



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2022-04853795- -UBA-DMESA#FCEN curso de posgrado
Paleohistología de Vertebrados: Conceptos Básicos y Aplicación en Paleobiología y
Sistemática sesión 03/10/2022

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Geología, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Paleohistología de Vertebrados: Conceptos Básicos y Aplicación en Paleobiología y Sistemática, perteneciente al área de Paleontología, para el año 2022,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y administración,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día 03 de octubre de 2022,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

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

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado Paleohistología de Vertebrados: Conceptos Básicos y Aplicación en Paleobiología y Sistemática de 40 horas de duración, que será dictado por el Dr. Leandro Carlos Gaetano con la colaboración del Dr. Alejandro Cerda.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado Paleohistología de Vertebrados: Conceptos Básicos y Aplicación en Paleobiología y Sistemática que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado del 12 al 16 de diciembre de 2022.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de dos (2) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de CATEGORÍA2 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5º: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a GEOLOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

Programa

Programa analítico del curso:

“Paleohistología de vertebrados: conceptos básicos y aplicación en paleobiología y sistemática”

Fundamentos

La paleohistología (estudio de tejidos en grupos fósiles) es una disciplina que ha contribuido enormemente al conocimiento de la biología de animales extintos, particularmente de los vertebrados. En este sentido, diversos estudios paleohistológicos efectuados desde hace más de un siglo han aportado información pertinente a cuestiones tales como: dinámica de crecimiento e historia de vida, tasa de crecimiento, tamaño, longevidad, maduración somática y sexual, dimorfismo sexual, modo de histogénesis y relación con tejidos blandos, entre otros. El interés por los estudios paleohistológicos en vertebrados se ha visto notoriamente incrementado en las últimas décadas. Dicho fenómeno se debe principalmente al enorme potencial que esta disciplina tiene como fuente de información en distintas áreas. Debido a esto, el poder reconocer e interpretar los principales tipos de tejidos es de crucial importancia para estudiantes e investigadores formados que estén interesados en la evolución, sistemática y biología de distintos linajes de vertebrados.

Objetivos

Exponer la importancia de la paleohistología como herramienta a la hora de discernir aspectos vinculados a la paleobiología de distintos grupos de vertebrados. Exponer las bases teóricas de la paleohistología de vertebrados, haciendo hincapié en los alcances y limitaciones de esta disciplina.

Entrenar a los alumnos en el reconocimiento de los distintos tipos de tejidos en estructuras esqueléticas de vertebrados. Dar a conocer significado biológico de las estructuras histológicas, brindando así las pautas para su interpretación en vertebrados fósiles. Brindar las pautas básicas para encarar un estudio paleohistológico en cualquier grupo de vertebrados.

Metodología

El curso contará con una carga horaria total de cuarenta (40) horas, distribuidas en cinco clases teórico-prácticas de 8 horas de duración cada una. Las clases prácticas tendrán como principal objetivo el de reconocer distintos tipos de tejidos. Se espera a su vez que los alumnos comiencen a analizar la bibliografía con anticipación.

Criterios de aprobación y acreditación

La aprobación del curso requerirá de la aprobación de un examen final.

Programa analítico

1. Introducción a la paleohistología de vertebrados

Bases teóricas de los estudios paleohistológicos. Importancia de los estudios paleohistológicos en vertebrados.

2. Paleohistología de vertebrados: breve síntesis histórica

Siglo XIX; Quekett, Owen y Mantell: los primeros estudios. Siglo XX: La paleohistología como disciplina secundaria. Década de los 90': Sistematización de los estudios paleohistológicos. Siglo XXI: La paleohistología como herramienta fundamental en paleobiología.

3. Conceptos generales de histología en vertebrados

Clasificación y tipos de tejido en vertebrados. Tejido conectivo: características y clasificación. Matriz extracelular. Fibras colágenas. Células del tejido conectivo. Tejido conectivo laxo, denso y elástico. Tejido adiposo. Sangre. Tejidos de sostén (hueso,

cartílago y dientes).

4. Tejido cartilaginoso

Origen embrionario. Cartílago primario y secundario. Características histológicas. Tipos celulares. Criterios de clasificación. Cartílago hialino, fibroso y elástico. Pericondrio. Rol del cartílago en la osteogénesis. Calcificación. Empleo del cartílago en estudios paleobiológicos. Identificación de cartílago en grupos fósiles.

