



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

CÓRDOBA, 17 SEP 2015

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0067363/2014 por el cual el Dr. Juan Manuel BUSO y la Dra. Anahí del Valle TURINA solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado "ENDOCRINOLOGÍA EN FAUNA SILVESTRE: MONITOREO NO INVASIVO DE RESPUESTAS DE ESTRÉS Y DE REPRODUCCIÓN" de 40 (cuarenta) horas de duración, a dictarse en Septiembre de 2015 y con periodicidad anual; y

CONSIDERANDO:

Que el perfeccionamiento continuo implica actualizar permanentemente los conocimientos, fundamentando nuevos criterios y requerimientos;

Que cuenta con el aval del Doctorado en Ciencias Biológicas a fs. 46 vta.;

Que cuenta con el aval de la Escuela de Cuarto Nivel a fs. 46 vta. y de la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área Ciencias Naturales a fs. 48 vta.;

La autorización conferida por el H. Consejo Directivo, Texto Ordenado Resolución N° 1099-T-2009;

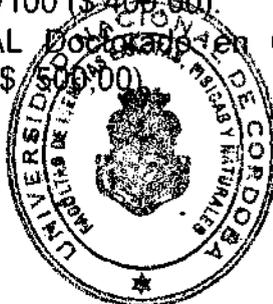
EL DECANO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "ENDOCRINOLOGÍA EN FAUNA SILVESTRE: MONITOREO NO INVASIVO DE RESPUESTAS DE ESTRÉS Y DE REPRODUCCIÓN" de 40 (cuarenta) horas de duración, a dictarse en Septiembre de 2015 y con periodicidad anual con evaluación final y autorizar el cobro de los siguientes aranceles:

- Alumnos del Doctorado en Ciencias Biológicas: PESOS CUATROCIENTOS C/00/100 (\$ 400,00).
- Alumnos EXTERNOS AL Doctorado en Ciencias Biológicas: PESOS QUINIENTOS C/00/100 (\$ 500,00).

Av. Vélez Sársfield 1600
5016 CORDOBA – República Argentina



Teléfono: (0351) 4334139/4334140
Fax: (0351) 4334139



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Art. 2º).- Designar como disertantes a:

- Dr. Juan Manuel BUSO.
- Dra. Anahí del Valle TURINA.
- Ph. D. Mariella SUPERINA.

Art. 3º).- Designar como Tribunal Examinador a:

- Dr. Juan Manuel BUSO.
- Dra. Anahí del Valle TURINA.
- Dr. Raúl Héctor MARÍN.

Art. 4º).- Otorgar a este Curso validez para la Carrera del Doctorado en Ciencias Biológicas.

Art. 5º).- Aprobar el Programa de Actividades y Temario a desarrollar, que como ANEXO I forma parte de la presente resolución.

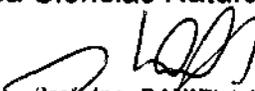
Art. 6º).- Deberá cumplimentarse lo establecido por la Ordenanza 4-HCS-95 y su modificatoria y la Resolución 307-HCD-96.

Art. 7º).- Designar como Responsables Académicos al Dr. Juan Manuel BUSO y a la Dra. Anahí del Valle TURINA y Administradora de los fondos a la Dra. Anahí del Valle TURINA.

Art. 8º).- La Unidad Ejecutora de los fondos será el Área Económico Financiera de esta Facultad.

Art. 9º).- Los Responsables Académicos y la Administradora de los fondos elevará dentro de los treinta días de finalizado el Curso, el Informe Académico y el Informe Financiero correspondiente.

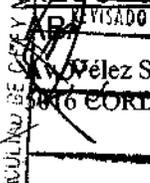
Art. 10º).- Dese al Registro de Resoluciones, comuníquese, Área Económico Financiera dese cuenta al H. Consejo Directivo y gírense las presentes actuaciones a la Secretaría Académica de investigación y Posgrado Área Ciencias Naturales.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA




Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL
BECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 1375



Vélez Sárfeld 1600
5006 CÓRDOBA - República Argentina

**PLANILLA RESUMEN PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES
EXTRA-CURRICULARES**

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Curso de Doctorado "Endocrinología en fauna silvestre: monitoreo no invasivo de respuestas de estrés y de reproducción"

COMISION O UNIDAD ACADÉMICA ORGANIZADORA

Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT; CONICET-UNC),
Cátedra de Química Biológica e Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

RESPONSABLE ACADÉMICO Y ADMINISTRADOR DE FONDOS PROPUESTO

Responsable académico: Juan Manuel Busso y Anahí del Valle Turina.

Administrador de los fondos: Anahí del Valle Turina, IIByT/CONICET-UNC

NOMBRE Y APELLIDO DE EL/LOS DISERTANTE/S

Juan Manuel Busso y Anahí del Valle Turina, Mariella Superina (disertante invitado)

DESTINATARIOS DE LA ACTIVIDAD

Graduados en biología, ciencias veterinarias, pecuarias, zootecnista o de carreras de grado afines.

FECHA O PERÍODO PROBABLE DE LA ACTIVIDAD:

Septiembre 2015. (Periodicidad anual)

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD (EN HORAS):

40 horas

EVALUACIÓN FINAL: SI (examen teórico)

PROPUESTA DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.



-Dr. Juan Manuel Busso
-Dra. Anahí del Valle Turina
-Dr. Raúl Hector Marin

MONTO DE ARANCELES: \$ 500 (quinientos pesos por alumno) (Se exceptuará del pago del 20% de los aranceles a los alumnos de Doctorado en Ciencias Biológicas. (FCEFyN, UNC)

UNIDAD EJECUTORA
IIByT/ CONICET-UNC.



27

Curso de Doctorado: "Endocrinología en fauna silvestre: monitoreo no invasivo de respuestas de estrés y de reproducción"

Unidad Académica organizadora:

- Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT; CONICET-UNC), Cátedra de Química Biológica e Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

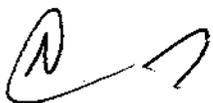
Responsable Académico:

- Juan Manuel Busso (responsable académico), Anahí del Valle Turina (responsable académico y administrativo).

Temario a Desarrollar (resumen)

La endocrinología en fauna silvestre es una temática en constante crecimiento y cada vez de mayor importancia para comprender la diversidad de respuestas de estrés y reproductivas de los animales al ambiente. A su vez, la información obtenida de estos mecanismos de respuestas son aplicados en otras áreas del conocimiento como ecología y comportamiento, al igual que para áreas de manejo de recursos zoogenéticos en ciencias biológicas y diagnóstico de disfunciones en ciencias veterinarias. Luego de una revisión de los mediadores hormonales de las funciones de estrés y reproductiva, la estructura de los ejes endocrinológicos involucrados se abordará con el uso del monitoreo hormonal no invasivo, una estrategia de trabajo de amplia envergadura a nivel mundial en investigación científica e incipiente en nuestra región. El monitoreo hormonal no invasivo es adecuado para la determinación del estado endocrino y/o perfil de metabolitos de esteroides adrenales y/o sexuales en respuesta a factores abióticos y bióticos. Los esteroides adrenales y sexuales son conocidos como mensajeros hormonales que subyacen a respuestas de estrés, eventos reproductivos tales como ciclos sexuales, ritmos estacionales, etc. Por otra parte dado que la excreción de los mismos es especie específica, se requieren diferentes estudios y conceptos para abordar confiablemente estudios en endocrinología. Fuentes de variación en la excreción de los esteroides, tales como estrategias nutritivas de las diversas especies, estrategias de enfrentamientos y efectos ambientales post-excreción, en su totalidad merecen ser consideradas para trabajar precisamente en la construcción del conocimiento científico.

En lo técnico, el núcleo del desempeño bioquímico del inmunoensayo (método por el cual se revelan generalmente las concentraciones de las hormonas) se construye a partir de la relación anticuerpo-hormona. En el caso de los esteroides, que usualmente son obtenidos de muestras de sangre para ser usados en la producción de anticuerpos específicos (selectividad de la prueba inmunológica) no tendrán las mismas características cuando aparezcan en otras matrices biológicas (orina, heces, saliva, pelos, plumas, huevos, leche). Además, los componentes no esteroideos de las matrices como la orina y la materia fecal constituyen soportes biológicos que pueden afectar la precisión de las determinaciones hormonales. Con lo cual hay una serie de pruebas y consideraciones técnicas para cada caso en el estudio que deben tenerse en cuenta para fortalecer la estrategia de trabajo radioinfusión, selección de



inmunoensayos, desafíos farmacológicos y evaluaciones de relevancia biológica.

Varios estudios científicos finalizando y en progreso por medio de este enfoque tecnológico a nivel de grado y post-grado con diferentes especies de fauna exótica (leopardo nebulosa) y endémica de importancia en conservación animal (ñandú, oso melero) y/o en producción animal (chinchilla, codorniz) son ejemplos para abordar el estudio de efectos ambientales sobre la respuesta de estrés y/o la biología reproductiva. Además, contemplando los avances en otras especies, los ejemplos propios son útiles para comprender las diferencias en los mediadores hormonales que nos ocupan y permiten enfrentar diferentes desafíos de parte de los animales.

A lo largo del curso, brevemente, se identificarán equipos y recursos necesarios (insumos e infraestructura), se tomará conocimiento de las normas de seguridad necesarias para manipular los reactivos químicos (haciendo uso además de las fichas de seguridad) y se aplicarán protocolos básicos de trabajo para llevar adelante todo lo que compete al monitoreo hormonal no invasivo. Finalmente, será relevante en el desarrollo de las nuevas capacidades cognitivas y técnicas en la temática de estudio, la presencia de especialistas que foratalecen temas tales como la manipulación de esteroides marcados con radioisótopos y también los últimos avances sobre fauna silvestre en Argentina. Procuramos que el alumno comience a desarrollar un fuerte compromiso epistemológico en la interpretación de los datos y comparación de los resultados en el ámbito científico, como el potencial de transferir resultados a la sociedad.

Objetivos del curso

- 1) Aprender sobre la aplicación del monitoreo hormonal no invasivo de la actividad adrenocortical y endocrino gonadal con énfasis en mamíferos y en aves a nivel local, regional e internacional;
- 2) Comprender la importancia de las validaciones bioquímicas, farmacológicas y biológicas para garantizar la confianza en las mediciones hormonales en diferentes excretas: orina y heces (como en otras matrices saliva, plumas, huevos);
- 3) Revisar conceptos básicos de endocrinología comparada (estructura y función) relativa a la fisiología del estrés y la reproducción. Estructura y función de la digestión en el contexto de la excreción de esteroides sexuales y adrenales. Transmitir conocimientos sobre las fuentes de variación del monitoreo hormonal no invasivo de respuestas de estrés y de reproducción.
- 4) Alcanzar capacidades prácticas para a) obtener las muestras de orina y/o heces y separar los esteroides para analizar las concentraciones hormonales; b) evaluar la especificidad de un inmunoensayo para realizar determinaciones hormonales robustas y c) analizar críticamente trabajos científicos con respecto a los mayores estándares de calidad de la comunidad de endocrinólogos especialistas en fauna silvestre.

Contenidos mínimos

Unidad 1 Introducción al monitoreo hormonal no invasivo de las respuestas de estrés y reproductivas en fauna silvestre: Avances en



endocrinología comparada en base al monitoreo hormonal no invasivo. Tendencia actual y protocolos aplicados en centros de excelencia de endocrinología de fauna silvestre (Europa, América del Norte, Centro y Sur, África). Avances en estudios a nivel regional y local. Casos de estudio a nivel de grado y post-grado con énfasis en la Universidad Nacional de Córdoba. Aplicación de las mediciones en laboratorio, granja, zoológico y vida silvestres. Importancia de la validación de las mediciones, para su comparación con estudios de comportamiento y de ecología; fuentes de variación que afectan la precisión del monitoreo hormonal no invasivo.

