

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

CARRERA: LICENCIATURA en CIENCIAS BIOLÓGICAS

PLAN DE ESTUDIOS: 2013

ASIGNATURA: Ecología Comportamental. Código: 3121

DOCENTES RESPONSABLES: Dra. Andrea R. Steinmann y Dr. José W Priotto.

AÑO ACADÉMICO: 2017

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Para Cursar: Regular</i>	<i>Para Rendir: Aprobadas</i>
Ecología (2121) Teorías de Evolución (2073) Metodología de la Investigación (2082)	Ecología (2121) Teorías de Evolución (2073) Metodología de la Investigación (2082)

CARGA HORARIA TOTAL: 98 hs Teórico-Prácticas

Número de clases teórico-prácticas: 24 (84 horas).

Número de clases prácticas: 2 (8 horas).

Parciales: 2 (6 horas).

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa

A- CONTEXTUALIZACIÓN: Segundo Cuatrimestre del 4º Año (8º cuatrimestre).

B- OBJETIVOS PROPUESTOS

B.1- OBJETIVO GENERAL: Analizar y profundizar el campo de conocimiento teórico y práctico de la Ecología Comportamental, para lograr que los alumnos logren interpretar resultados y desarrollar diseños de investigación, que tengan por objeto el estudio del comportamiento animal.

B.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Conocer y analizar teorías e hipótesis explicativas del comportamiento animal.
- ✓ Comprender la diversidad y el significado adaptativo de los diferentes comportamientos.
- ✓ Abordar el estudio del uso del espacio y los factores que lo afectan, y el rol del comportamiento de espaciamiento en la regulación de poblaciones animales.
- ✓ Abordar el estudio de la organización social y de las estrategias reproductivas desde una perspectiva evolutiva: mamíferos como modelo de estudio.
- ✓ Reconocer diferentes sistemas sociales y de apareamiento y sus valores adaptativos.
- ✓ Analizar y discutir diseños de estudio para poner a prueba hipótesis explicativas de comportamientos asociados al uso del espacio y la reproducción.
- ✓ Adquirir destrezas para la observación y medición de comportamientos.
- ✓ Interpretación de resultados obtenidos en estudios de ecología comportamental, presentados en diferentes formatos de textos (narrativos, argumentativos, o descriptivos) y en diferentes herramientas de organización de información (Tablas, gráficas, etc.).

C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

La ecología comportamental es un campo del conocimiento de la biología que tiene como objeto estudiar la manera en que cada comportamiento contribuye a la supervivencia y reproducción de los individuos en relación a su medio ambiente, ecológico y social. La ecología comportamental no solo se ocupa de aquellas estrategias comportamentales de supervivencia a través de la explotación de recursos y la evitación de depredadores, sino también de cómo el comportamiento contribuye al éxito reproductivo. De esta manera, la ecología comportamental se ocupa de analizar el valor de adecuación que presentan los diferentes comportamientos animales. Así, los contenidos básicos de esta asignatura incluirán el estudio del valor adaptativo del uso del espacio y dispersión, selección sexual, tácticas y estrategias reproductivas, sistemas de apareamiento, contra-estrategias reproductivas, y sistemas sociales en especies de animales vertebrados.

D- FUNDAMENTOS DE LOS CONTENIDOS

La ecología acude a la etología como mecanismo explicativo de casi todos los procesos que la ocupa. Así, la ecología comportamental permite cualificar y cuantificar las respuestas a casi todos los procesos estudiados por los ecólogos. Debido a que la ecología comportamental cualifica y cuantifica las interacciones comportamentales que aportan al sistema social y reproductivo de una especie, el estudio de las estrategias comportamentales que los componen tiene una gran importancia. Esto, debido a su impacto potencial en la variación de las tasas de nacimiento, reproducción, supervivencia, muerte y dispersión.

Entre otras prácticas, la ecología comportamental permite:

- i)* Evaluar cómo un determinado comportamiento maximiza el fitness de los individuos.
- ii)* Identificar y evaluar las respuestas de los individuos a cambios en su hábitat.
- iii)* Cuantificar las variaciones comportamentales dentro de las poblaciones.

PROGRAMA: Ecología Comportamental (Código: 3121)

- iv) Estudiar las implicaciones ecológicas y evolutivas de las estrategias comportamentales de los animales en situaciones relevantes desde el punto de vista de la teoría de la evolución.
- v) Evaluar el valor adaptativo de los comportamientos exhibidos por diferentes miembros de una red trófica, proveyendo una visión sobre diversos aspectos de una comunidad.
- vi) Analizar los diferentes sistemas sociales en relación a la dinámica poblacional.
- vii) Proponer respuestas comportamentales que actúen como mecanismos reguladores de la abundancia poblacional.

Para el abordaje del estudio de la ecología comportamental se utilizarán a los mamíferos terrestres como modelo de estudio. Esto debido a que este equipo docente, convencido de la gran importancia que tiene la transferencia de la actividad de investigación a la docencia de grado, pretende que el marco teórico-práctico propuesto para el desarrollo del curso se halle respaldado por resultados propios obtenidos a lo largo de los últimos quince años de investigación en ecología del comportamiento.

E- ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Clases Teórico-Prácticas: En total se desarrollarán 24 clases teórico-prácticas (84 horas).

Las clases teórico-prácticas incluirán la presentación, por parte de los docentes, del marco teórico y conceptual de los contenidos, generando puntos de partida para el análisis y la discusión de la temática abordada promoviendo la participación activa de los estudiantes. Para profundizar en el conocimiento de las temáticas propuestas se analizarán publicaciones científicas que incluyan situaciones problemáticas íntimamente relacionadas a las mismas. Esto además, para promover en los estudiantes la capacidad de evaluar las metodologías aplicadas, la coherencia existente entre el objetivo propuesto y el diseño de estudio, los resultados obtenidos, la interpretación/ discusión de los mismos por parte de los autores, y las

discrepancias o acuerdos con respecto al contexto teórico y empírico de publicaciones científicas.

Clases Prácticas: En total se desarrollarán 2 clases prácticas (8 horas).

Se realizarán dos prácticas: Una Práctica de interpretación de resultados obtenidos en estudios de ecología comportamental, presentados en diferentes formatos de textos (narrativos, argumentativos, o descriptivos) y en diferentes herramientas de organización de información (Tablas, gráficas, etc.); Otra Práctica de observación de pautas comportamentales, identificando el animal o grupo focal, y registrando los diferentes comportamientos mediante diferentes herramientas etológicas.

Con anterioridad al desarrollo las clases prácticas, el docente entregará a los estudiantes el material didáctico relacionado a las actividades a realizar.

F- NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

1º Trabajo Práctico: Interpretación de resultados obtenidos en estudios de ecología comportamental, presentados en diferentes formatos de textos (narrativos, argumentativos, o descriptivos) y en diferentes herramientas de organización de información (Tablas, gráficas, etc.).

2º Trabajo Práctico: Pautas comportamentales y sus mediciones: Selección y definición de los comportamientos a registrar. Identificación del objeto focal observado. Identificación y observación de las pautas comportamentales seleccionadas previamente y su registro en etogramas. Distinguir entre estado o evento comportamental. Proponer maneras alternativas de registrar comportamientos.

G- HORARIOS DE CLASES

Se desarrollaran dos clases semanales teórico-prácticas con una duración de 4 y 3 hs cada una de ellas.

Se desarrollaran dos clases prácticas con una duración de 4 hs cada una de ellas.

El horario específico se acordará con los docentes responsables de aquellas asignaturas dictadas durante el segundo cuatrimestre del 4º Año (8º cuatrimestre), y los estudiantes.

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS: Se acordará con los estudiantes un horario semanal de dos horas.

H- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- **Resolución de problemas:** Dos correspondientes a los contenidos desarrollados durante las clases teórico-prácticas. Modalidad: Escrita e individual. La nota mínima que podrá obtener el estudiante en cada evaluación será de 5 (cinco) puntos. Se prevé la instancia de recuperación de cada resolución de problemas.
- **Evaluaciones parciales:** Dos (2) parciales escritos e integrativos. La nota mínima que podrá obtener el estudiante en cada evaluación será de 5 (cinco) puntos. Se prevé la instancia de recuperación de cada parcial.
- **Evaluación final:** Para los estudiantes regulares la modalidad del examen final será escrita; para los estudiantes libres la modalidad será aprobar una primera instancia escrita para luego pasar a una instancia final oral.
- **CONDICIONES DE REGULARIDAD**
 - 1-Alcanzar los objetivos planteados en el programa de la asignatura y cumplir con el 80% de la asistencia a clases teórico-prácticas, pudiendo justificar hasta 2 ausencias.
 - 2- Aprobar los dos Trabajos Prácticos, con nota igual o mayor a 5 (cinco).
 - 3- Aprobar la resolución de problemas con nota igual o mayor a 5 (cinco).
 - 4-Aprobar los dos parciales de integración, intercalados dentro del programa de la asignatura, con nota igual o mayor a 5 (cinco).
- **CONDICIONES PARA PROMOCIÓN**
 - 1- Alcanzar los objetivos planteados en el programa de la asignatura y cumplir con el 80% de la asistencia a clases teórico-prácticas y con el 100 % de los prácticos.
 - 2- Aprobar los dos Trabajos Prácticos, con nota igual o mayor a 7 (siete).
 - 2- Aprobar dos parciales de integración, intercalados dentro del programa de la asignatura, con nota igual o mayor a 7 (siete).
 - 3- Aprobar la resolución de problemas con nota igual o mayor a 7 (siete).
 - 4- En caso de aprobar una instancia de evaluación parcial, o de resolución de problemas, con una nota inferior a 7, el estudiante por única vez tendrá derecho a

presentarse a recuperatorio para intentar alcanzar el sistema de promoción (Res. C.D: N°356/10, punto 2.2.c). La nota definitiva será la obtenida en la instancia de recuperatorio.

PROGRAMA ANALÍTICO

teniendo en cuenta que:

- ✓ la ecología del comportamiento abarca la organización social de una especie y los factores exógenos y endógenos que la modifican
- ✓ la organización social de una especie involucra estrategias comportamentales que incluyen el establecimiento y mantenimiento de la jerarquía social; territorialidad; dispersión; reproducción; grupos sociales de forrajeo y de cuidado de crías; acicalamiento social; grado de cohesión entre miembros del grupo social; asociaciones familiares; comportamiento cooperativo; altruismo, etc.
- ✓ los sistemas de apareamiento involucran todas las estrategias comportamentales y reproductivas destinadas a obtener apareamientos, y son el resultado de estrategias individuales más que una característica evolutiva de la especie.
- ✓ una mejor comprensión de las variaciones en los sistemas sociales conduciría a identificar los factores que promueven la evolución de estrategias reproductivas y a entender la diversidad y el significado adaptativo de las mismas como factores que influyen en el éxito reproductivo y la supervivencia de los individuos

se plantean los siguientes contenidos:

A- CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Espacio restringido. Factores sociales y demográficos que afectan el uso del espacio. Áreas de acción. Definiciones operativas de área de acción. Tamaño del área de acción. Centro de actividad. Clasificación de los diferentes tipos de áreas de acción. Patrón de uso del espacio dependiente de la escala espacio-temporal considerada. Factores biológicos y metodológicos que afectan la estimación del tamaño de las áreas de acción. Análisis e interpretación de resultados. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 2: Uso exclusivo y compartido del espacio. Solapamiento intra e intersexual de las áreas de acción. Estimación del porcentaje de solapamiento entre área de acción. Factores biológicos y metodológicos que afectan la estimación del solapamiento de las áreas de acción. Análisis e interpretación de resultados. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 3: Territorio. Comportamiento territorial. Territorialidad transitoria. Métodos de estudio directo e indirecto del comportamiento territorial. Comportamiento agonístico. Comportamiento de espaciamiento. Rol del comportamiento de espaciamiento en la regulación del tamaño poblacional. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 4: Dispersión. Definiciones operativas de dispersión. Estimación de la dispersión natal y reproductiva. Efecto de la modificación del hábitat sobre el uso del espacio y la organización social. Análisis e interpretación de resultados. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 5: Estudio del comportamiento. Diseño de estudio. Selección del objeto de estudio. Identificación del estímulo señal. Obtención de datos. Selección de las variables respuesta a un determinado estímulo señal. Selección y definición de pautas comportamentales. Medición de los comportamientos. Observación y registro de comportamientos. Análisis e interpretación de resultados. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 6: Teoría de selección sexual. Intensidad de la selección sexual. Teoría de inversión parental. Selección espermática. Tasa sexual. Tasa sexual operativa. Conflictos sexuales. Éxito reproductivo. Evolución y diversidad de estrategias reproductivas. Competencia intra-sexual. Selección de pareja. Habilidad espacial. Dominancia reproductiva. Roles sexuales.

Unidad 7: Estrategias de apareamiento. Evolución y diversidad de sistemas de apareamientos. Sistema de apareamiento monógamo, poligínico y promiscuo. Características espaciales y comportamentales de los sistemas de apareamiento. Ventajas adaptativas. Infanticidio. Evitación del infanticidio. Defensa maternal del nido. Paternidad incierta. Efecto Bruce. Diseños de estudio de infanticidio. Análisis e interpretación de resultados. Hipótesis. Predicciones.

Unidad 8: Comportamiento social y dinámica poblacional. Evolución y diversidad de los sistemas sociales. Dominancia social. Agresión. Clasificación de los diferentes comportamientos agresivos. Rol de la agresividad y del comportamiento agonístico en la dinámica poblacional. Hipótesis de Chitty. Tolerancia. Rol de la tolerancia en la dinámica poblacional. Rol del parentesco y familiaridad en la dinámica poblacional. Fenómeno del “Querido Enemigo”. Aprendizaje asociativo y habituación. Análisis e interpretación de resultados.

B- CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Sem	Clase	Tema
1	Teórico-práctica	Introducción. Uso del espacio
2	Teórico-práctica	Espacio restringido. Áreas de acción
3	Teórico-práctica	Tamaño y solapamiento de áreas de acción
4	Teórico-práctica	Territorios y territorialidad
5	Teórico-práctica	Dispersión.
6	Teórico-práctica	Efecto de la modificación del hábitat sobre el uso del espacio
7	1º parcial (*)	
8	Teórico-práctica	Tácticas, estrategias reproductivas y sistemas de apareamiento.
9	Teórico-práctica	Estudio del comportamiento
10	1º Trabajo Práctico	Pautas comportamentales
11	2º Trabajo Práctico	Mediciones de comportamientos
12	Teórico-práctica	Comportamiento social y dinámica poblacional.
13	2º parcial (*)	
14	Teórico-práctica	Integración de contenidos.

(*): *Las fechas de parciales y sus respectivos recuperatorios, se acordarán con los Docentes Responsables de las asignaturas que estén cursando los estudiantes.*

C- BIBLIOGRAFÍA

C.1- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Krebs JR, Davies NB. 1993. *An Introduction to Behavioral Ecology*. Third Edition. Blackwell Publishing, 420 P.
- Krebs JR., Davies NB. 1997. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. Fourth edition. Blackwell Publishing, 456 P.
- Lidicker W Jr. 1995. The landscape concept: something old, something new. Pp. 3-19, *en: Landscape approaches in mammalian ecology and conservation*. (WZ, Jr. Lidicker) Univ. of Minesota Press, Mineapolis.
- Lidicker W Jr., Koenig W. 1996. Responses of terrestrial vertebrates to habitat edges and corridors. Pp. 85-109, *en: Metapopulation and wildlife conservation* (DR McCullough) Island Press, Washington DC.
- Lidicker W Jr. 1999. Responses of mammals to habitat edges: an overview. *Lands. Ecol.*, 14: 333-343.
- Martin P, Bateson P. 1999. *Measuring behaviour, An introductory guide*. Cambridge University Press. 222 pp.
- Steinmann A, Bonatto F. 2015. *Ecología comportamental: una introducción al estudio del comportamiento animal*". Segunda Edición. Editorial. UniRío editora. ISBN: 978-987-688-141-8. Ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. 258 P.
- Wolff JO, Sherman PW. 2007. *Rodent Societies: An ecological and evolutionary perspective*. J. O. Wolff & P. W. Sherman (Eds.) The University of Chicago Press, Chicago, USA.

C.2- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- Agrell J, Wolff JO, Ylönen H. 1998. Counter strategies to infanticide in mammals:

- costs and consequences. *Oikos*, 83:507-517.
- Anderson PK. 1989. Dispersal in Rodents: a resident fitness hypothesis. Special publication N° 9. The American Society of Mammalogists, 141 Pp..
- Austrich A, Steinmann A, Bonatto F, Gomez D. 2013. Efecto de adultos en el establecimiento de juveniles de *Calomys musculus*. *Mastozoología Neotropical*. 21:101-107.
- Ávila B, Bonatto F, Priotto J, Steinmann AR. 2016. Effects of high density on spacing behaviour and reproduction in *Akodon azarae*: a fencing experiment. *Acta Oecologica*, 70: 67-73.
- Baguette M, Van Dyck H. 2007. Landscape connectivity and animal behavior: functional grain as a key determinant for dispersal. *Landscape Ecology*, 22 1117-1129.
- Bonatto F, Gomez D, Steinmann A, Priotto J. 2012. Mating strategies of Pampean mouse males. *Animal Biology*. 62:381-396.
- Bonatto F, Coda J, Gomez D, Priotto J, Steinmann A. 2013a. Inter-male aggression with regard to polygynous mating system in Pampean grassland mouse, *Akodon azarae* (Cricetidae: Sigmodontinae). *Journal of Ethology*, 31: 223-231.
- Bonatto F, Coda J, Priotto J, Steinmann A. 2013b. Inter-female territorial behavior in Pampean grassland mouse, *Akodon azarae* (Cricetidae: Sigmodontinae). *Journal of Neotropical Mammalogy*. 20: 367-372.
- Bonatto F, Steinmann A, Gomez D, Priotto J. 2015. Do polygynous males of *Akodon azarae* (Rodentia: Sigmodontinae) vary their mating tactics at low availability of females? *Mammalia*, 79:159-168.
- Bryja J, Patzenhauerová H, Albrecht T, Mosanský L, Stanko M, Stopka P. 2008. Varying levels of female promiscuity in four *Apodemus* mice species. *Behaviour Ecology and Sociobiology*, 63:251-260.
- Burns C. 2005. Behavioral ecology of disturbed landscapes: the response of territorial animals to relocation. *Behavioral Ecology*, 898-905.
- Coda JA, Steinmann A, Priotto J. 2009. Behavioural counter-strategies to infanticide in females of corn mice (*Calomys musculus*) under captivity breeding conditions. *Mastozoología Neotropical*, 18: 207-215.
- Darwin C. 1871. Selección sexual. En: *El origen del hombre y la selección en relación al sexo*. Biblioteca E.D.A.F. 8º edición, 523 Pp.

- Dewsbury DA. 1988. Kinship, familiarity, aggression and dominance in deer mice (*Peromyscus maniculatus*) in seminatural enclosures. *J. Comp. Psychol.* 102: 124-128.
- Emlen ST, Oring LW. 1977. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating system. *Science.* 197: 215-223.
- Koskela E, Mappes T, Niskanen T, Rutkowska J. 2009. Maternal investment in relation to sex ratio and offspring number in a small mammal – a case for Trivers and Willard theory. *Journal of Animal Ecology* 78:1007-1014.
- Lidicker W Jr., Peterson J. 1999. Responses of small mammals to habitat edges. *Landscape Ecology of small mammals* (GW Barrett y JD Peles, eds.). Springer, New York. Pp. 211-227.
- Lorenz K. 1972. Comparative studies on the behavior of Anatinae. In *function and Evolution of Behavior: An Historical Sample from the Pens of Ethologists.* (eds Klopfer P H and Hailman J P). Addison-Wesley.
- Mahady SJ, Wolff JO. 2002. A field test of the Bruce effect in the monogamous prairie vole (*Microtus ochrogaster*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 52:31-37.
- Owens IPF. 2006. Where is behavioural ecology going? *Trends in Ecology and Evolution* 21 (7).
- Priotto J, Steinmann A. 1999. Factors affecting home range size and overlap in *Akodon azarae* (Rodentia, Muridae) in natural pasture of Argentina. *Acta Theriológica* 44:37-44.
- Priotto J, Steinmann A, Polop J. 2002. Factors affecting home range size and overlap in *Calomys venustus* (Muridae: Sigmodontinae) in Argentine agroecosystems. *Mammalian Biology, Zeitschrift fur Saugetierkunde* 67: 97-104.
- Priotto J, Steinmann A, Provencal MC, Polop J. 2004. Juvenile dispersal in *Calomys venustus* (Muridae: Sigmodontinae). *Acta Oecologica* 25:205-210.
- Priotto J, Provencal C, Polop J. 2006. Effects of adults on juvenile reproduction of *Calomys venustus* (Muridae Sigmodontinae). *Austral Ecology* 31:859-868.
- Sommaro L., Gómez D., Bonatto F., Steinmann A., Chiappero M., Priotto J. .2010. Corn mice (*Calomys musculinus*) movement in linear habitats of agricultural ecosystems. *Journal of Mammalogy.* ISSN: 0022-2372. Vol 91 (3): 668-673.+

