitonina como hormona hipocalcemiente. Síntesis y regulación de la secreción de calcitonina. Corpúsculos de Stannious: hipocalcina y teleocalcina como hormonas hipocalcemiantes en peces. Control hipofisario de la calcemia en peces y anfibios acuáticos: somatolactina. Importancia de las hormonas hipocalcemiantes en aves. Derivados de la vitamina D como reguladores del equilibrio del calcio. Síntesis y regulación de la secreción. Acciones biológicas y mecanismo de acción de los derivados mencionados.

**Unidad 6:** Regulación endocrina del metabolismo. Lípidos y glucógeno hepático como reserva energética. Páncreas endocrino: anatomía y citología. Su relación con la *Diabetes mellitus*. Insulina: estructura y biosíntesis; regulación de su secreción; acciones biológicas y mecanismo de acción. El receptor de insulina y su actividad de tirosina quinasa. Anatomía comparada del páncreas endocrino. Funciones de la insulina en los distintos grupos de vertebrados. Glucagon: estructura, síntesis, regulación de su secreción. Acciones de glucagon. Otros péptidos pancreáticos: polipéptido pancreático, somatostatina.

**Unidad 7:** Sistema hipotálamo-hipofisario. Organización y evolución de la hipófisis. Anatomía, histología y origen de la hipófisis. Pars distalis, intermedia y nervosa. Anatomía comparada de la hipófisis: ciclóstomos, peces y tetrápodos. Fosa de Hatschek y órgano infundibular de procordados. Estructuras neurosecretorias del cerebro. Regiones endocrinas del cerebro. Control hipotalámico de las funciones hipofisarias. Hipotálamo, eminencia media, sistema porta. Hormonas hipotalámicas reguladoras de la actividad hipofisaria.

**Unidad 8:** Hormonas sistémicas de la neurohipófisis. Neurofisinas. Péptidos básicos y neutros. Oxitocina y

vasopresina. Estructura química y distribución filogenética. Núcleos supraóptico, paraventricular y preóptico como estructuras neurosecretorias. Acciones de las hormonas neurohipofisarias: balance hídrico, regulación de la presión sanguínea, contracción del oviducto y del útero, eyección de leche.

**Unidad 9:** Pars distalis. Hormona de crecimiento: estructura, acciones biológicas; somatomedinas (IGF1); somatotrofina y metabolismo de lípidos, hidratos de carbono y proteínas, transporte de aminoácidos; control de la secreción (somatostatina, dopamina, GHRH y galanina). Ritmos circadianos. Prolactina como hormona heterotropa; estructura química; acciones biológicas y control de su síntesis y secreción (dopamina, GABA intracerebroventricular y sistémico). Tirotrófina: funciones y control de su secreción. Hormonas gonadotróficas y corticotróficas: funciones y control de su secreción. Características comunes de las distintas familias de hormonas.

**Unidad 10:** La pars intermedia y el control de los cambios de color en poiquiloterms. Cambios de color morfológicos y fisiológicos. Control nervioso, hormonal y lumínico directo. Control hormonal de los cambios de color: hormona melanocito estimulante (MSH). Mecanismo de acción y acciones biológicas. Catecolaminas y su acción sobre los cambios de color. Mecanismos integrados para la regulación de la secreción de MSH. Acciones extrapigmentarias de MSH y MCH. Papel de la pars intermedia en mamíferos.

**Unidad 11:** Glándula tiroidea: anatomía, histología y citología de la glándula. Anatomía comparada. Función de la glándula tiroidea: el metabolismo del yodo. Biosíntesis de hormonas tiroideas: acumulación de yoduros, activación del yodo para la síntesis, iodación de tiroglobulina, proteólisis y deshalogenación. Compuestos antitiroideos. Tiroglobulina: síntesis y estructura. Proteólisis y deshalogenación. Secreción y transporte de hormonas tiroideas. Proteínas transportadoras: importancia biológica. Metabolismo periférico de las hormonas tiroideas. Funciones de las hormonas tiroideas: morfológicas, maduracionales, fisiológicas y metabólicas. Metamorfosis en anfibios y en vertebrados no anfibios. Hormonas tiroideas y su relación con el crecimiento y la diferenciación postembrionaria. Sistema nervioso y fenómenos neuromusculares. Consumo de oxígeno. Distribución de agua. Metabolismo de proteínas, lípidos e hidratos de carbono. Mecanismo de acción de hormonas tiroideas. Receptores para T3 y T4. Acciones a nivel nuclear y de membrana.

**Unidad 12:** Glándula adrenal: medula adrenal de mamíferos y tejido cromafín de vertebrados inferiores como estructuras homólogas. Organización y origen embriológico del tejido cromafín. Catecolaminas y metencefalinas. Receptores  $\alpha$  y  $\beta$  adrenérgicos. Acciones de las catecolaminas: vasculares, nerviosas, metabolismo de hidratos de carbono. Catecolaminas como hormonas hiperglucemiantes y su relación con el sistema insulina-glucagón. Adrenalina y estrés. Adrenalina y su papel en la modulación de otros sistemas hormonales.