Unidad 2 Conceptos básicos de la fisiología del estrés y de la reproducción: Sistema neuroendocrino en aves y en mamíferos. Estructura y función. Fuentes de variación: individuo, factores ambientales. Esteroides sexuales y adrenales. Estructura y función del sistema digestivo en el contexto de la endocrinología comparada y su efecto sobre la excreción de los esteroides. Tipos de matrices biológicas susceptibles de medición de metabolitos esteroideos. Ventajas y desventajas de trabajar con orina, heces, saliva, leche, huevos, plumas e incluso sangre.

Unidad 3 Excreción de esteroides sexuales y adrenales: Secreción y excreción de esteroides sexuales y adrenales. Estudios de radioinfusión específicos para valorar la presencia de metabolitos esteroideos en excretas: jerarquización de las vías de excreción, tiempo de excreción. Vías de administración de esteroides marcados (radioisótopo), selección de la hormona y radioisótopo para la radioinfusión. Ficha técnica. Normativas específicas de la Autoridad Regulatoria Nuclear para el trabajo en investigación con radioisótopos. Protección radiológica: Conceptos básicos de radioactividad. Principios básicos de protección radiológica. Normas generales de uso de radisótopos. Isótopos frecuentemente usados en el desarrollo y aplicación del monitoreo hormonal no invasivo: Tritio³H, Carbon¹⁴C.

Unidad 4 Validación bioquímica, farmacológica y biológica de las mediciones de metabolitos de esteroides sexuales y adrenales: Caracterización e identificación de metabolitos esteroideos. Análisis cromatográficos. Inmunorreactividad de los metabolitos esteroideos. Inmunoensayos. Tipos de inmunoensayos. Heterólogo y homólogo. Específico y grupo específicos. Selección de inmunoensayos para mediciones confiables según parámetros de especificidad, exactitud, precisión y sensibilidad. Conceptos y ejemplos de pruebas farmacológicas. Dosis en los tratamientos. Conceptos y ejemplos de pruebas biológicas.

Unidad 5 Aplicaciones prácticas del monitoreo hormonal no invasivo en el laboratorio y en el campo: Trabajos prácticos: 1) Radioinfusión: procesamiento de los datos e interpretación de los resultados (Caso Chinchilla); 2) Validación bioquímica: prueba de especificidad del inmunoensayo por medio del análisis estadístico; 3) Extracción de esteroides: obtención de las excretas, procesamiento y separación/extracción de los esteroides por medio de diferentes protocolos de trabajo. Hojas de seguridad: etanol y metanol. Planillas de recolección de muestras; protocolos de extracción de esteroides presentes en diferentes matrices (sangre, orina, heces). Consideraciones y precauciones de la aplicación del monitoreo hormonal no invasivo para el estudio de la fisiología de la conservación, respuestas de estrés para asociara a estudios comportamentales y reproducción asistida.



Nombre de el/los disertante/s (se adjuntan CVs reducidos)

- Juan Manuel Busso
- Anahí del Valle Turina
- Mariella Superina (disertante invitado)

Destinatarios de la actividad

Biólogos, veterinarios, bioquímicos, técnicos en zoología y graduados de disciplinas afines.

Fecha de realización

- Anual: fecha probable octubre.

Duración y programa de actividad diaria

- Duración: 40Hs.

Metodología a utilizar en el dictado

Se propone iniciar el curso con una clase teórica introductoria, contextualizando al estudiante sobre el desarrollo y aplicación del monitoreo hormonal no invasivo en endocrinología de fauna silvestre para la región y el mundo. En la primera clase se presentarán también ejemplos de estudios propios en mamíferos y en aves, de la mano del Dr. Busso y en colaboración de la Biol. Eguizábal. Además, se contempla finalizar la jornada con la presentación de un especialista invitado, la Dra Superina en esta edición del curso, quien presentará resultados propios aplicando la estrategia técnica que nos ocupa, abarcando cuestiones técnicas en el campo, ventajas y desventajas. En los días subsiguientes, en las clases teóricas y prácticas se profundizarán en los pilares del monitoreo hormonal no invasivo. Esto implica el repaso y actualización de conceptos en general, más las cuestiones que específicas de la temática. Con lo cual procuramos iniciar y/o afianzar un criterio profesional de calidad acorde a los estándares de la comunidad de especialistas en endocrinología de fauna silvestre. Se procura que el alumno desarrolle habilidades cognitivas para asegurar la construcción del conocimiento, en base a la lectura crítica, siendo consciente de las limitaciones de los resultados publicados por diversos autores. Se realizará una visita a un laboratorio de manipulación de radioisótopos con la colaboración de la Dra Turina. A su vez, la visita y los trabajos prácticos de la mano del Dr Busso y en colaboración de la Biol. Eguizábal en el Hospital Veterinario ofrecerán la posibilidad al alumno conocer la infraestructura necesaria para desarrollar y aplicar esta estrategia de monitoreo hormonal e interactuar con especialistas, valorando equipamiento e infraestructura como centro de referencias locales. Finalmente, Se evaluará a cada alumno por examen escrito individual y a grupos (de dos alumnos) por medio de un análisis crítico de un trabajo científico.

Cronograma



	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-11h	Teórico	Teórico	Teórico	Teórico	Teórico
Lugar de trabajo		Doctorado	Doctorado		Doctorado
11,30-13h	Disertante Invitado	Teórico	Trabajo práctico: análisis de datos prueba de especificidad/ extracción de esteroides	Trabajo práctico	Examen (Evaluación I)
Lugar de trabajo	Zoo Córdoba	Doctorado	Doctorado	Zoo Córdoba (Hospital Veterinario).	Doctorado
13-14,30h	Almuerzo y descanso. Ocasionalmente cambio de lugar de trabajo.				
14.30- 17h	Teórico	Trabajo práctico. procesamiento y análisis datos radioinfusiones	Visita a laboratorio	Teórico (y preguntas sobre lo dictado).	Análisis crítico de un artículo científico, puesta en común (Evaluación II).
Lugar de trabajo	Zoo Córdoba	Doctorado	Cátedra de Química Biológica.	Zoo Córdoba (Hospital Veterinario).	Doctorado.

Las actividades en el Jardín Zoológico Córdoba se desarrollarán en el marco del convenio de cooperación científica entre dicha institución y el CONICET (Expediente 1739/11: CONICET Central). Además, es relevante para esta primera edición del curso mencionar que el mismo es parte de un programa de transferencia de resultados de la investigación y comunicación pública de la ciencia (PROTRI 2013) del Gobierno de la Provincia de Córdoba, bajo el título de "ciclo de capacitación sobre el monitoreo hormonal no invasivo como herramienta para evaluar procesos reproductivos y respuestas de estrés en fauna silvestre", del cual el Dr Busso es responsable de su ejecución.

Bibliografía y material didáctico que se proveerá a los asistentes

Los asistentes recibirán: 1) guía técnica básica para la aplicación del monitoreo hormonal no invasivo: tipos de matriz biológica para las mediciones hormonales (ventajas y desventajas), obtención de la muestra, transporte y conservación de la misma, extracción de esteroides de excretas para el estudio de respuestas de estrés y de reproducción en fauna silvestre, información esencial en el rotulo; 2) planillas y protocolos de extracción de esteroides; 3) copias de artículos científicos (preferentemente en formato digital) sobre el desarrollo y la aplicación del monitoreo hormonal no invasivo en Córdoba: *Zoo Biology*. 32: 632-640. **2013**; *Journal of Ornithology*. 152(4). p.839. **2011**; *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*. 315 (9): 572-583, **2011**; *General and comparative endocrinology*. 150, 288-297. **2007**. *Animal Reproduction Science* 86, 339-357. **2005**.



Bibliografía General

Artículos científicos

- Narayan, EJ. 2013. Non-invasive reproductive and stress endocrinology in amphibian conservation physiology. *Conserv. Physiol.* doi: 10.1093/conphys/cot011
- Goymann W. 2012. On the use of non-invasive hormone research in uncontrolled, natural environments: the problem with sex, diet, metabolic rate and the individual. *Methods in Ecol Evol* 3: 757-765.
- Palme R. 2012. Monitoring stress hormone metabolites as a useful, non-invasive tool for welfare assessment in farm animals. *Animal Welfare* 21: 331-337.
- Ganswindt A, Brown JL, Freeman EW, Kouba AJ, Penfold LM, Santymire RM, Vick MM, Wielebnowski N, Willis EL y Milnes MR. 2012. International Society for Wildlife Endocrinology: the future of endocrine measures for reproductive science, animal welfare and conservation biology. *Biol. Lett.*
- Schwarzenberger, F. 2007. The many uses of non-invasive faecal steroid monitoring in zoo and wildlife species. *Int. Zoo Yb.* 41: 52-74.
- Mormède P, Andanson S, Aupérin B, Beerda B, Guémené D, Malmkvist J, Manteca X, Manteuffel G, Prunet P, van Reenen C, Richard S y Veissier I. 2007. Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology and Behavior* 92, 317-339.
- Cockrem JF. 2007. Corticosterone stress responses and avian personalities. *J Ornithol Suppl.* 2147.
- Busso, J.M., Ponzio M.F., Fiol de Cuneo M., Ruiz R.D. 2007. Noninvasive monitoring of ovarian endocrine activity in the chinchilla (*Chinchilla lanigera*). *Gen. Comp. Endocr.* 150, 288-297.
- Wielebnowski, N., Watters, J. 2007. Applying Fecal Endocrine Monitoring to Conservation and Behavior Studies of Wild Mammals: Important Considerations and Preliminary Tests. *Israel Journal of Ecology and Evolution* 53, 439-460.
- Brousset Hernández-Jáuregui DM, Galindo Maldonado F, Valdez Perez RA, Romano Pardo M y Schuneman A. 2005. Cortisol en saliva, orina y heces: Evaluación no invasiva en mamíferos silvestres. *Veterinaria México* 36, 325-337.
- Busso JM, Ponzio MF, Dabbene V, Fiol de Cuneo M, and Ruiz RD 2005. Assessment of urine and fecal testosterone metabolite excretion in *Chinchilla lanigera* males. *Anim Reprod Sci* 86, 339-351.
- Goymann W. 2005. Noninvasive monitoring of hormones in bird droppings. *Ann NY Acad. Sci.* 1046, 35- 53.
- Palme R, Rettenbacher S, Touma C, El-Bahr SM y Möstl E. 2005. Stress hormones in mammals and birds. Comparative aspects regarding metabolism, excretion, and non-invasive measurement in fecal samples. *Annual of New York Academy of Science* 1040, 162-171.
- Hirschenhauser K, Kotrschal K, Mostl E. 2005. Synthesis of Measuring Steroid Metabolites in Goose Feces. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1046, 1- 16.
- Klasing KC. 2005. Potential Impact of Nutritional Strategy on Noninvasive Measurements of Hormones in Birds. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1046, 5- 16.
- Pukazhenti B y Wildt DE. 2004. Which reproductive technologies are most relevant to studying, managing and conserving wildlife? *Reproductive Fertility Development* 16, 33-46.
- Millspaugh JJ, Washburn BE. 2004. Use of fecal glucocorticoid metabolite measures in conservation biology research: Considerations for application and interpretation. *General and Comparative Endocrinology*, 138, 189-199.
- Monfort SL 2003. Noninvasive Endocrine Measures of Reproduction and Stress in Wild Population. In Holt WV, Pickard AR, Rodger JC, Wild DE. (eds). *Reproductive Science and integrated Conservation*, Cambridge, London, pp 146-165
- Möstl E, Palme R. 2002. Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology*. 23, 67-74.
- Cockrem JF, Silverin B. 2002. Variation within and between birds in corticosterone responses of great tits (*Parus major*). *Gen. Comp. Endocr.* 125, 197-206.
- Romero LM. Seasonal changes in plasma glucocorticoid concentrations in free-living vertebrates. *Gen Comp Endocr.* 2002, 127-132.

R 7



- Wielebnowski, N.C., Fletchall, N., Carlstead, K., Busso, J.M., Brown, J.L. 2002. Noninvasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioral factors in the North American clouded leopard population. *Zoo Biology* 21, 77-98
- Schatz S y Palme R. 2001. Measurement of faecal cortisol metabolites in cats and dogs: a non-invasive method for evaluating adrenocortical function. *Veterinary Research Communications* 25, 271-287.
- Wasser SK, Kathleen EH, Brown JL, Cooper K, Crockett CM, Bechert U, Millspaugh JJ, Larson S y Monfort SL. 2000. A generalized fecal glucocorticoid assay for use in a diverse array of nondomestic mammalian and avian species. *General and Comparative Endocrinology* 120, 260-275.
- Sapolsky R, Romero L y Munck A. 2000. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory and preparative actions. *Endocrine Reviews* 21, 55-89.
- Schwarzenberger F, Mostl E, Palme R y Bamberg E. 1996. Faecal steroid analysis for non-invasive monitoring of reproductive status in farm, wild and zoo animals. *Animal Reproduction Science* 42, 515-526.

Manuales y guías

- Norma Básica de Seguridad Radiológica. AR 10.1.1 de la Autoridad Regulatoria Nuclear de la República Argentina.
- Manual de radioprotección: Guía del Usuario de la Instalación Radiactiva de la EEZ.
- Endocrine Manual – Brown JL. 2008. Smithsonian Institution.
- Palme, R. 2005. Measuring Fecal Steroids. Guidelines for Practical Application *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1046, 75–80.
- Guideline of Journal of Endocrinology. 1980. Instructions to authors: The validation of assays, the statistical treatment of results and steroid nomenclature. *Journal of Endocrinology* 84, 1-8.

Capítulos de libro

- Busso JM, Ruiz RD. Excretion of steroid hormones in rodents: An overview on species differences for new biomedical animal research models. In *Contemporary Aspects of Endocrinology*. Edited by Evanthia Diamanti-Kandarakis. Intech. Open Access Publisher. p - . ISSN 978-953-307-357-6. 2011.
- Hosey G, Melfi V, Pankhurst S. 2010. Zoo animals: behaviour, management, and welfare. Second edition. Oxford University Press. p 522-24.
- Coordinación química: el sistema endocrino. En Hickman CP, Roberts LS y Larson A (eds) *Zoología-Principios integrales*. Mosby-Year Book, inc. 1993. Edición español 1994
- Integración y control I: el sistema endocrino. Curtis H, Bolaños P, Araoz J y Behrens V. 2008. *Biología*. 7ma ed. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana.
- Carsia RV, Harvey S. Adrenals. In: Whittow, GC, editor. *Sturkie's avian physiology*, 5th ed. New York: Academic Press; 2000, p. 489-587.
- Biddlecombe, R.A., Law B. 1996. Validations of immunoassays. In Brian Law (ed): *Immunoassay a practical guide*. Taylor & Francis Ltd, London, pp 171-203.

Evaluación final, metodología y profesores propuestos para realizarla

- **Evaluación:** SI

Individual: Examen de 10 preguntas. En grupo: análisis crítico y exposición de un trabajo científico.

- **Tribunal:**

1. Juan Manuel Busso
2. Raúl Hector Marin
3. Anahí del Valle Turina

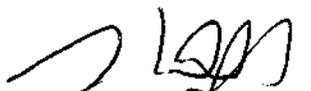


@ 7

- **Aranceles:** \$ 500 (quinientos pesos) por alumno (Se eximirá del pago del 20% del arancel a los estudiantes de las Carreras de Doctorado en Ciencias Biológicas de la FCEFyN, UNC).
- **Cupo:** 10 alumnos mínimo; 20 máximo.

Entidad que operará como unidad ejecutora de recursos

- IIByT (CONICET-UNC)


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARJOL
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba