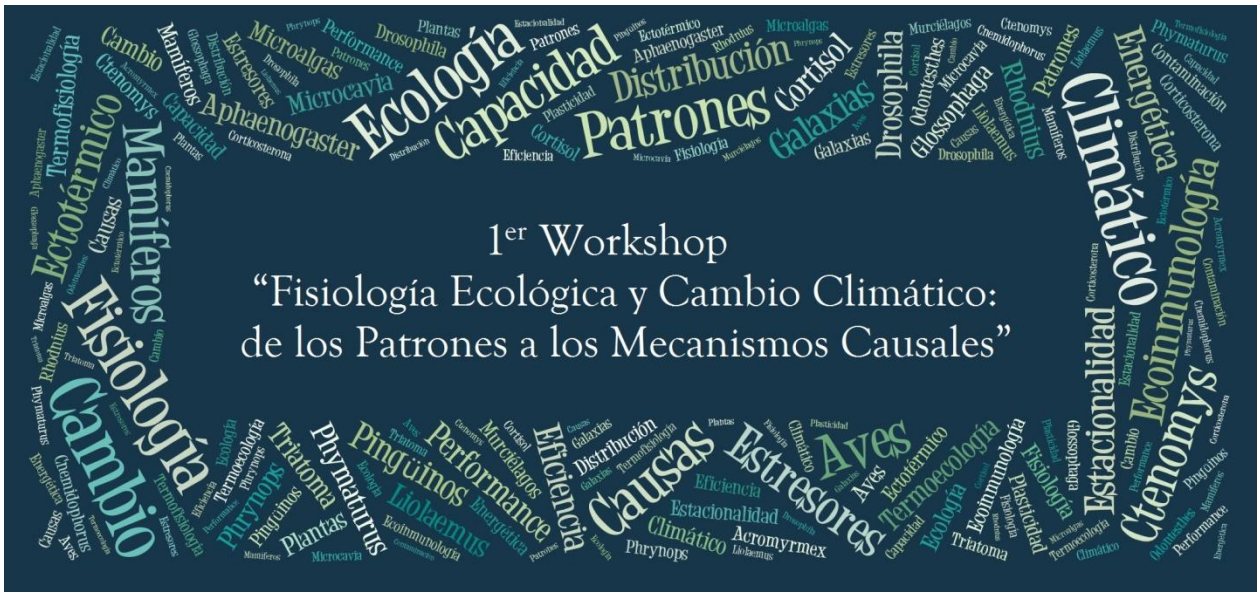


13 al 15 de Marzo, Mendoza, ARGENTINA

AVALES

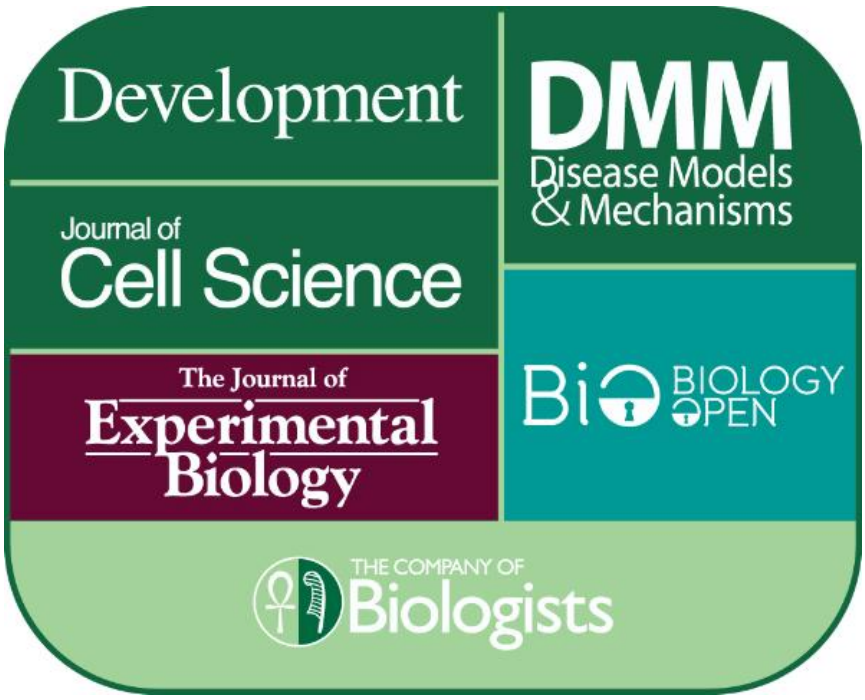
CONICET

CCT-Mendoza CCT-Mar del Plata

INSTITUTO ARGENTINO DE INVESTIGACIONES DE LAS ZONAS ÁRIDAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS

SPONSOR



TRANSPORTADOR OFICIAL

INTRODUCCIÓN

Aunque tanto la variación como la diversidad adaptativa son características claves de la vida en la tierra, es notable que sean escasos los análisis y modelos predictivos que evalúan el efecto del cambio climático sobre la diversidad fisiológica. Se ha propuesto que la falta de una aproximación fisiológica y mecanicista a nivel de organismo es el principal obstáculo para proponer y poner a prueba hipótesis y predicciones de los efectos ecológicos del cambio climático. Nuestra visión es que a través de la comprensión de las bases mecanicistas subyacentes de estrés, y las diferencias intra e interespecíficas en las habilidades para responder a estos estresores, se puede construir una base sólida para desarrollar hipótesis y predicciones sobre la posibilidad de éxito o fracaso de los organismos, poblaciones y especies frente al cambio climático.

En este contexto, proponemos el 1er Workshop "Fisiología Ecológica y Cambio Climático: de los Patrones a los Mecanismos Causales" en el cono Sur de Sudamérica para discutir, analizar y sintetizar diferentes enfoques tendientes a comprender el impacto del cambio climático a diferentes niveles.

OBJETIVOS DEL WORKSHOP

- Identificar y discutir cómo los factores físicos y bióticos, que están ligados al cambio climático, inducen estados fisiológicos nocivos en ciertas especies pero no en otras.
- Discutir las bases mecanicistas del estrés por cambio climático y las capacidades de respuesta de las especies.
- Discutir los límites en las respuestas de adaptación desde una perspectiva genética, de plasticidad fisiológica y de estrategias de historia de vida, al cambio climático.
- Establecer el estado del arte en la capacidad de utilizar herramientas de modelado para predecir los efectos del cambio climático en la distribución y abundancia de plantas y animales entre las especies nativas y exóticas, por la incorporación de diferentes fuentes de información.
- Establecer lineamientos para el desarrollo de políticas de manejo con bases mecanicistas, sus componentes y posibles impactos, ante un escenario de cambio climático global, que contribuyan a la conservación de la biodiversidad en la región.

COMISIÓN ORGANIZADORA

Facundo Luna (Coordinador)

Paola Sassi (Coordinador)

C. Daniel Antenucci

Ricardo A. Ojeda

Agustina Novillo

Daniela Rodríguez

Fernanda Cuevas

Pablo A. Cuello

Ramiro Ovejero

Julieta Merlo

María Belén Baldo

Agustina Ojeda

María Soledad Albanese

Rocio Aguilar

COMITÉ CIENTIFICO

Dr. C.D. Antenucci (ARGENTINA)

Dr. F. Bozinovic (CHILE)

Dr. A. Cruz-Neto (BRASIL)

Dr. F. Luna (ARGENTINA)

Dra. Paola Sassi (ARGENTINA)

Dra. R.R. Zenuto (ARGENTINA)

PROGRAMA

	13/03/2013	***14/03/2013***	***15/03/2013***
9:30 – 10:00			Mesa Redonda 2: Fisiología Ecológica y Comportamiento en un Escenario de Cambio Climático
10:00 – 10:30		Mesa Redonda 1: Creación de la Sociedad Argentina de Fisiología Ecológica y del Comportamiento	
10:30 – 11:00			
11:00 – 11:30		Coffee break	Coffee break
11:30 – 12:00		Charla Dr. Vera	Charla Dr. Miranda
12:00 – 12:30		Charla Dra. Palacios	Charla Dr. Herkovits
12:30 – 13:00		Charla Dr. Luna	Charla Lic. Chalde
13:00 – 14:30	Acreditaciones	Almuerzo	Almuerzo
14:30 – 15:00		Charla Dra. Zenuto	Charla Dr. Cruz-Neto
15:00 – 15:30	***Inauguración***	Charla Dr. Shondube	Charla Dr. Navas
15:30 – 16:00	Charla Dr. Bozinovic	Charla Dr. Caviedes-Vidal	Charla Dr. Navas
16:00 – 16:30	Charla Dr. Naya	Coffee break	Coffee break
16:30 – 17:00	Libre	Sesión de Posters	Mesa Redonda 3: Creación de la Sociedad Argentina de Fisiología Ecológica y del Comportamiento
17:00 – 17:30	Ágape de bienvenida		
17:30 – 18:00			***Clausura***
18:00 – 18:30			

EXPOSITORES

ARGENTINA

Monitoreo de estrés en el roedor subterráneo *Ctenomys talarum*: evaluación del cociente neutrófilos/linfocitos

Zenuto R.R., Vera F., Antenucci C.D., Cutrera A.P., Brachetta V.

Laboratorio de Ecofisiología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata - CONICET, Argentina. rzenuto@mdp.edu.ar

La incorporación de parámetros fisiológicos como medida del desempeño de los organismos frente a condiciones ambientales cambiantes, resulta una alternativa plausible frente a la dificultad de obtener datos de supervivencia y éxito reproductivo en los vertebrados. Uno de los parámetros más utilizados como medida de estrés en la naturaleza es la relación neutrófilos/linfocitos (N/L), la cual se considera una medida confiable de la respuesta a estrés, dada la participación de los glucocorticoides (producto de la activación del eje hipotálamo-pituitaria-adrenales) en el tráfico de leucocitos. El uso de este parámetro se ha extendido considerablemente en el ámbito de la fisiología ecológica sin cumplir la validación correspondiente. Así, evaluamos la relación N/L en el roedor subterráneo *Ctenomys talarum*, a partir de información obtenida en diferentes estudios que incluyen condiciones naturales y desafíos en condiciones controladas en cautiverio, que involucran la aplicación de un conjunto de factores de estrés puntuales y crónicos individuales así como combinaciones de los mismos. No se detectó relación entre los niveles de base de cortisol y N/L en condición silvestre. La N/L se incrementa frente a factores de estrés puntuales y crónicos, tales como el trampeo, la inmovilización, el transporte y el cautiverio. También cuando se combinaron dos factores crónicos o cuando uno crónico fue seguido por otro puntual, no detectándose atenuación en esos casos. El cortisol acompaña, en la mayor parte de los casos, la variación en N/L. Cuando varios factores de estrés se combinan, la N/L no es sensible, aún cuando otros parámetros que involucran el desempeño cognitivo - como la memoria y el aprendizaje- se muestran notoriamente afectados. Se destaca la necesidad de medir un conjunto de parámetros cuando se evalúa la condición de estrés. Dada la diferencia en la sensibilidad de los mismos y la ventana de tiempo de detección de la respuesta, algunos de ellos pueden resultar redundantes, mientras que otros complementarios.

Digestive and immunological capacities to adjust to changing dietary resources in birds

Caviedes-Vidal, E.[1,2], Molina Marino, L.[1,2], López Cativa, L.E.[1,2], Gatica Sosa, C.[1,2], Brzęk, P.[3], Karasov, W.H.[4].

[1,2]Instituto Multidisciplinario de Investigaciones Biológicas de San Luis, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Departamento de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Luis, Argentina. [3]Department of Biology, University of Białystok, Poland. [4]Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin, USA. enrique.caviedes@gmail.com

El cambio climático plantea transformaciones ambientales en los que los individuos pueden experimentar modificaciones temporarias o permanentes en los recursos alimentarios que explotan. El impacto dependerá de la capacidad de adecuación de los individuos a las nuevas situaciones. En este trabajo presentamos dos escenarios. En el primero se testeó el efecto de la composición de la dieta en el desarrollo de la fisiología digestiva de gorriones, cuya dieta cambia gradualmente de insectos a semillas, y de diamantes mandarines, granívoros desde su nacimiento. El almidón de la dieta ejerció un efecto positivo y reversible de la actividad de las disacaridasas intestinales en los pichones de gorriones, mientras que los pichones de diamantes mandarines no cambiaron las disacaridasas, mostrando además una capacidad muy disminuida para crecer normalmente con dietas que difieran de su dieta natural. Estas diferencias en la fisiología digestiva pone de manifiesto el potencial de estas especies para adecuarse a escenarios con calidad de recursos alimentarios cambiantes durante el desarrollo. En el segundo escenario se evaluó la capacidad de ajuste de la condición inmune en relación a cambios temporales en la disponibilidad de recursos alimentarios. En este estudio sometimos palomas comunes a un ayuno y una posterior realimentación hasta recuperación de la masa inicial. El ayuno produjo una importante caída del sistema inmunológico, es decir, una disminución en el número total de leucocitos, disminución de la inmunidad celular y un descenso de la IgY total. Luego del periodo de realimentación hubo recuperación a su estado inicial de la masa corporal y de parámetros metabólicos, pero los inmunológicos se recuperaron sólo parcialmente. La evaluación de este escenario plantea consecuencias inquietantes, ya que el debilitamiento de la condición inmune puede hacer a estas aves más susceptibles y que permitirían la propagación de zoonosis. Financiado por NSF, FONCYT y CyT-UNSL.

Respuestas diferenciales del cortisol y la corticosterona a estresores puntuales y ACTH en un roedor subterráneo sudamericano (*Ctenomys talarum*)

Vera F., Zenuto R.R., Antenucci C.D.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata. CONICET. fvera@mdp.edu.ar

El eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA) es un componente del sistema neuroendocrino que presenta un rol central en las respuestas a estresores en vertebrados. El mismo es activado en respuesta a una gran diversidad de estresores, lo cual produce un incremento en la secreción de glucocorticoides (cortisol y/o corticosterona) por las glándulas adrenales. En la actualidad no se comprende porque algunas especies de vertebrados silvestres presentan tanto cortisol como corticosterona en el plasma, aunque la postura predominante es que ambas hormonas comparten sus roles fisiológicos. El roedor subterráneo *Ctenomys talarum* (tuco-tuco del talar) es una especie endémica de America del Sur que presenta ambos glucocorticoides en el plasma. Utilizando esta especie como modelo de estudio, realizamos muestreos y experimentos en condiciones de campo y cautiverio con la finalidad de contribuir al entendimiento de las bases fisiológicas que explican la presencia del cortisol y la corticosterona en el plasma de esta especie. Nuestros resultados indican que (1) el cortisol y la corticosterona muestran diferencias en sus patrones de variación estacional en individuos silvestres, (2) la variación estacional del cortisol en el campo no se explicaría por la presencia de estresores, sino que representaría cambios en los niveles de base de la hormona, (3) el cortisol se incrementa en respuesta a estresores puntuales (captura, manipulación, inmovilización) pero la corticosterona no presenta respuesta, (4) solo el cortisol responde a la administración de adrenocorticotropina (ACTH) y (5) las proporciones de cortisol y corticosterona en el plasma de individuos silvestres muestran una considerable variación entre años. Conjuntamente, estos resultados sugieren que el cortisol y la corticosterona presentan roles fisiológicos diferenciados en nuestra especie de estudio. Se sugiere que, además de los roles clásicos de los glucocorticoides, otras funciones deberían ser consideradas también en estudios sobre la ecofisiologia del eje HPA en vertebrados silvestres (ej., sus roles como mineralocorticoides y efectos orexigénicos).

Efectos del cambio climático sobre la reproducción del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*)

Miranda L.A., Elisio M., Chalde T.

Laboratorio de Ictiofisiología y Acuicultura, IIB-INTECH (CONICET-UNSAM). Chascomús, Buenos Aires, Argentina. lmiranda@intech.gov.ar

En la región Pampeana (partido de Chascomús) la temperatura media anual ha aumentado 1,3 ºC en los últimos 45 años, observándose también cortos periodos de altas temperaturas del agua en la Laguna de Chascomús durante la primavera (principal época reproductiva del pejerrey). En este contexto, hemos estudiado cómo incrementos en la temperatura del agua pueden alterar la fisiología reproductiva de un pez emblemático para la región como el pejerrey *Odontesthes bonariensis*. Grupos de peces de ambos sexos que fueron exuestos a fluctuaciones de altas temperaturas de agua (sobre 23° C) durante algunos días interrumpieron el desove, presentando claros signos de regresión gonadal. A nivel endócrino, diferentes genes del eje cerebro-hipófisis-gónada fueron afectados: *GnRH-I* y *FSH-β* en ambos sexos, *LH-β* and *GPH-α* en machos y *FSH-R, LH-R* y *cyp19a1a* en hembras disminuyeron significativamente su expresión en peces tratados. También una fuerte reducción en los niveles plasmáticos de E_2 en hembras y de 11-cetosterona en machos fue registrada en los peces expuestos a altas temperaturas. Ensayos *in vitro* demostraron que las funciones ováricas pueden ser directamente afectadas por las altas temperaturas independientemente del eje cerebro-hipófisis, siendo la inhibición de la expresión de la aromatasa y consecuentemente la síntesis de E_2 el efecto primario, provocando un bloqueo de la reproducción en las hembras. El incremento de la temperatura como consecuencia del Calentamiento Global, sumado a la alta sensibilidad a la temperatura mostrada por el pejerrey en este estudio podría haber causado la declinación de las poblaciones de pejerreyes en las lagunas de la región en las últimas décadas.

Patrones energéticos y termogénicos de roedores subterráneos del género *Ctenomys* en un mundo cambiante: distribución geográfica y estacionalidad.

Luna F., Antenucci C.D.

Laboratorio de Ecología Fisiológica y del Comportamiento, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, ARGENTINA. fluna@mdp.edu.ar.

Nuestro planeta está sujeto a un cambio continuo en sus condiciones ambientales. Dado el rol central que tiene el metabolismo energético en todos los procesos biológicos, no es sorprendente que diferentes estudios hayan evaluado las relaciones entre la energética de diferentes especies y las variaciones de los factores climáticos y geográficos a gran escala. En definitiva, para poder comprender los mecanismos que operan en la determinación de patrones ecológicos a gran escala, es importante conocer los mecanismos fisiológicos subyacentes, así como su plasticidad fenotípica. Un grupo de mamíferos interesante para evaluar los efectos de estos cambios son los roedores subterráneos. El género *Ctenomys* se distribuye en toda Sudamérica, ocupando diferentes ambientes. Algunas de las especies del grupo presentan amplia distribución latitudinal y/o altitudinal, sin embargo microespacialmente están restringidas a tipos de suelo relativamente friables. Por otra parte los sistemas de túneles que habitan atenúan las variaciones climáticas. Proponemos en esta presentación analizar como diferentes variables energéticas (tasa metabólica basal, TMB; tasa metabólica máxima, MMR) y termogénicas (termogénesis no tiritante, NST) son afectadas en tiempo y espacio a nivel de poblaciones y específico en el género *Ctenomys*. En tal sentido, (1) examinamos las variaciones en la TMB, MMR y NST en diferentes poblaciones de *C. talarum* en una clina latitudinal (900 Km). (2) Evaluamos estacionalmente las variables energéticas y termogénicas en individuos de una población de *C. talarum*. (3) Determinamos el patrón energético y termogénico en diferentes especies del género *Ctenomys* en una clina latitudinal. Finalmente, discutimos que factores proximales, incluida la estabilidad térmica de los sistemas de túneles, influyen en las variables mencionadas en las especies de *Ctenomys* y como los cambios climáticos, en particular la temperatura ambiental, podrían afectar la diversidad fisiológica y la distribución de las especies dentro del género.

Cambio global y defensa contra patógenos: Un enfoque ecoinmunológico

Palacios, M.G.

Centro Nacional Patagónico (CENPAT), CONICET. gpalacios@cenpat.edu.ar

El sistema inmune es una defensa primordial contra la enorme diversidad de organismos parásitos y patógenos. Una adecuada función inmune es necesaria para reducir los riesgos de infección e incrementar las oportunidades de supervivencia en caso de enfermedad. Los cambios globales, principalmente aquellos de origen antrópico por la velocidad a la que ocurren, pueden afectar la función de este sistema vital y llevar a la disminución de las poblaciones e incluso a la extinción de especies. Más aún, los cambios globales en la temperatura, la contaminación ambiental, la introducción de especies no-nativas, y la creciente exposición de los animales silvestres a actividades turísticas son capaces de alterar las interacciones parasito-hospedador, con resultados de difícil predicción. En este contexto, un mejor y más completo entendimiento de los diversos factores que afectan la función inmune de los animales silvestres es crítico, y constituye un objetivo principal de la Ecoinmunología o Inmunología Ecológica. En esta charla presentaré: (1) una descripción breve del sistema inmune de los vertebrados y de las técnicas comúnmente utilizadas en estudios de ecoinmunología, (2) algunos resultados de mis trabajos anteriores con énfasis en la influencia de las cargas parasitarias, la edad, y las estrategias de historia de vida sobre la función inmune de aves y culebras silvestres, (3) ejemplos recientes de la literatura en el marco del cambio climático global, la función inmune, y la ecología de enfermedades silvestres, y (4) proyectos en dicho marco, en curso o a futuro, de los miembros del recientemente formado grupo de Ecofisiología Aplicada al Manejo y Conservación de la Fauna Silvestre del CENPAT-CONICET, del que formo parte.

EVOECOTOX: el registro en la ontogénesis de los cambios ambientales durante el proceso evolutivo

Herkovits J.

Instituto de Ciencias Ambientales y Salud, Fundación PROSAMA, Paysandú 752 (1405) Buenos Aires, Argentina. jherkovits@fundacionprosama.com.ar

La ecotoxicología ha permitido perfeccionar la comprensión de la compleja y fundamental relación de los seres vivos en relación con agentes físicos y químicos en su medio ambiente, incluyendo la temperatura. Entre otros aspectos destacables, organismos que pertenecen al mismo ecosistema, presentan diferencias muy notables en cuanto a su susceptibilidad a noxas mientras que frente a un agente en particular, para cada especie se comprueban cambios significativos de susceptibilidad a medida que progresa en su desarrollo ontogénico (Herkovits y col. 1997). Por otra parte, algunos fenómenos son notablemente comunes en el reino animal, v.g. la transición en etapas tempranas de la ontogénesis desde un metabolismo (prácticamente) anaeróbico a uno que gradualmente se hace cada vez mas dependiente del oxigeno. La diversidad y complejidad de estos fenómenos se hacen comprensibles cuando son abordados desde una perspectiva evolutiva, considerando el periodo ontogénico de los seres vivos como biomarcadores de las sucesivas condiciones ambientales en que vivieron sus ancestros filogenéticos (Herkovits, 2006). Así organismos que están actualmente y desde hace miles de millones de años en medio aeróbico, presentan en sus etapas ontogénicas tempranas un metabolismo anaeróbico propio del periodo anóxico del planeta. Este abordaje conceptual implica también un nuevo método de datación ya que condiciones ambientales ancestrales v.g. la transición hacia un planeta óxico iniciada hace unos 2,4 billones de años como consecuencia de la fotosíntesis, permite considerar el estadio anóxico de la blástula como evidencia de la existencia de organismos metazoarios en el periodo anóxico del planeta, o sea hace mas de 2 billones de años (Herkovits 2006), predicción confirmada por registro fósil en el 2010 (El Albani et al.). Los estudios de casos desde la perspectiva EVOECOTOX permiten un enfoque perfeccionado en distintas disciplinas científicas y una mejor comprensión del impacto de la actual situación ambiental sobre la biosfera.

BRASIL

Integrating morphology and physiology to assess the responses to the synergistic effects of fragmentation: a case study with bats at the Atlantic Rain Forest, Brazil.

Cruz-Neto, A.P.[1], Ambar, G.[1], Antunes, A.C.[1]; Galbiati, L.A.[1], Munoz-Lazo, F.[1]

[1]Department of Zoology, IB, State University of São Paulo (UNESP), Rio Claro, SP, Brazil.

Due to its long-term history, complexity and synergistic effects with other noxious man-made stressors, large-scale habitat loss and fragmentation are regarded as the main threats to bat biodiversity on a global-scale. On a local scale, the magnitude and extent of these effects seems to be specie-specific, with some species being not, or even positively affected by this effects, while others are more prone to local extinction. Usually, changes in abundance are used as the ultimate factor to assess the degree of tolerance and differences in flight capability are regarded as the main factor driven such difference. However, these metrics does not inform about the underlying mechanisms responsible for the differential response. Understanding why some species are more prone to local extinction than other is of practical and conceptual importance. In this work we analysed a suite of morpho-physiological parameters that are linked to fitness and, hence, can determine the capacity of bats to respond to the fragmentation. Specifically we will integrating the results of morphological (fluctuating asymmetry, body condition and organ mass) and physiological data (hematological profiles, energy expenditure, nitrogen balance) obtained from field-caught individuals of populations of 3 different species of frugivores bats (Phyllostomid bats, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicilata* and *Sturnira lilium*) at fragmented and non-fragmented areas. Although these species are considered common in fragmented landscape, differences in their flight capabilities suggests that the effects of fragmentation would be experienced differently by these species, and that the mechanisms used by them to cope with such effects might also be different. By using such analysis, we aimed to gauge more accurately the magnitude of the fragmentation effects as well as provide informations about the diversity of the mechanisms used by bats to counteract the negative effects of this impact. Financial support: FAPESP grant # 2008/57687-0

Paradigmas de la termorregulación en tetrápodos ectotérmicos: historia y limitaciones para entender respuestas al cambio climático

Navas C.A.

Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
cnavas@ib.usp.br

Al igual que otros campos de la ciencia, el concepto de termorregulación en vertebrados ectotérmicos ha pasado por diversos paradigmas desde su descubrimiento hasta los días de hoy. El concepto original estuvo asociado a la idea de que la mayor temperatura del cuerpo posible por medio de la termorregulación comportamental sería favorecido por selección natural. Posteriormente fueron encontrados escenarios ecológicos y evolutivos en los que tal paradigma no aplicaba, siendo propuesto un sistema de costos y beneficios que, según el ambiente, podía favorecer, o no, la termorregulación. Este modelo, propuesto para el contexto específico de pequeños lagartos ectotérmicos, ha sido extrapolado a otros grupos, a veces inadecuadamente. En la medida en que el conocimiento específico aumenta, conceptos como termorregulación por evaporación de agua, gigantotermía y diversos otros, muestran que es muy difícil proponer generalizaciones válidas para los vertebrados ectotérmicos, ya que estos son representados pro enorme diversidad filogenética, ecológica, de historia natural y de tamaño. Entonces, son necesarios principios generales capaces de trabajar el concepto de termorregulación desde una perspectiva más amplia. En los últimos años, el concepto de coadaptación ha servido como hilo conductor para entender os procesos de adaptación termal. En el pasado reciente, este concepto y sus variables asociadas se han convertido en herramientas esenciales para entender el impacto de los cambios climáticos asociados a temperatura en los vertebrados ectotérmicos.

CHILE

Physiological ecology in a warming world: testing the role of climatic variability on scales pertinent to organisms

Bozinovic F.

Departamento de Ecología and LINC-Global, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile, CP 6513677, Santiago, Chile.

Theoretical and empirical approaches indicate that global warming impacts not only the mean temperatures of local environments but also the magnitude of diel and seasonal variation in temperature. Despite the high degree of uncertainty in the predictions of global warming scenarios, there is a consensus in the direction of some changes. Firstly, it is expected that average temperature at global scale increase in nearly 2 to 5°C during the next century with exceptions at local scale. Secondly, and perhaps more importantly, it has been suggested that thermal variability at diel and seasonal scales will be increased in the next century or reduced as a result of the expected increase in minimum daily temperatures. Based on this previous framework, I will discuss the following issues -- 1) The role of plasticity (or lack of) in physiological and behavioral traits under scenarios of global warming; 2) How animals avoid or acclimate -- or failed to -- when confronting different recognized scenarios of environmental variability and 3) to assess how (if) thermal means and its variability -- as well as synergic effects -- incur in energy and life-history costs in a changing world. My proposal is that ecological and evolutionary physiologist must fill a research gap in environmental sciences which does not (or poorly does) emphasizes the adaptation of species to different climatic scenarios. Thus, I suggest that to predict responses to climate change, ecologists and evolutionary biologist must understand the patterns of thermal variation, the mechanisms by which animals cope with this variation and its consequences. These effects are of paramount importance since predicted increases in global thermal mean as well as in variance will change many behavioral and physiological traits. Finally, I concur with Denny & Helmuth (2009; Int. Comp. Biol. 49:197) who posits that a lack of physiological insight is the primary impediment to the successful prediction of the ecological effects of climatic change. Indeed, because analysis of the biological effects of climate change have been mainly correlative, rather than focused on the primary causal mechanisms behind patterns, there is a need for ecological and evolutionary physiologist to contribute to this important problem.

URUGUAY

Patrones latitudinales en la plasticidad fenotípica: su importancia en el contexto de cambio climático

Naya D.E.

Departamento de Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.

Estudios recientes indican que la plasticidad fenotípica podría constituir el principal mecanismo para la persistencia de las especies bajo un escenario de cambio climático. Sin embargo, los modelos destinados a predecir el efecto del cambio climático sobre la distribución futura de las especies no permiten la inclusión de las respuestas plásticas. Obviamente, esto no representa una limitación antojadiza: la cuantificación de la plasticidad para diversos rasgos en cada una de las poblaciones que integran una especie es una ardua tarea. Un camino alentador para incluir las respuestas plásticas en los modelos de cambio climático es la identificación de patrones generales en la plasticidad, ya que, de existir, estos patrones podrían ser fácilmente incluidos en los modelos. En este contexto, la hipótesis de variabilidad climática (CVH) cobra particular relevancia al conectar directamente la plasticidad fenotípica con variables climáticas y geográficas a una escala global. Básicamente, la CVH establece que la plasticidad fenotípica debe incrementarse con la variabilidad climática y por tanto con la latitud geográfica. A la fecha, la evidencia directa a favor de la CVH proviene principalmente de la evaluación de los límites de tolerancia térmica en organismos ectotermos terrestres. Sin embargo, en los últimos años la CVH ha sido evaluada en otros rasgos y tipos de organismos, siendo el análisis de esta evidencia el foco principal de la presente disertación. Se concluye que si bien parece ser claro que la plasticidad fenotípica se incrementa con la latitud geográfica, muchos más estudios son necesarios a fin de establecer la existencia de otras regularidades sobre este patrón general, por ejemplo, en relación a los tipos de rasgos, organismos y ambientes evaluados.

MEXICO

Respuestas a la temperatura y distribución geográfica de animales nectarívoros, una visión mecanística basada en la fisiología digestiva

Schondube J.E.[1], Ayala-Berdón J.I.[1], Martínez-Meyer E.[2], Escobar J.F.[3]

[1]Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 27-3 (Xangari), 58089, Morelia, Michoacán, México.[2]Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, 04510, México D.F. [3]Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México. chon@cieco.unam.mx

Los ecofisiólogos han estudiado la función animal para explicar de forma mecanística como los animales responden a la temperatura y logran sobrevivir en los ambientes que habitan. Sin embargo, la mayoría de los modelos utilizados para predecir las distribuciones geográficas de organismos se basan únicamente en datos ambientales, y no ofrecen explicaciones mecanísticas para entender porque una especie puede vivir bajo un conjunto determinado de condiciones ambientales. En las últimas décadas, diversos estudios han mostrado que las capacidades fisiológicas de los organismos pueden limitar la máxima cantidad de recursos clave que estos pueden procesar, tales como agua, proteínas, y/o energía. Estas limitantes fisiológicas afectan la forma en que los animales pueden interactuar con su ambiente, imponiendo límites a su distribución geográfica. En este trabajo medimos la máxima capacidad digestiva para obtener energía de murciélagos filostómidos y colibríes, y la utilizamos para determinar su distribución geográfica. Para modelar la distribución calculamos la mínima temperatura a la que estas especies pueden vivir dadas sus capacidades para obtener energía, y para satisfacer sus demandas energéticas. Las distribuciones geográficas predichas por nuestro modelo incluyen áreas tropicales y subtropicales desde América del Sur hasta el sur de los Estados Unidos, excluyendo algunas zonas de montañas en el caso de los murciélagos, y zonas templadas de América del Norte y zonas de montaña en México para el colibrí. Las distribuciones predichas por el modelo digestivo son casi idénticas a las distribuciones reales de las especies, e incluyen entre el 85 y el 100% de los sitios de colecta reportados para las distintas especies. Nuestro modelo sugiere que la capacidad digestiva para obtener energía limita la forma en que los animales responden a cambios en temperatura, determinando los sitios donde estas especies pueden sobrevivir, y sus respuestas al cambio climático.

PRESENTACIONES LIBRES

Influencia de la estacionalidad y la reproducción en el puyen, *Galaxias maculatus,* de Tierra del Fuego: integrando información sobre energética y estrés oxidativo

Boy, C.C.[1], Malanga, G.[2], Rimbau, S.[1], Pérez, A.F.[3].

[1]Laboratorio de Ecología, Fisiología y Evolución de Organismos Acuáticos (CADIC-CONICET). [2]PRALIB-Físicoquímica, FFyB, UBA/CONICET. [3]Laboratorio de Biología Marina (CEBBAD-Universidad Maimónides). claudiaboy@gmail.com

Se presentan los primeros resultados sobre la influencia de factores exógenos y de estrategias de vida en la energética del puyen, realizado en una población diádroma en el extremo sur de su distribución (54ºS), que exhibe un crecimiento marcadamente estacional y reproducción en el verano. Se analizó en muestreos estacionales en el P.N. Tierra del Fuego la variación de la densidad energética (DE, kJ/g) de individuos y de un indicador de estrés oxidativo (especies reactivas del oxígeno, ROS/mg proteína) en músculo. La DE en verano resultó menor que en el resto del año (ANOVA), atribuyéndoselo a la demanda energética para la reproducción. ROS en otoño-invierno resultó mayor que en primavera (ANOVA), sugiriendo estrés provocado por las condiciones ambientales extremas. DE no varió con el estadio reproductivo. ROS muestra: a) sus valores aumentan junto con la gametogénesis en machos y disminuyen en hembras, posiblemente por acumulación de antioxidantes en oocitos; b) mayor estrés luego del desove en ambos sexos; c) valores más bajos en hembras postevacuadas en remaduración que en las que no remaduran, sugiriendo una inversión energética en protección; d) machos maduros con mayores valores que hembras (Mann-Whitney), sugiriendo mayor protección del estrés asociado a la reproducción, pero como presentan desoves repetitivos esto amerita más estudio. La dispersión de ROS en otoño estaría relacionada con la acumulación de grasa perivisceral y el grado de ingesta (r=0,70 ROS-PesoRelativoGrasa; r=-0,64 ROS-PesoRelativoDigestivo). Mientras que la dispersión en hembras postevacuadas se relacionaría con la presencia de oocitos con diferente contenido de defensas antioxidantes (r=-0,62 ROS-PesoRelativoGónada). La DE sería más eficaz para evaluar costos asociados a la reproducción, mientras que ROS indicaría mayor costo asociado a la supervivencia invernal que a la reproducción. Estudios futuros sobre metabolismo oxidativo posibilitarán una mayor comprensión de la influencia de factores exógenos/cambio climático en la energética de *G. maculatus*.

Eficiencia térmica de lagartos andinos en la Provincia de San Juan, Argentina

Blanco G.[1], Piaggio Kokot L.[3], Acosta J.C.[1], Laspiur A.[3], Castro S.[1], Nieva R.[2], Fava G.[3], Victorica A.[1], Ibargüengoytía N.[4].

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, [2]Becario CICITCA, [3]Becario CONICET, [4]CRUB-Universidad Nacional del Comahue. blancogracielam@gmail.com

El objetivo de este estudio es conocer las adaptaciones termo-fisiológicas asociadas al clima frío en lagartos que habitan a gran altitud en climas extremos como en la Cordillera de los Andes. En diciembre de 2011, en la localidad de Agua Negra (Iglesia) 3000 msnm y Quebrada Vallecito (Calingasta) 2900 msnm, se estudiaron 5 poblaciones de lagartos de la familia Liolaemidae: *Phymaturus cf. palluma* (Q. Vallecito y A. Negra), *Liolaemus parvus* (Q. Vallecito y A. Negra) y *L. ruibali* (Q. Vallecito). Se registró para cada individuo la temperatura corporal (T_b) de campo, en laboratorio se obtuvo la temperatura preferida (T_{pref}), ambas fueron empleadas en el cálculo del índice de desviación individual (d_b). Por otra parte, en campo se evaluó la calidad térmica del hábitat desde la perspectiva de un organismo no termorregulador (T_e) utilizando modelos biofísicos de PVC. Los valores de (T_e) se utilizaron para calcular la disponibilidad térmica del ambiente (d_e). Finalmente, con los índices d_e y d_b se calculó la Eficiencia térmica (E) según Hertz *et al.*, (1993. Am. Nat. 142:796-818). *Liolaemus cf. ruibali* (E= 0,68), presenta una moderada eficiencia termorregulatoria, mientras que *P. cf. palluma* (Q. Vallecito) (E= -1,38); *P. cf. palluma* (Agua Negra) (E= -1,43); *L. parvus* (Agua Negra) (E= -0,64) y *L. parvus* (Q. Vallecito) (E= -0,75) presentan baja eficiencia termorregulatoria y tendencia a la termoconformidad en correspondencia con la alta disponibilidad térmica ambiental del área de estudio.

Ecofisiología de pingüinos antárticos: contribución al conocimiento de los efectos del cambio climático global

D'Amico V.L.[1], Barbosa A.[2], Bertellotti M.[1], Palacios M.J.[3], Valera F.[3], Benzal J.[3], Cuervo J.J.[2], Belliure J.[4], De Mas E.[3], Diaz J.I.[5], Vidal V.[6], Ortiz J.[6], Coria N.[7], Santos M.[7], Motas M.[6], Jerez S.[6], Martinez A.[8], Dolnik O.[9], Negro J.J.[10], Pedraza S.[11], Ortega-Mora L.[11], Garcia-Peña F.J.[11], Merino S.[2], Martínez J.[13], de la Cruz C.[4].