**Unidad 13:** Glándula adrenal: corteza adrenal de mamíferos y tejido cortical de vertebrados inferiores. Histología y Anatomía Comparada. Esteroides, estructura, nomenclatura y biosíntesis. Colesterol y su almacenamiento en las células esteroidogénicas. Metabolismo de esteroides. Glucocorticoides, mineralocorticoides. Efectos biológicos en tejidos de mamíferos: metabolismo, desarrollo, equilibrio salino. Relaciones entre los sistemas nervioso, endocrino e inmune. Papel de los glucocorticoides. Relación con interleuquinas. Efectos de corticosteroides en vertebrados no mamíferos. Control de la función adrenocortical: CRF, ACTH, sistema renina-angiotensina (evolución del RAS). Relación con hormonas que regulan el equilibrio hídrico: hormona antidiurética. Modulación por otros péptidos vasoactivos: endotelina, ANP, ANB. Síndrome general de adaptación al estrés y función adrenocortical.

**Unidad 14:** Control endocrino de la reproducción sexual. Las gónadas y estructuras reproductivas: Factores endocrinos que regulan el ciclo reproductivo; estructura típica del ovario de mamíferos, ovarios de vertebrados no mamíferos; estructura del sistema reproductor masculino, estructura del testículo, sitios de síntesis de hormonas androgénicas. Hormonas Sexuales: hormonas testiculares; hormonas ováricas; Inhibina, relaxina; Proteínas transportadoras de esteroides sexuales y distribución de hormonas esteroideas. Acciones de las hormonas sexuales: Acciones de las hormonas ováricas; a nivel ovárico, sobre el sistema de ductos femeninos; otras acciones morfológicas de los esteroides sexuales femeninos, acciones a nivel de sistema nervioso central: Retroalimentación y comportamiento reproductivo; el ciclo reproductor femenino y su regulación. Acciones de las hormonas masculinas, acciones a nivel testicular, sobre las estructuras sexuales secundarias y accesorias masculinas, acciones de los andrógenos en el cerebro: retroalimentación y comportamiento reproductivo; ciclo reproductivo en el machos, otras hormonas relacionadas: prolactina, prostaglandinas, factores de crecimiento. Control endocrino de la reproducción en vertebrados no mamíferos.

**Unidad 15:** La glándula pineal. Anatomía y desarrollo de la epífisis; Citología de la glándula pineal: glándula pineal en aves y mamíferos; sustancias pineales, indolaminas; funciones de la glándula pineal, cambio de color, reproducción, ritmos, termorregulación.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Comparative Vertebrate Endocrinology. P. J. Bentley. Cambridge University Press.
2. Vertebrate Endocrinology. D. Norris. Academic Press, inc.
3. Comparative Endocrinology of Calcium Regulations. C. Dacke. Blackwell Science Inc.
4. Comparative Endocrinology. Gorbman, Dickhoff, Vigna, Clark and Ralph. Wiley & Sons Ed.
5. Molecular Endocrinology. F. Bolander. Elsevier Academic Press.
6. The Physiology of Reproduction (1994). E. Knobil and J. Neill (ed.). Raven Press.
7. Endocrinología. M. Hadley. Prentice Hall.
8. Publicaciones periódicas y revisiones de las siguientes revistas:

General and Comparative Endocrinology

Endocrinology

Journal of Endocrinology

Comparative Biochemistry and Physiology

Molecular Endocrinology

Endocrine Reviews

American Journal of Physiology

Cell

Journal of Cell Science

J. Steroid Biochemistry Molecular Biology

Steroids

Peptides



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 466.739 VINCULADO 18/2001

Buenos Aires, 23 MAY 2011

VISTO:

la nota (23/02/2011) presentada por el Dr. Pablo E. Schilman Director Adjunto del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, mediante la cual eleva la Información del Curso de Posgrado **Endocrinología Comparada**, que será dictado durante el **primer cuatrimestre de 2011** (21/03/2011 al 08/07/2011) por la Dra. Nora Ceballos

la nota de la Directora del Departamento de Graduados de fecha 19/04/2011,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

Artículo 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado **Endocrinología Comparada**, de 192 hs. de duración.

Artículo 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Endocrinología Comparada** (fs 24 -27)

Artículo 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4º: Aprobar un arancel de 100 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5º: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, a la Subsecretaría de Postgrado y a la Biblioteca FCEN con fotocopia del programa incluida (fs 24-27). Cumplido Archívese

Resolución CD N°  
SP/med 24/11/2010

1143

Dr. MARIA ISABEL GASSMANN

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO