



## Universidad de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas

<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>

Int. Güiraldes 2620

Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso

CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ARGENTINA.

☎: +54 11 4576-3349

☎ Fax: +54 11 4576-3384

### Asignatura ENDOCRINOLOGIA DE VERTEBRADOS

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura:
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO/SI
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo/Optativo

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	1
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc)	Anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	5	16	80
Problemas	-	-	-
Laboratorios	4	16	64
Seminarios	1	16	16
Teórico- prácticos o Teórico-problemas	-	-	-
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			-
Carga horaria semanal máxima	10		
Carga horaria semanal mínima	10		
Carga horaria total:	160		

<b>Asignaturas correlativas:</b>	<b>Opción 1: FISILOGIA ANIMAL COMPARADA; Opción 2: INTRODUCCION A LA FISILOGIA ANIMAL+ GENETICA</b>
<b>Forma de Evaluación:</b>	<b>Parciales teóricos acumulativos y de laboratorio. Promoción/Final.</b>

## OBJETIVOS II

La asignatura tiene como objetivo que los estudiantes conozcan y comprendan la regulación endocrina comparada de diversos procesos fisiológicos como la adquisición de nutrientes y las reservas energéticas, la respuesta a los desafíos del medio ambiente, el crecimiento y la reproducción. Que puedan entender que en muchos casos, y a pesar de pertenecer a grupos filogenéticos diversos, los animales tienen mecanismos que convergen frente al mismo desafío externo.

Además, que sean capaces de interpretar y discutir resultados experimentales, poner a prueba hipótesis, aceptar que los modelos biológicos cambian a lo largo de la historia de la endocrinología y que los dogmas han provocado, muchas veces, retrasos en el avance del conocimiento.

## CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

Métodos básicos en Endocrinología. Morfología de las estructuras endocrinas de vertebrados. Transporte y distribución hormonal. Acción hormonal. Regulación endocrina de la digestión, del equilibrio del calcio. Regulación endocrina del metabolismo. Páncreas endocrino. Sistema hipotálamo-hipofisario: organización y evolución del sistema. Hormonas sistémicas de la neurohipófisis. Pars distalis: hormonas y funciones. La pars intermedia y el control de los cambios de color en poiquilotermos. 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 en vertebrados. Las gónadas: estructura y función. Hormonas Sexuales: hormonas testiculares y ováricas, sus acciones; comportamiento reproductivo; el ciclo reproductivo y su regulación. La glándula pineal.

## 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.

**Unidad 3:** Métodos básicos en endocrinología. Medición de receptores: número y  $K_a$ . 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 hipercalcemiante. 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 hipocalcemiante. Síntesis y regulación de la secreción de calcitonina. Corpúsculos de Stannius: hipocalcina y teleocalcina como hormonas hipocalcemiante en peces. Control hipofisario de la calcemia en peces y anfibios acuáticos: somatolactina. Importancia de las hormonas hipocalcemiante 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 tiroides: anatomía, histología y citología de la glándula. Anatomía comparada. Función de la glándula tiroides: el metabolismo del yodo. Biosíntesis de hormonas tiroideas: acumulación de yoduros, activación del yodo para la síntesis, yodación 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-glucagon. 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 esteroideogénicas. 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 los machos, otras hormonas relacionadas: prolactina, prostaglandinas, factores de crecimiento. Control endocrino de la reproducción en vertebrados no mamíferos. Rol de la glándula pineal en la reproducción.

## BIBLIOGRAFIA III

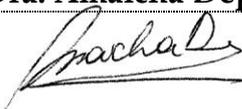
La material no tiene bibliografía obligatoria.

Bibliografía optativa:

1. Vertebrate Endocrinology (2013). D. Norris. Academic Press, inc.
2. Publicaciones periódicas y revisiones de las siguientes revistas:
  - General and Comparative Endocrinology
  - Endocrine Reviews
  - Endocrinology
  - Journal of Endocrinology
  - Comparative Biochemistry and Physiology
  - Molecular Endocrinology
  - American Journal of Physiology
  - Cell
  - Journal of Cell Science
  - J. Steroid Biochemistry Molecular Biology
  - Steroids
  - Peptides
  - Frontiers in Endocrinology

**Profesores/as a cargo:**

**Dra. Amaicha Depino**



<b>Firmas</b> <b>Aclaraciones</b>	<b>y</b>	<b>Fecha: 26/6/19</b>
--------------------------------------	----------	-----------------------

## CONTENIDOS DESGLOSADOS **IV**

### a) Clases de Problemas

No corresponde.

### b) Prácticos de Laboratorio

TRABAJO PRÁCTICO 1. Interacción ligando-receptor. Duración 1 clase.

Objetivos: Analizar los diversos aspectos de la interacción ligando-receptor y las curvas dosis-respuesta. Discutir los conceptos farmacológicos de agonista, antagonistas competitivo y no competitivo, eficacia y potencia, alosterismo y cooperatividad.

Procedimiento: Se utilizarán el programa de simulación SimBioSys Physiology Labs 3.0.

TRABAJO PRÁCTICO 2. Inducción experimental de diabetes tipo I. Duración 6 clases.

Objetivos: Estudiar la patología diabética en un modelo experimental (ratas tratadas con estreptozotocina), determinando los niveles de glucemia, glucosuria, lipidemia, la actividad de la enzima Glucosa-6-fosfatasa hepática y la respuesta de los islotes pancreáticos. Conocer metodologías de medición de parámetros metabólicos (glucemia, actividad enzimática por ensayos bioquímicos) y detección hormonal (insulina y glucagon de las células de los islotes pancreáticos, por inmunohistoquímica).

Procedimiento: Inducción de Diabetes en ratas adultas por administración de estreptozotocina (grupo diabético vs grupo control). Siete días post-inducción: medición del peso corporal, la glucemia, glucosuria, evaluación de la expresión hormonal en las células  $\alpha$  y  $\beta$  de los islotes pancreáticos y actividad enzimática de la glucosa-6-fosfatasa hepática, medición de lipidemia. Todas esas determinaciones se realizarán durante las siguientes semanas.

TRABAJO PRÁCTICO 3. Disfunción de la glándula tiroideas. Análisis morfométrico. Duración 1 clase.

Objetivos: Analizar el efecto de la administración de tiroxina (hipertiroidismo) o de la inhibición de la síntesis de hormona tiroidea (hipotiroidismo) sobre la morfometría de los folículos tiroideos. Familiarizarse con los métodos de medición y análisis de imágenes computacionales.

Procedimiento: Para el análisis de las imágenes se utilizará el programa Image-Pro Plus (Media Cybernetics). Cada grupo recibirá 4 microfotografías de glándulas tiroideas de ratones machos, coloreadas con Tricrómico de Masson modificado, correspondientes a cada tratamiento experimental: Grupo control; Grupo hipotiroideo: Administración de propiltiouracilo en el agua de bebida durante 15 días; Grupo hipertiroideo: Administración de tiroxina en el agua de bebida durante 15 días. En cada caso se determinan el área folicular, el área del coloide, la altura del epitelio folicular, la relación núcleo/citoplasma. Los datos se analizan estadísticamente.

TRABAJO PRÁCTICO 4.

Parte 1: Inducción de la espermiación in vitro en el sapo *Rhinella arenarum* (Amphibia, Anura). Duración 3 clases.

Objetivos: Evaluar el papel de las gonadotropinas en la espermiación en el modelo de anfibio *Rhinella arenarum*. Determinar si la espermiación inducida por LH/hCG es un proceso mediado por esteroides en este modelo. Evaluar la participación de la bomba Na-K-ATPasa en el proceso de espermiación. Comparar la histología testicular entre anfibios y otros vertebrados.

Procedimiento: Incubación in vitro de fragmentos de testículos de sapo en distintas condiciones. Recolección del medio de incubación para conteo de espermatozoides. Determinación de la producción de esteroides (testosterona) por la técnica de ELISA.

Parte 2. Histología comparada del testículo de vertebrados. Duración 1 clase.

Objetivos: Observar las características histológicas del testículo de vertebrados así como las diferencias entre estructuras lobulares y tubulares.

Procedimiento: Observar cortes histológicos de testículo de peces, anfibios y mamíferos. Esquematizar y describir brevemente las diferencias entre los grupos.

### c) Seminarios

Los seminarios comprenderán clases de discusión de trabajos científicos relacionados con diferentes temas teóricos de la materia. Se realizan en los mismos horarios que las prácticas de laboratorio aprovechando los tiempos experimentales. Tienen por objetivos: -Discutir trabajos científicos en las diferentes temáticas de la Endocrinología.-Conocer metodologías utilizadas en el trabajo de investigación experimental. -Desarrollar la capacidad de interpretación y discusión de resultados experimentales. Dependiendo del año se discutirán un total de 9-10 Seminarios. La asistencia a las clases de seminarios es obligatoria. Cada grupo deberá realizar una exposición oral de 1 o 2 seminarios, haciendo énfasis en la introducción y la explicación de la metodología empleada. El docente coordinador podrá asignar preguntas orientativas del trabajo o bibliografía relacionada. Los estudiantes que no expongan el seminario deberán leerlo con la suficiente profundidad que les permita la discusión de los resultados y contestar las preguntas que se les formulen de forma escrita u oral. Parte de ellos se renueva anualmente.

A modo de ejemplo se adjunta el listado correspondiente al año 2018:

#### S1: Interacción ligando-receptor.

Molecular mechanism of action of Triazolobenzodiazepinone agonists of the Type 1 Cholecystokinin receptor. Possible cooperativity across the Receptor Homodimeric Complex. Desai y col. (2015), *Journal of Medicinal Chemistry* 58: 9562-9577.

#### S2: Segundos mensajeros.

1 $\alpha$ ,25-Dihydroxyvitamin D3 mechanism of action: Modulation of L-type calcium channels leading to calcium uptake and intermediate filament phosphorylation in cerebral cortex of young rats. Zanatta y col. (2012), *Biochimica et Biophysica Acta* 1823: 1708-1719.

#### S3: Regulación hormonal del metabolismo mineral.

PTHrP regulates angiogenesis and bone resorption via VEGF expression. Isowa y col. (2010), *Anticancer Research* 30: 2755-2768.

#### S4: Regulación hormonal del metabolismo: Insulina-Glucagon.

Glutamine stimulates biosynthesis and secretion of insulin-like growth factor 2 (IGF2), an autocrine regulator of beta cell mass and function. Modi y col. (2014), *J Biol Chem* 289: 31972-31982.

#### S5: Glándula tiroides y regulación central.

The thyroid gland and thyroid hormones in sheepshead minnow (*Cyprinodon variegatus*) during early development and metamorphosis. Schnitzler y col. (2016), *Fish Physiol Biochem* 42: 607-616.

#### S6: Hormonas Neurohipofisarias.

Sex or candy? Neuroendocrine regulation of the seasonal transition from courtship to feeding behavior in male red-sided garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). Lutterschmidt y col. (2014), *Hormones and Behavior* 66: 120-134.

#### S7: Hormonas Adenohipofisarias: Prolactina.

Decreased prolactin levels reduce parental commitment, egg temperatures, and breeding success of incubating male Adélie penguins. Thierry y col. (2013), *Hormones and Behavior* 64: 737-747.

#### S8: Hormonas Adenohipofisarias: GH y Prolactina.

Regulation of gill claudin paralogs by salinity, cortisol and prolactin in Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*). Tipsmark y col. (2016), *Comp Biochem Physiol A* 199: 78-86.

#### S9: Hormonas Adenohipofisarias: Gonadotrofinas.

Studies in zebrafish reveal unusual cellular expression patterns of gonadotropin receptor messenger ribonucleic acids in the testis and unexpected functional differentiation of the gonadotropins. García López y col. (2010), *Endocrinology* 151: 2349-2360.

S10: Esteroides sexuales.

Role of 11 $\beta$ -OH-C19 and C21 steroids in the coupling of 11-HSD1 and 17-HSD3 in regulation of testosterone biosynthesis in rat Leydig cells. Latif y col. (2011), *Steroids* 76: 682-689.

**d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas**

No corresponde.

**e) Salidas de campo/viajes<sup>V</sup>.**

No corresponde.

**ANEXO II** Adjuntar un ejemplo del cronograma de la Materia, o de los cronogramas en caso de que tenga distintas formas (cuatrimestrales, verano, etc.) <sup>VI</sup>

Semana	Día	Fecha	Teóricos (Lu y Mie 9:30-12hs)	TP/Seminarios (Mie 17-22hs o Vie 13-18hs)
1	Lu	12/8	Introducción. Conceptos de endocrinología.	
	Mie	14/8	Técnicas utilizadas en endocrinología.	Distribución Seminarios. TP 1: Células Endócrinas.
	Vie	16/8		Distribución Seminarios. TP 1: Células Endócrinas.
2	Lu	19/8	FERIADO	
	Mie	21/8	Regulación endócrina de la ingesta y la digestión	TP 2: Interacción Ligando-Receptor. Seminario 1 (Interacción Ligando-Receptor).
	Vie	23/8		TP 2: Interacción Ligando-Receptor. Seminario 1 (Interacción Ligando-Receptor).
3	Lu	26/8	Regulación endócrina de la digestión	
	Mie	28/8	Regulación del equilibrio del calcio	TP 3: Diabetes 1. Tratamiento estreptozotocina. Sangre inicial. Seminario 2 (Segundos Mensajeros).
	Vie	30/8		TP 3: Diabetes 1. Tratamiento estreptozotocina. Sangre inicial. Seminario 2 (Segundos Mensajeros).
4	Lu	2/9	Regulación del metabolismo	
	Mie	4/9	Regulación del metabolismo	TP 3: Diabetes 2. Disección. Niveles de glucosa.
	Vie	6/9		TP 3: Diabetes 2. Disección. Niveles de glucosa.
5	Lu	9/9	Hipotálamo-hipófisis: anatomía. / Hormona de crecimiento	
	Mie	11/9	H.crecimiento/Prolactina/Somatolactina	TP 3: Diabetes 3. Actividad enzimática.
	Vie	13/9		TP 3: Diabetes 3. Actividad enzimática.
6	Lu	16/9	Neurohipófisis: oxitocina y ADH	
	Mie	18/9	Tiroides	Seminario 3 (Metabolismo mineral) Seminario 4 (Insulina).
	Vie	20/9		Seminario 3 (Metabolismo mineral) Seminario 4 (Insulina).
7	Lu	23/9	Hormona tiroidea (funciones)	
	Mie	25/9		
	Vie	27/9		
8	Lu	30/9	Repaso/Consultas	
	Mie	2/10	Parcial	TP 3: Diabetes 4. Inmunohistoquímica de Glucagon e Insulina.
	Vie	4/10		TP 3: Diabetes 4. Inmunohistoquímica de Glucagon e Insulina.
9	Lu	7/10	POMC	
	Mie	9/10	POMC/MSH en cambio de color	TP 3: Diabetes 5: observación preparados y discusión. Seminarios 5 y 6 (AVT y Prolactina)
	Vie	11/10		TP 3: Diabetes 5: observación preparados y discusión. Seminarios 5 y 6 (AVT y Prolactina)
10	Lu	14/10	FERIADO	
	Mie	16/10	Reproducción sexual/gónadas/Esteroides/Hormonas sexuales	TP 4: Tiroides. Seminario 7 (Tiroides)
	Vie	18/10		TP 4: Tiroides. Seminario 7 (Tiroides)
11	Lu	21/10	Regulación hormonal de la reproducción (hembras)	
	Mie	23/10	Regulación hormonal de la reproducción (machos)	TP 5: Espermiación 1: Espermiación. Conteo.
	Vie	25/10		TP 5: Espermiación 1: Espermiación. Conteo.
12	Lu	28/10	Aspectos comparados de la reproducción en vertebrados	
	Mie	30/10	Médula adrenal	TP 5: Espermiación 2: ELISA. Seminario 8 (GH).
	Vie	1/11		TP 5: Espermiación 2: ELISA. Seminario 8 (GH).
13	Lu	4/11	Regulación hormonal de la excreción: Aldosterona	
	Mie	6/11	Glucocorticoides	TP 5: Espermiación 3: Testículo. Discusión. Seminario 9 (GTH).
	Vie	8/11		TP 5: Espermiación 3: Testículo. Discusión. Seminario 9 (GTH).
14	Lu	11/11	Respuesta a estrés	
	Mie	13/11	Repaso/Consultas	Problemas y Consultas. Seminario 10 (Esteroides).
	Vie	15/11		Problemas y Consultas. Seminario 10 (Esteroides).
15	Lu	18/11	Parcial	
	Mie	20/11		
	Vie	22/11		Parcial práctico
16	Lu	25/11		
	Mie	27/11	Recuperatorios	
	Vie	29/11		

## Notas:

---

<sup>I</sup> El contenido de este documento se ratificará o rectificará bianualmente

<sup>II</sup> Objetivos (máximo 200 caracteres): redactados en función de los aprendizajes buscados (no en función de lo que los docentes hacen para alcanzar esa meta). Por ejemplo, la redacción de cada objetivo debería comenzar con alguna frase como “Que los/as estudiantes sean capaces de... conozcan... comprendan..., etc.”.

Por favor evitar frases *imprecisas* (ej.; “Se hará énfasis en las distintas estrategias y en las distintas metodologías de estudio”) o *incorrectas* (ej.; “El docente fomentará...”)

Si un objetivo es que el/la estudiante priorice el espíritu crítico sobre dogmas, entonces, debería estar redactado de ese modo, en términos de lo que debe lograr el/la estudiante. Si se incluyen estos objetivos cognitivos de largo plazo como el anterior deben ser coherentes con las actividades y evaluaciones que permitan alcanzar los mismos. Para la elaboración y/o redacción de los objetivos puede consultar a Elsa Meinardi o Leonardo González Galli del CEFIEC a través de los emails: [emeinardi@gmail.com](mailto:emeinardi@gmail.com) o [leomgalli@gmail.com](mailto:leomgalli@gmail.com)

Este mismo estilo debe ser respetado en la sección “Actividades”.

<sup>III</sup> Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

<sup>IV</sup> De acuerdo a lo indicado en los ítems de “Actividad”: incluir Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar en 160 caracteres como máximo.

<sup>V</sup> Máximo: 320 caracteres.

<sup>VI</sup> Los cronogramas pueden ser enviados en cualquier formato.

PARA ACCEDER A LA INFORMACION DEL PLAN ELEVADO, LAS MATERIAS, CARGAS Y CONTENIDOS VISITE EL LINK

[http://docs.wixstatic.com/ugd/79541a\\_887bd92717e24496bfda15ff7df10f52.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/79541a_887bd92717e24496bfda15ff7df10f52.pdf)