PROGRAMA: Ecología Comportamental (Código: 3121)

- Sommaro L, Steinmann A, Chiappero M, Priotto J. 2010. Effect of high density on the short term *Calomys musculinus* spacing behaviour: a fencing experiment. *Acta Oecologica*. Vol. 36: 343-348.
- Sommaro L, Chiappero M, Vera N, Coda J, Priotto J, Steinmann AR. 2015. Multiple paternity in a wild population of the corn mouse: its potential adaptive significance for females. *Journal of Mammalogy*, 96: 908-917.
- Spritzer MD, Solomon NG, Meikle DB. 2004. Influence of scramble competition for mates upon the spatial ability of male meadow voles. *Animal Behaviour* 69:375-386.
- Spritzer MD, Solomon NG, Meikle DB. 2006. Social dominance among male meadow voles is inversely related to reproductive success. *Ethology* 112:1027-1037.
- Steinmann A. 2008. Comportamiento de espaciamiento de *Calomys musculinus* (Rodentia: Muridae). *Mastozoología Neotropical*. 15: 359-361.
- Steinmann A. 2013. *Ecología comportamental: una introducción al estudio del comportamiento animal*". Editorial. UniRío editora. ISBN: 978-987-688-031-2 Ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. 212 P.
- Steinmann A, Priotto J, Provencal MC., Polop J. 1997. Odour incidence in the capture of wild cricetids in Argentina. *Mastozoología Neotropical*. 4: 5-12.
- Steinmann A, Priotto J, Castillo E, Polop J 2005. Size and overlap of home range in *Calomys musculinus* (Muridae: Sigmodontinae). *Acta Theriologica* 50:197-206.
- Steinmann A, Priotto J, Sommaro L, Polop J. 2006a. Spacing behaviour of juveniles corn mice, *Calomys musculinus* at the beginning of the breeding period, in absence of adult males. *Acta Oecologica* 29:305-310.
- Steinmann A, Priotto J, Sommaro L, Polop J. 2006b. The influence of adult female absence on the spacing behaviour of juvenile corn mice, *Calomys musculinus*: a removal experiment. *Annales Zoologici Fennici* 43:366-372.
- Steinmann A, Priotto J, Polop J. 2009. Territorial behaviour in corn mice, *Calomys musculinus* (Muridae, Sigmodontinae) with regard to mating system. *Journal of Ethology* 27:51-58.
- Steinmann A, Priotto J. 2011. Inter-male aggression in relation to female availability and residence status in corn mice, *Calomys musculinus*. *Acta Theriol.* 56: 81-89.
- Trivers RL. 1972. Parental investment and sexual selection. In: *Sexual selection and*

- the descent of man. (ed Campbell B). Chicago, Aldine. Pp 136-179.
- Van Schaik CP, Janson Ch. 2000. Infanticide by males and its implications. Cambridge University Press, London.
- Vihervaara H, Sundell J, Ylönen H. 2010. Is mating alone enough to inhibit infanticide in male bank voles? *Ethology* 116.
- Waterman J. 2007. Cap: Male Mating Strategies in rodents. In: *Rodent Societies. An Ecological, Evolutionary Perspective*. (eds Wollff J O and Sherman P W). University of Chicago Press.
- Westneat D. F., Fox Ch. W. 2010. *Evolutionary Behavioral Ecology*. Oxford University Press.
- Wolff JO. 2003. Density-dependence and the socioecology of space use in rodents. In *Rats, mice and people: Rodent biology and management*. (eds Singleton G R, Hinds L A, Krebs C J, Spratt). Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. Pp 124-130.
- Wolff JO. 2007. Social biology of rodents. *Integrative Zoology*. 2: 193-204.
- Wolff JO, Macdonald DW. 2004. Promiscuous females protect their offspring. *Trends in Ecology and Evolution* 19:127-134.