5. Tejido óseo

Origen embrionario. Composición general. Diferencias con el cartílago. Tipos celulares. Matriz orgánica e inorgánica. Periostio y endosito. Osteogénesis. Conceptos de mineralización, calcificación y osificación. Osificación pericondral, periosteal, endocondral, intramembranosa y metaplásica. Hueso primario y secundario. Células óseas: células osteoprogenitoras, osteocitos, osteoblastos, osteoclastos. Modelación y remodelación ósea. Clasificación del hueso según distintos conceptos. El hueso a nivel microanatómico. Hueso compacto y esponjoso. Organización fibrilar de la matriz ósea. Matriz entretejida, lamelar y pseudolamelar. Vascularización. Osteones primarios y secundarios. Marcas de crecimiento. Líneas de crecimiento detenido, annuli, zonas, modulaciones, capa circunferencial externa, líneas de pulido. Clasificación tipológica del hueso. Hueso Haversiano. Hueso zonal. Hueso fibrolamelar.

6. Aplicación de los estudios paleohistológicos en vertebrados

Determinación de estadios ontogenéticos. Tasa y tipo de crecimiento. Longevidad. Esquelotocronología. Maduración somática y sexual. Talla adulta. Biomecánica. Dimorfismo sexual. Origen, desarrollo y función de estructuras anatómicas. Paleoecología. Estudios paleogenómicos. Reconstrucción de estructuras blandas. Paleoecología. Sistemática.

7. Aspectos metodológicos

Técnicas aplicadas en la obtención y el estudio de cortes paleohistológicos. Obtención de muestras para estudios paleohistológicos. Preparado de cortes delgados. Microscopia. Utilización de la luz normal y polarizada.

Bibliografía

Budney, L.A., Caldwell, M.W. y Albino A. 2006: Tooth socket histology in the cretaceous snake *Dinilysia*, with a review of amniote dental attachment tissues. *Journal of Vertebrate Paleontology* 26, 138–145.

Buffrénil, V. y Quilhac, A. (2021a) Bone remodeling. In: Buffrénil, V.d., Zylberberg, L., Padian, K. & de Ricqlès, A. (Eds.) *Comparative skeletal Histology and Palaeohistology*. Boca Raton: CRC Press, pp. 229–246.

Buffrénil, V. y Quilhac, A. (2021b) Bone tissue types: a brief account of currently used categories. In: de Buffrénil, V., Zylberberg, L., Padian, K. & de Ricqlès, A. (Eds.) *Comparative skeletal histology and palaeohistology*. Boca Raton: CRC Press, pp. 147–190.

Cadwell, M.W. 2007: Ontogeny, anatomy and attachment of the dentition in mosasaurs (*Mosasauroidea*: *Squamata*). *Zoological Journal of the Linnean Society* 149, 687–700.

Cerda, I.A., Pereyra, M.E., Garrone, M., Ponce, D., Navarro, T.G., González, R. et al. 2020. A basic guide for sampling and preparation of extant and fossil bones for histological studies. *PEAPA*, 20, 15–28.
<https://doi.org/10.5710/PEAPA.07.04.2020.314>, <https://www.peapaleontology.ca.org.ar/index.php/peapa/article/view/314>

CHAPELLE, K. E. J., BOTHA, J. y CHOINIÈRE, J. N. 2021. Extreme growth plasticity in the early branching sauropodomorph *Massospondylus carinatus*. *Biology Letters*, 17, 20200843.

CHINSAMY-TURAN, A. 2005. *The microstructure of dinosaur bone: Deciphering biology with fine-scale techniques*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 195 pp.

CHINSAMY, A. y DODSON, P. 1995. Inside a dinosaur bone. *American Scientist* 83: 174-180.

CHINSAMY, A. y RAATH, M.A. 1992. Preparation of fossil bone for histological examination. *Paleontologia Africana* 29: 39-44

CORMACK. D.H. 1988. *Histología de Ham*. Novena edición. Interamericana, Mc Graw Hill, 892 pp.

CURREY, J. D. 2002. *Bones: Structure and Mechanics*. Princeton University Press. Princeton, 456 pp.

- ENLOW, D.H. 1969. The bone of reptiles. En: E.C. Gans (ed.) *Biology in reptilia*, Academic Press, New York, pp. 45-80.
- Enlow, D.H. (1963) *Principles of bone remodeling*. Charles C Thomas: Springfield, IL.
- ERICKSON, G.M. 2005. Assessing dinosaur growth patterns: a microscopic revolution. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 677-684.
- FAWCETT, D.W. 1998. *Tratado de Histología Bloom-Fawcett*. 12ma edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill, Madrid, 1044 pp.
- FRANCILLON VIEILLOT, H., DE BUFFRÉNIL, V., CASTANET, J., GÉRAUDIE, J., MEUNIER, F.J., SIRE, J.Y., ZYLBERBERG, L. y DE RICQLÈS, A. 1990. Microstructure and mineralization of vertebrate skeletal tissues. En: J.G. Carter (ed.), *Skeletal biomineralization: Patterns, Processes and Evolutionary Trends*. Volume 1. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 471-548.
- GENESER, F. 2003. *Histología*, 3era Edición. Editorial Médica Panamericana, España, 813 pp.
- Hall, B.K. 2005. *Bones and cartilage: developmental and evolutionary skeletal biology*. Amsterdam: Elsevier-Academic Press.
- LeBlanc, A. R. H., Brink, K. S., Cullen, T. M., y Reisz, R. R. 2017: Evolutionary implications of tooth attachment versus tooth implantation: a case study using dinosaur, crocodylian, and mammal teeth. *Journal of Vertebrate Paleontology* 37, e1354006. <https://doi.org/10.1080/02724634.2017.1354006>.
- LeBlanc, A.R.H. y Reisz, R.R. 2013: Periodontal ligament, cementum, and alveolar Bone in the Oldest Herbivorous Tetrapods, and Their Evolutionary Significance. *PLoS One* 8, e74697. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074697>
- Martin, R.B., Burr, D.B., Sharkey, N.A. y Fyhrie, D.P. 2015. Growth, modeling and remodeling of bone. In: Martin, R.B., Burr, D.B., Sharkey, N.A. & Fyhrie, D.P. (Eds.) *Skeletal tissue mechanics*, 2nd edition. New York: Springer Science + Business Media, pp. 95–173.
- Pereyra, M.E., Bona, P., Cerda, I.A. y Desántolo, B. 2019. Osteohistological correlates of muscular attachment in terrestrial and freshwater Testudines. *Journal of Anatomy*, 234, 875–898. <https://doi.org/10.1111/joa.12975>
- REID, R.E.H. 1996. Bone histology of the Cleveland-Lloyd dinosaurs and of dinosaurs in general. Part I: introduction to bone tissues. *Brigham Young University Geology Studies* 41: 25-72.

- REID, R.E.H. 1997b. Histology of bones and teeth. En: P.J. Currie y K. Padian (eds.), *Encyclopedia of Dinosaurs*. Academic Press, San Diego, pp. 329-339.
- REID, R.E.H. 1997c. How dinosaur grew. En: J.O. Farlow y M.K. Brett-Surman (eds.), *The Complete Dinosaur*, Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, pp. 307-316.
- RENSBERGER, J. M. y WATABE, M. 2000. Fine structure of bone in dinosaurs, birds and mammals. *Nature* 406: 619-622.
- RICQLÈS, A. DE, MEUNIER, F.J., CASTANET, J. y FRANCILLON VIELLOT, H. 1991. Comparative microstructure of bone. En: B.B.K. Hall (ed.), *Bone, Volume 3: Bone matrix and bone specific products*. CRC press, boca Raton, Florida, pp. 1-78.
- SANDER, P.M. y ANDRÁSSY., P. 2006. Lines of arrested growth and long bone histology in Pleistocene large mammals from Germany: What do they tell us about dinosaur physiology?. *Palaeontographica A* 277: 143-159.
- STARCK, J.M. y CHINSAMY, A. 2002. Bone microstructure and developmental plasticity in birds and others dinosaurs. *Journal of Morphology*. 245: 232-246.
- VICKARYOUS, M.K. y SIRE, J.-Y. 2009. The integumentary skeleton of tetrapods: origin, evolution, and development. *Journal of Anatomy* 214: 441-464.
- Waskow, K. y Sander, P.M. (2014) Growth record and histological variation in the dorsal ribs of *Camarasaurus* sp. (Sauropoda). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 34, 852–869.
- WOODWARD, H. N., PADIAN, K. y LEE, A. H. 2013. Skeletochronology. 195–216. In PADIAN, K. and LAMM, E.-T. (eds). *Bone histology of fossil tetrapods*. University of California Press.
- WOODWARD, H. N., HORNER, J. R. y FARLOW, J. O. 2014. Quantification of intraskeletal histovariability in *Alligator mississippiensis* and implications for vertebrate osteohistology. *PeerJ*, 2, e422.