[1]Centro Nacional Patagónico CONICET. [2]Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC. [3]Estación Experimental de Zonas Áridas CSIC. [4]Universidad de Extremadura. [5]Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores CONICET. [6]Universidad de Murcia. [7]Instituto Antártico Argentino, Dirección Nacional del Antártico. [8]Universidad Nacional Autónoma de México. [9]Instituto Polar de Kiel. [10]Estación Biológica de Doñana. [11]Universidad Complutense de Madrid. [13]Universidad de Abeerden. damico@cenpat.edu.ar

Nuestro objetivo es presentar los resultados obtenidos durante el desarrollo de un proyecto interdisciplinario desarrollado en Antártida, sobre el efecto del cambio climático en la fisiología del pingüino barbijo (*Pygoscelis antarctica*), pingüino papúa (*Pygoscelis papua*) y pingüino de adelia (*Pygoscelis adeliae*). La hipótesis general se basa en que el incremento de las temperaturas afectará a la distribución, abundancia y virulencia de parásitos y patógenos en esta zona, provocando variaciones en la respuesta inmunitaria de los pingüinos. El proyecto aborda tres niveles de estudio. Un nivel a largo plazo que determinará el efecto del cambio climático sobre la fisiología de los pingüinos, un nivel geográfico que permitirá conocer como la variación natural de temperatura afecta las variables de interés y un nivel de estudio de los mecanismos que explicarán los efectos encontrados en los niveles anteriores. El proyecto lleva tres etapas de realización hasta el momento a lo largo de la Península Antártica, lográndose concretar publicaciones y ponencias científicas, dos tesis de doctorado, trabajos de postgrado y postdoctorado. En su primera (2004-2007) y segunda etapa (2007-2010) se abordaron estudios de los efectos de parásitos y patógenos en las especies, diferencias en la respuesta inmunitaria durante la reproducción y muda, diferencias inmunológicas a nivel geográfico, variaciones en indicadores de estrés ambiental, niveles de carotenos en pingüinos papúa y distribución de metales pesados en las plumas en diferentes sitios. Los resultados confirman la presencia de claros gradientes latitudinales mostrando en la región norte de la península mayor abundancia y riqueza de parásitos, mayores valores en los parámetros inmunitarios estudiados, mayores niveles de carotenos y coloración del pico en el pingüino papúa y mayores niveles de metales pesados. Estos resultados permiten establecer predicciones de la dirección del cambio en estas variables si las temperaturas continúan incrementándose debido al cambio climático. El objetivo de la tercera etapa (2012-2014) se centra en la profundización de los mecanismos que aporten información de los efectos de los parásitos sobre los hospedadores, la repercusión en la respuesta inmunitaria y las consecuencias en términos de estrés oxidativo.

Efectos del aumento de la temperatura en el forrajeo de *Acromyrmex lobicornis* (Hymenoptera: Formicidae)

Tizón F.R.[1], Wulff J.P.[2], Ellison A.[3], Peláez D.V.[1]

[1]Proyecto Acromyrmex-Warming experiment, CERZOS-CONICET, CCT-Bahía Blanca. [2]Centro Regional de Estudios Genómicos, Florencio Varela. [3]Harvard Forest, Harvard University, Petersham, MA, USA. frtizon@criba.edu.ar

Las hormigas cortadoras de hojas son consideradas los principales herbívoros del Neotrópico y algunas han sido declaradas "plaga" en la Argentina. Poseen patrones de cosecha asociados a rangos de temperatura específicos para cada especie. *Acromyrmex lobicornis* es la especie con mayor distribución geográfica en la Argentina, pudiendo forrajear con temperaturas que oscilan entre los 11ºC hasta los 40ºC, con ciertas variaciones según la ubicación de las colonias. Para evaluar el efecto del aumento de la temperatura en el forrajeo de *A. lobicornis*, se ofrecieron diez *items* de especies de plantas nativas y exóticas en nidos artificiales (N=8) bajo dos temperaturas ambiente (medias 21.5 y 26°C). Se midió el nivel de consumo en diez oportunidades de 24hs para las diferentes especies de plantas. La tasa de cosecha total fue un 36% mayor en el tratamiento con calor. Los diez *ítems* de forraje evaluados mostraron una tendencia a ser más cosechados a mayor temperatura.

Especie de planta[1]	Item	Estado	Incremento de cosecha +4,5ºC
Prunus cerasifera	Pétalo	Maduro	3%
Olea europaea	Hoja	Renuevo	56%*
Cynodon dactylon	Hoja	Maduro	20%
Schinus molle	Hoja	Seco	30%*
Schinus molle	Hoja	Fresco	41%
Solanum sisymbriifolium	Hoja	Seco	30%
Rhynchosia diversifolia	Hoja	Maduro	57%*
Diplotaxis tenuifolia	Hoja	Maduro	55%*
Olea europaea	Hoja	Maduro	37%
Piptochaetium napostaense	Hoja	Maduro	33%

[1]ordenadas por nivel de preferencia en el tratamiento con calor. *diferencias significativas $p<0,05$.

Nuestros resultados apoyan la hipótesis de que a mayor temperatura aumenta las tasas de consumo y cambia la preferencia de forraje. La mayor tasa de forrajeo en el tratamiento con la temperatura más alta, se puede atribuir a un efecto de la actividad de cosecha dentro de la porción superior del rango de temperatura óptimo de cosecha citado para la especie.

Ecología y evolución de la tolerancia térmica en *Drosophilas* nativas e invasoras: desde las moléculas a la historia de vida

Boher F.[1], Godoy-Herrera R.[2], Piulachs M.D.[3], Bellés X.[3], Trefault N.[4], Bozinovic F.[1.]

[1]Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile. [2]Programa de Genética Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. [3]Instituto de Biología Evolutiva (CSIC-UPF) Barcelona, España. [4]Centro de Genómica y Bioinformática, Universidad Mayor, Chile. fboher@bio.puc.cl

La macrofisiología intenta describir patrones geográficos de variabilidad fisiológica. En el contexto actual de cambio climático, muchos trabajos han intentado establecer características fisiológicas de las especies invasoras relacionadas con la expansión de los rangos de distribución geográfica. Sin embargo, pocos trabajos relacionan estos rasgos fisiológicos con rasgos de historia de vida. Por otra parte es necesario comprender los mecanismos que subyacen esta variación a niveles inferiores en la jerarquía biológica. En este contexto intentamos abordar las siguientes preguntas: ¿Existe una diferencia en la tolerancia térmica de especies invasoras y nativas y cuál es su relación con rasgos de historia de vida? ¿Existe una expresión diferencial de proteínas chaperonas (HSP) como mecanismo de tolerancia térmica entre especies invasoras y nativas y cómo responden a cambios en la media y en la variabilidad térmica? Para responder a estas preguntas se utilizaron especies filogenéticamente relacionadas del género *Drosophila*. *D. melanogaster* y *D. simulans* tienen un origen tropical y son invasoras y cosmopolitas, mientras que *D. pavani* y *D. gaucha* tienen un rango geográfico comparativamente menor con un origen andino de altura y aún habitando en su rango original. Los resultados obtenidos indican que: 1) Contrariamente a lo esperado, aquellas especies con un rango geográfico mayor presentan un rango total de tolerancia térmica menor. Esta diferencia está dada por el límite térmico inferior debido a que aquellas especies de origen andino toleran temperaturas significativamente más bajas que las de origen tropical. 2) Se encontró una relación positiva entre tolerancia térmica y la expresión de HSP. 3) Las especies responden a cambios en la media y variabilidad térmica acorde a su origen. Finalmente, los resultados sugieren que tanto los límites térmicos como la expresión de HSP estarían asociados con la historia evolutiva climática de las especies más que a un ecotipo invasor.

Estudio comparativo de la performance locomotriz en especies de monte y andinas de los géneros *Cnemidophorus, Liolaemus y Phymaturus* en la provincia de San Juan

Nieva R.[2], Blanco G.[1], Piaggio Kokot L.[3], Acosta J.C.[1], Laspiur A.[3], Castro S.[1], Fava G.[3], Victorica A.[1], Ibargüengoytía N.[4].

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, [2]Becario CICITCA, [3]Becario CONICET, [4]CRUB-Universidad Nacional del Comahue. nievarodrigo@gmail.com

La fisiología de la capacidad locomotriz resulta de interés debido a que puede influir en el éxito de los individuos en diversos aspectos como la dominancia social, reproducción o capacidad para escapar de depredadores, aspectos de interés en la teoría de selección. El objetivo de este estudio fue analizar el desempeño locomotor (velocidad de carrera) en lagartos de distintas especies y su relación con la temperatura corporal. Para estudiar el rendimiento locomotriz, se realizaron experimentos con el fin de determinar las velocidades en carreras cortas (CC, de pique, 0,15 m) y carreras largas (CL, de resistencia, 1m). Se utilizó una canaleta de 0,80 m de ancho y 1 m de largo con celdas infrarrojas cada 0,15 m. El dispositivo de velocidad se conectó a una PC para obtener los registros mediante el uso de software especializado. Previamente a ser estimulados a correr, se tomó la temperatura corporal T_b a cada individuo. Posteriormente se calcularon: velocidad máxima por especie (V_{max}); temperatura óptima (T_o): temperatura corporal a la cual se alcanza la Vmax; rango de rendimiento adecuado (R80): rango de temperaturas corporales a las cuales un lagarto puede correr al 80% o más de su Vmáx. Por último se compararon las $V_{máx}$ logradas entre CL y CC a cada temperatura. Las temperaturas óptimas de lagartijas de ambientes cálidos de monte fueron más elevadas que las de especies de alta montaña. Sin embargo, no se pudieron establecer relaciones o diferencias en las velocidades de carrera corta y larga entre géneros o ambientes. Se observó que los tres géneros alcanzan el 80% de su velocidad máxima (R80) a distintos rangos de temperaturas corporales, incluso se apreciaron diferencias entre especies de *Liolaemus* de monte y de altura. Se discuten nuestros resultados y sus implicancias adaptativas frente a cambios climáticos y consecuentes aumentos de temperaturas ambientales.

Respuesta de la velocidad de desplazamiento a la variación de la temperatura ambiente de *Aphaenogaster rudis* (*s.l.*) (Hymenoptera: Formicidae)

Tizón F.R.[1], del Toro I.[2], Ellison A.[2], Peláez D.V.[1]

[1]CERZOS-CONICET, CCT-Bahía Blanca. [2]Harvard Forest, Harvard University, Petersham, MA, USA. frtizon@criba.edu.ar

El cambio climático global y los efectos sobre la biota es inequívoco. Una de las relaciones más conspicuas de esta problemática es el aumento de la temperatura terrestre y sus potenciales efectos en la movilidad de los insectos. Se estudió la hormiga *Aphaenogaster rudis* (*s.l.*) una especie zoonecrófaga y granívora muy común en los bosques del noreste de EEUU. Tiene funciones clave en el ecosistema, es buena dispersora, llevando las semillas ricas en lípidos a sus nidos donde son consumidas sin perder la capacidad de germinar. Se estudió la velocidad de desplazamiento de las obreras en función del aumento gradual de la temperatura (0-40°C) en situación de aislamiento individual y en nidos artificiales. Los individuos aislados se movieron más tiempo a los 28, 32 y 36°C y alcanzaron su velocidad máxima de desplazamiento a los 36°C. Los individuos murieron a las pocas horas de estar sometidos a 40°C. Las velocidades máximas de desplazamiento medidas en los nidos artificiales se observaron a los 32 y 36°C durante la noche y el día respectivamente. A los 36°C fue cuando se detectó la mayor cantidad de individuos en movimiento. A los 40°C hubo menos actividad pero no se registró mortandad. Estos resultados indican que *A. rudis* (*s.l.*) es más activa a altas temperaturas. Sin embargo, esta alta actividad podría deberse a un comportamiento de defensa o escape y no a movimientos en actividades normales de la colonia. Si bien en la naturaleza las temperaturas diurnas pueden llegar y superar los 40°C en la parte superior de la hojarasca, las hormigas se protegen más abajo donde a 15cm la temperatura puede bajar hasta los 20°C. Estudios de velocidad de desplazamiento medidos en la naturaleza completarían los resultados aquí presentados.

Termoecología en dos especies de lagartijas del género *Liolaemus* del noroeste argentino

Robles, C.I.[1], Tulli, M.J.[1,2], Valdecantos, S.[2,3]

[1]Instituto de Herpetología, Fundación Miguel Lillo. [2]CONICET. [3]Universidad Nacional de Salta.
punae74@gmail.com

La regulación de la temperatura es un paradigma central en la biofísica y en la ecofisiología, siendo la temperatura corporal una de las variables más importante, ya que afecta el funcionamiento de todos los organismos, principalmente ectotermos. Entre ellos, las lagartijas presentan una biología térmica evolutivamente estable, y tienden a tener temperaturas corporales similares, independientemente de donde habitan. Debido a sus limitantes genéticos de preferencia termal no evolucionan al ritmo del actual cambio climático, pero son capaces por ejemplo, de condicionar su reproducción a estaciones particulares, de modo que sus crías tienen ventajas para crecer en mejores condiciones o con recursos alimenticios óptimos. En este contexto teórico el objetivo de este trabajo fue estudiar aspectos de la ecología térmica y su relación con el uso del hábitat en 2 especies simpátricas de lagartijas del género *Liolaemus* que habitan el NOA; y analizar sus posibles variaciones intra, interespecíficas y temporales en relación a las condiciones térmicas ambientales. Para ello se tomaron datos de la temperatura corporal, y las temperaturas ambientales asociadas (aire y suelo), además se determinó el tamaño del cuerpo, el sexo y la clase etaria. Para *L. ramirezae*, se encontró que su temperatura corporal fue más alta que la de *L. quilmes*. En ambas especies su Tºc se encuentra en el rango superior de temperaturas registradas para el género. Mantuvieron una temperatura corporal alta y constante a lo largo del tiempo de actividad diaria. Se encontró una relación positiva entre la temperatura corporal y la del sustrato sugiriendo una regulación tigmotérmica, lo que concuerda para otros *Liolaemus*.

Tolerancias térmicas de dos especies de triatominos (*Triatoma infestans* y *Rhodnius prolixus*) y su relación con la distribución geográfica

de la Vega G.J., Schilman P.E.

Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. IBBEA-CONICET. delavega.gerardo@bg.fcen.uba.ar

La temperatura tiene un efecto importante sobre los procesos fisiológicos. Las temperaturas críticas, tanto máxima (TCmax) como mínima (TCmin), son consideradas como los límites de tolerancia térmica en ecología. *Triatoma infestans* (Ti) y *Rhodnius prolixus* (Rp) son insectos hematófagos vectores de la enfermedad de Chagas en América Latina y poseen distribución austral y ecuatorial respectivamente. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue determinar los límites de tolerancia térmica en ambas especies y compararlo con las temperaturas de su zona de distribución. Para ello se determinaron las TC max y min para ninfas del 5º estadío y se comparó la distribución geográfica y temperaturas ambiente para ambas especies. Los insectos fueron expuestos a una rampa de temperatura donde se determinó la TCmax mediante respirometría de flujo abierto en base a la actividad (control motor) y a la liberación de CO_2 (control espiracular). En Rp se observó una TCmax promedio de 50,5°C para el control motor y de 49,6°C para el control espiracular; en Ti fue de 53,2 y 53,4°C para el control motor y espiracular respectivamente. Las TCmax basadas en actividad no se diferenciaron significativamente de las basadas en control de los espiráculos. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas en la TCmax entre las dos especies. A su vez, en base a la actividad, se determinó una TCmin promedio de 5,6°C para Ti y 10,3°C para Rp. También se observaron diferencias significativas en las TCmin entre las especies. Cabe resaltar que ambas especies fueron criadas en simultáneo en el laboratorio bajo condiciones controladas y constantes de luz y temperatura por varias generaciones. Si se comparan las distribuciones geográficas de ambas especies se observa que Ti se habita en un rango de temperaturas mayor. Por su parte Rp tiene una distribución en zonas tropicales sin variación térmica marcada. Ti posee un rango de tolerancia térmica aproximadamente nueve grados mayor que Rp. Los límites de distribución de ambas especies estarían relacionados con sus temperaturas críticas y en particular con sus TCmin.

Tolerancia a la desecación e influencia de la falta de agua en el desarrollo de los embriones de la tortuga acuática *Phrynops hilarii* (Testudines: Chelidae)

Prieto Y.A., Manzano A.S., López M.S.

Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CONICET). yaninaprieto@cicyttp.org.ar

En las tortugas, las hembras depositan sus huevos en el sustrato para que se desarrollen bajo las condiciones físicas del ambiente: clima, profundidad del nido, tipo de suelo, pendiente, orientación y exposición del sitio. La reserva de agua en el interior de los huevos, puede verse incrementada o disminuida dependiendo de la morfología de la cáscara, el sitio donde ocurre la incubación y las condiciones climáticas del sitio donde se encuentra el nido. Por tanto, las condiciones bajo las cuales son incubados los nidos tienen un profundo impacto en la fisiología y desarrollo embrionarios, en la emergencia de los pichones del huevo y la supervivencia de los neonatos. En un intento de reproducir los potenciales efectos de una estación seca prolongada en la biología de embriones de la tortuga acuática *Phrynops hilarii*, elaboramos un ensayo para evaluar el desarrollo en condiciones de laboratorio, con el objetivo de conocer la influencia de la falta de agua sobre incubación de huevos y el desarrollo de los embriones y así poder predecir futuras situaciones en la naturaleza bajo condiciones críticas en períodos de sequía. Se colectaron 123 huevos pertenecientes a 28 nidos en el valle aluvial del rio Paraná en el noreste de Argentina en la temporada reproductiva 2011, 99 fueron incubados a tres temperaturas constantes (14°C, 19°C y 24°C) bajo condiciones de desecación, y 24 depositados en un sitio al exterior (nidos control). Se evaluaron las diferencias en los períodos de desarrollo y eclosión de los embriones de *P. hilarii* en los diferentes tratamientos. Todos los huevos exhibieron cambios en su peso durante el transcurso de la incubación. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Las tasas de desarrollo y los tiempos de incubación fueron influenciados por las diferentes temperaturas y variaron considerablemente con los huevos de los nidos control.

Efeitos da mudança climática e da contaminação por pesticidas em populações de anuros de uma reserva de cerrado e de paisagens de cultivo-de-cana de açúcar associadas

Domenico E.A.[1], Navas Iannini C.A.[1]

[1]Instituto de Biociências, USP, Brasil

A alteração do clima da Terra induzida pelas atividades humanas e a poluição têm sido apontados como potenciais causadores de declínios em populações de anfíbios. Entretanto, mediante um cenário de diversas outras mudanças ambientais, o conhecimento acerca do efeito isolado dessas variáveis, bem como da interação entre elas, é ainda incipiente. A temperatura afeta muitas características do desenvolvimento de larvas de anuros, incluindo taxa de crescimento e desenvolvimento, bem como massa e tamanho na metamorfose. Os pesticidas, por sua vez, podem acelerar ou retardar o desenvolvimento e provocar diversos danos toxicológicos que diminuem a viabilidade e a sobrevivência das larvas e dos metamorfos, reduzindo a taxa de sobrevivência e de recrutamento. Estudos que analisam simultaneamente essas variáveis ainda são ainda escassos e o estado de conhecimento do tema é ainda obscuro. No presente trabalho, procura-se compreender como o aumento da temperatura e da variação térmica diária poderá afetar a toxicidade de pesticidas sobre larvas de anuros, além de se monitorar as populações distribuídas em ambientes com diferentes graus de contaminação por agroquímicos. Serão estudadas populações de espécies de anuros que ocorrem em áreas de cultivo industrial de cana-de-açúcar e ambientes preservados de Cerrado no interior e nas adjacências da Estação Ecológica do Jataí (SP). Serão realizados estudos de campo para o reconhecimento das condições locais de temperatura e contaminação nos corpos de água e monitoramento da ocorrência espacial e estado de saúde de adultos na natureza. Em ambiente controlado, serão simulados regimes termais para cenários atuais, com base nos dados coletados em campo, e para cenários futuros de aquecimento e aumento de amplitude térmica com base em dados previamente coletados na Caatinga. Serão estudados dois pesticidas mais frequentemente utilizados na área de estudo e no cultivo da cana-de-açúcar, que figuram entre os mais comuns em todo o mundo, atrazina e glifosato, nas concentrações encontradas nos corpos de água em campo. A partir das simulações em laboratório, serão obtidas curvas de crescimento (de comprimento e massa estágio-específicos) e de sobrevivência. Os efeitos dos agentes químicos em adultos coletados no campo e em larvas mantidas em laboratório serão investigados com o uso de biomarcadores energéticos (lipídios totais e glicogênio hepático e muscular) e enzimáticos (com dosagem de enzimas associadas ao metabolismo aeróbico e anaeróbico). Esses testes serão somados à dosagem de corticosterona, como marcador de estresse e controlador do desenvolvimento de girinos, tendo em vista o monitoramento do estado de saúde dos indivíduos.

Conductividad del pelaje de invierno de *Microcavia australis* en el PN El Leoncito, San Juan-Argentina

Lahoz V.[1,2,3,4], Andino N. [1,2,3,4], Borghi C.E. [1,2,3,4]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. [2]CONICET. [3]Instituto y Museo de Ciencias Naturales. [4]Grupo INTERBIODES (Interacciones Biológicas del Desierto). veronicalahoz@gmail.com

El objetivo de este estudio fue registrar la conductividad térmica del pelaje y el largo de los pelos de individuos de *Microcavia australis* que habitan una zona del Monte hiperárido de San Juan. Se colectaron 4 individuos en Julio-Agosto de 2012 en el PN El Leoncito para realizar mediciones del largo de pelos. Se tuvieron en cuenta las siguientes partes del cuerpo: dorso, vientre, patas delanteras y traseras. Por cada parte del cuerpo, se seleccionaron al azar 10 pelos con bulbo incluido. Éstos fueron dispuestos en paralelo en una tarjeta con papel milimetrado de 6x5cm. Cada tarjeta fue escaneada con scanner EPSON perfection V200 photo a 1200dpi de resolución. Se midió el largo de cada pelo con Image J software. Además, en cada individuo se registró la conductividad térmica del pelaje tanto en el individuo completo como en cada una de las partes siguiendo la siguiente fórmula: K= Q/[A*(dt/dx)] donde Q=fuente de calor (400W), A=área conocida del pelaje del cuis (área de cada parte), K=conductividad (cal/s°C). Los individuos presentaron diferencias significativas con respecto al largo de los pelos (ANOVA: F= 99,51; p<0,0001; gl=3; n=4), siendo el dorso la parte del cuerpo con pelos más largos con 2,39±0,29cm y las patas delanteras las partes con pelos más cortos con 0,98±0,35cm (derecha) y 0,97±0,35cm (izquierda). Con respecto a la conductividad térmica del pelaje, los individuos presentaron diferencias significativas (ANOVA: F=3,08; p=0,0334; gl=3; n=4), siendo la parte del dorso la que presentó la mayor aislación con 1.71±0.35 cal/s°C y las patas delanteras la mayor conductividad con 3.08±0.35 cal/s°C. Actualmente, se están desarrollando estudios tendientes al registro de la densidad del pelaje en el cuis chico para evaluar si el largo y densidad de los pelos afectan a la conductividad térmica del pelaje y si esta conductividad cambia a lo largo de las estaciones.

Termofisiología de cuatro especies de lagartos del Monte, San Juan, Argentina

Piaggio Kokot L.[3], Blanco G.[1], Acosta J.C.[1], Laspiur A.[3], Castro S.[1], Nieva R.[2], Fava G.[3], Victorica A.[1], Ibargüengoytía N.[4], Villavicencio H.J.[1]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. [2]Becario CICITCA. [3]Becario CONICET. [4]CRUB-Universidad Nacional del Comahue. liapggkkt@gmail.com

Estudiar termofisiología en ectotermos se ha convertido en una prioridad de la investigación en fisiología evolutiva. Los actuales modelos gráficos y matemáticos describen cómo la relación entre la temperatura corporal y la adecuación evolucionan en respuesta al medio térmico. El objetivo de este trabajo es determinar la eficiencia termorregulatoria en especies del Monte de San Juan, Médanos Grandes (Caucete) y La Laja (Albardón). Se registró para *Liolaemus olongasta, L. pseudoanomalus, L. darwini* y *Cnemidophorus longicauda* la temperatura corporal (T_b) de campo, en laboratorio se obtuvo la temperatura preferida (T_{pref}), ambas fueron empleadas en el cálculo del índice de desviación individual (d_b). Por otra parte, se evaluó la calidad térmica del hábitat desde la perspectiva de un organismo no termorregulador (T_e) utilizando modelos biofísicos de PVC. Los valores de (T_e) se utilizaron para calcular la disponibilidad térmica del ambiente (d_e). Finalmente, con los índices d_e y d_b se calculó la Eficiencia térmica (E) según Hertz *et al.*, (1993. Am. Nat. 142:796-818). Los valores obtenidos fueron: en *L. olongasta,* d_b=9,57, d_e=15,26, E= 0,37; en *L. pseudoanomalus,* d_b=30,2, d_e=20,62, E= -0,46; en *L. darwini* d_b=56,02, d_e=229,41, E= 0,69 y en *C. longicauda* d_b=12,8, d_e=93,51, E= 0,86. *Cnemidophorus longicauda, L. darwini y L. olongasta* resultaron ser especies con eficiencia termorregulatoria moderada a alta. En todos los casos las T_b resultaron ser mayores que la oferta térmica ambiental. Mientras que *L. pseudoanomalus* es la única especie de monte con tendencia a la termoconformidad. Esto posiblemente tenga relación con sus hábitos de vida bajo rocas y su morfología corporal. Se discuten los resultados en el contexto del cambio climático global.

Extremos climáticos desde la perspectiva de las plantas: Un enfoque fisiológico y genómico

Ricote, N.[1]

[1]Laboratorio de Ecofisiología, Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile. nricote@bio.puc.cl

En el marco de la evaluación de los impactos del cambio climático en los organismos, la distinción entre los impactos que tienen las condiciones climáticas medias, en oposición a los cambios en variabilidad climática, ha sido un tema en general subestimado en el estudio de los ecosistemas terrestres. Es por esto, que el propósito de esta revisión bibliográfica, es resumir importantes estudios ecofisiológicos donde se haga esta distinción y sobretodo se evalúe el impacto de extremos climáticos (y no cambios en la media) sobre importantes rasgos de la fisiología vegetal que han demostrado ser más vulnerables a cambios en variabilidad climática que en media climática; identificar potenciales objetivos de estudio futuros y por último abordar el tema de cómo las herramientas de la genómica pueden ser un aporte en la evaluación de este tipo de problemas y ayudar a elucidar los mecanismos causales detrás de la plasticidad o adaptación fisiológica. Todo esto en conjunto aporta nuevas direcciones no sólo en cuanto a herramientas sino a aproximaciones a tener en consideración a la hora de estudiar los impactos que tiene el cambio climático y cómo sus distintas manifestaciones pueden tener un efecto en la fisiología de los individuos.

Efecto del ayuno y la temperatura en la tasa de pérdida de agua y metabolismo del insecto hematófago *Rhodnius prolixus*

Rolandi C.[1], Schilman P.E.[1]

[1]Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. IBBEA-CONICET. crolandi@bg.fcen.uba.ar

Evitar la desecación es vital para la supervivencia y colonización de hábitats terrestres. Los insectos necesitan un gran control sobre la pérdida de agua por su relación superficie/volumen. En particular, los insectos hematófagos enfrentan grandes cambios en el balance hídrico en relación al estado nutricional. Por ello, utilizamos *Rhodnius prolixus*, vector del Mal de Chagas y modelo clásico en fisiología de insectos, que presenta un amplio rango de hábitats, incluidas las regiones secas con altas temperaturas. Estudiamos el control de la tasa metabólica y de pérdida de agua en función de la temperatura y el ayuno con machos que fueron asignados al azar a tres grupos de temperaturas, 15, 25 y 35ºC de registro. Medimos individualmente la liberación de CO_2 y H_2O utilizando un sistema de respirometría de flujo abierto, en los mismos insectos con distintos ayunos (0, 5, 13 y 29 días post-ingesta). Observamos: (1) aumento en las variables medidas ante un aumento de temperatura (Q_{10} entre 1,9 y 2,1) (2) tasa metabólica similar para 0 y 5 días post-ingesta y una posterior disminución para los días 13 y 29. (3) disminución en la tasa de pérdida de agua al aumentar el ayuno (días post-ingesta). Para los días 0 y 5 de ayuno esta disminución se explicaría por una reducción en la perdida de agua cuticular y entre 5 y 13 y/o 29 días por una disminución de ambos componentes de pérdida de agua (respiratoria y cuticular). Con respecto al metabolismo, se podrían definir dos etapas claramente evidenciadas por diferentes tasas metabólicas, disminuyendo entre el día 5 y 13 post-ingesta, posiblemente relacionadas con un ahorro energético. En conclusión, existe en *R. prolixus*, y probablemente en otros insectos hematófagos, un control de la tasa metabólica y pérdida de agua, permitiéndoles un amplio rango de distribución y gran flexibilidad de tolerancia a la inanición.

Adelantamiento de la época reproductiva del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) producido por pulsos diarios de temperaturas elevadas del agua

Chalde T., Miranda L.A.

Laboratorio de Ictiofisiología y Acuicultura, IIB-INTECH (CONICET-UNSAM), Chascomús, Buenos Aires, Argentina. tomaschalde@intech.gov.ar

En trabajos previos se ha demostrado que la exposición de pejerreyes a temperaturas elevadas, como las registradas en la laguna Chascomús durante la temporada de desove (Septiembre-Diciembre), disminuye su capacidad reproductiva. En el presente trabajo se estudió el efecto de temperaturas elevadas del agua durante la vitelogénesis (previo a la época de desoves) y se evaluó el efecto sobre la capacidad reproductiva del pejerrey y sobre los principales esteroides sexuales en ambos sexos (estradiol y 11-cetotestosterona). Para este fin, cuatro grupos de peces de 7 machos y 7 hembras cada uno se mantuvieron en condiciones naturales de temperatura y fotoperiodo desde Junio hasta Diciembre. Por otro lado tres de estos grupos se expusieron durante 4 días a pulsos diarios de temperatura elevada del agua (T°máx = 19°C) durante la vitelogénesis temprana (junio), vitelogénesis media (julio) o vitelogénesis final (agosto). El cuarto grupo se utilizó como control sin ser sometido a pulsos de temperatura. En todos los grupos tratados se observó un avance de la época de desove, mientras que las tasas de fecundidad y de eclosión fueron menores en los peces expuestos durante la vitelogénesis media y final. También se observó que los niveles plasmáticos de estradiol en hembras, medidos inmediatamente después de los tratamientos, fueron menores que los registrados en los peces control. En machos, los niveles de 11-cetotestosterona fueron menores sólo en los peces tratados en junio, mientras que no se observaron diferencias en la cantidad de semen entre grupos. Los resultados obtenidos muestran que pulsos de temperaturas elevadas durante la vitelogénesis del pejerrey provocan un adelantamiento de la temporada de desove y disminuyen su rendimiento reproductivo. De esta manera el Calentamiento Global podría provocar desajustes reproductivos en el pejerrey afectando negativamente las poblaciones naturales.

Using biophysical ecology to predict overlap in activity periods of sympatric Andean Mountain lizards

Aguilar R.[1,2], Kearney M.R.[3]

[1]GIB-IADIZA-CCT CONICET Mendoza. [2]PROBIOL-UNCuyo. [3]Zoology Department, The University of Melbourne. raguilar@mendoza-conicet.gob.ar

Lizards often rely on thermoregulatory behaviour to maintain physiologically optimal body temperatures in thermally heterogeneous environments. The effectiveness of this behaviour depends on the microclimates available in a species' habitat, and on how microhabitat use is conditioned by interspecific interactions. Closely related species occupying the same habitat might be expected to have different thermal niches, such that overlap in the use of space and time is reduced. We integrated physiological measurements of thermal biology and thermal tolerance with a biophysical modelling system (Niche Mapper) to assess the extent of thermal niche overlap between two species of high mountain lizards, *Phymaturus roigorum* and *Phymaturus payuniae*, in Payunia Nature Reserve, Mendoza, Argentina. We studied lizards from two sites, one where only *P.roigorum* occurs and another where, *P.roigorum* is sympatric with *P.payuniae*. Thermal gradient studies show that *P. roigorum* has higher thermal preferenda than *P. payuniae* in allopatry (30.5 ±3.2ºC and 28.7 ±1.9 ºC, respectively), and an even higher preferenda when it occurs in sympatry (35±3.5 ºC). Calculations of potential body temperatures and activity periods were made using Niche Mapper, with measured thermal preferences and a global climatic database as inputs. These analyses showed that environments where *P. roigorum* occurs in allopatry impose a more pronounced bimodal activity pattern than do environments where it lives in sympatry with *P. payuniae*. The environment of *P. roigorum* in allopatry also permits a greater annual activity time. Overlap of activity time is evident for the species living in sympatry mostly between 10:00 to 17:00 h, which represents more than 75% of total activity exhibited by *P. payuniae*. The model predicts that *P. payuniae is* active earlier in the morning and during colder months than sympatric *P. roigorum*, whose thermal thresholds for activity are considerably higher. These data are consistent with the hypothesis that coexistence among these closely related species has been facilitated by thermal niche shifts.

Las microalgas Volvocales como organismos modelo para el estudio del efecto de la temperatura sobre la abundancia

Galzenati V.J.[1], Conforti V.[1], McGill B.[2], Solari C.A.[1]

[1]Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (IBBEA-Conicet), FCEN, UBA. [2]School of Biology and Ecology, University of Maine. galzenati@bg.fcen.uba.ar

Debido al proceso de cambio climático en el cual nos encontramos, tiene importancia poder entender y predecir como la temperatura afecta la abundancia de las poblaciones. Existe una teoría muy desarrollada sobre como la temperatura afecta el índice intrínseco de crecimiento (r) de los organismos, pero no está claro como éste se relaciona con la abundancia. En el presente no existe una teoría que explique cómo las predicciones fisiológicas de r se traducirían a predicciones sobre la abundancia. Para poder avanzar en el entendimiento de como la abundancia varía con la temperatura (T), proponemos estudiar la relación de r y el tamaño de las poblaciones en equilibrio (N*) vs. T usando microcosmos con las microalgas Volvocales. Las Volvocales son un grupo que presenta una gran variedad de formas, tamaños y diversos grados de complejidad: desde géneros unicelulares (*Chlamydomonas)*, coloniales de pocas células (*Gonium*), hasta multicelulares con división celular (*Volvox).* Como punto de partida, se realizaron microcosmos mono-específicos y bi-específicos con cultivos axénicos de *C. reinhardtii* y *G. pectorale* (1-16 células) que consistieron en cultivos semicontinuos de cuatro semanas a seis temperaturas. Los resultados de estos bioensayos confirmaron que las curvas r y N* vs. T tienen una forma asimétrica Gaussiana, con una pendiente abrupta a altas temperaturas y una suave a bajas temperaturas. El análisis de N* vs. r reveló que existe una significativa correlación entre ambas variables si no se consideran las temperaturas mayores a las de crecimiento óptimo. La diferencia entre los índices de crecimiento de las dos especies es un buen predictor para el resultado de la competencia entre ambas. Este trabajo confirma que las Volvocales son ideales para realizar experimentos en microcosmos. A futuro se agregarán Volvocales de mayor complejidad y niveles tróficos para observar la respuesta de sistemas más complejos a los cambios en temperatura.

Cambios digestivos estacionales en *Glossophaga soricina*, un murciélago nectarívoro neotropical

Vázquez-Domínguez G.[1], Schondube J.[1]

[1]Laboratorio de Ecología Funcional, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. vazquezdg@gmail.com

Los estudios sobre plasticidad digestiva nos permiten conocer la capacidad de adaptación de los animales a los cambios en su ambiente, como los asociados a alteraciones antropogénicas del hábitat o los esperados en diversos escenarios de calentamiento global. Estudiamos los cambios digestivos estacionales en el murciélago nectarívoro neotropical *Glossophaga soricina* en la selva seca del occidente de México. Encontramos que el peso y el largo del intestino de *G. soricina* incrementan significativamente (38.55% y 8.15% respectivamente) durante la temporada lluviosa en comparación con la seca. Estos cambios muestran que *G. soricina* es una especie que exhibe plasticidad a nivel digestivo, pues es capaz de aumentar la superficie de absorción y el tiempo de retención de nutrientes durante la temporada lluviosa, cuando incorpora frutos e insectos en su dieta. Estos resultados también nos sugieren que la morfología fina del intestino y la actividad enzimática deben seguir el mismo patrón de cambio estacional.

Agrupamiento en un mundo variable: los beneficios fisiológicos del comportamiento de agregación en un ectotermo intermareal

Castillo S.B.[1], Rojas J.M.[1], Escobar J.B.[1,2], Shinen J.L.[1,2], Bozinovic F.[1,2,3]

[1]Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. [2]Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) and Center for Marine Conservation, Pontificia Universidad Católica de Chile, 6513677 Santiago, Chile. [3]Millennium Institute on Immunology and Immunotherapy, Pontificia Universidad Católica de Chile, 6513677 Santiago, Chile. spcastil@uc.cl

En los gastrópodos que habitan el intermareal existen mecanismos asociados a mantención de la temperatura y balance hídrico. Los mecanismos conductuales como la formación de agregaciones y cierre opercular parecen eficientes en el control de condiciones de estrés térmico e hídrico durante marea baja. En condiciones de laboratorio, examinamos la relación entre los mecanismos de cierre opercular y agregación del caracol intermareal, *Echinolittorina peruviana*, y evaluamos el beneficio que estos traen durante condiciones controladas semejantes a las enfrentadas durante los periodos de emersión. Nuestros resultados indican que el tiempo de apertura opercular en individuos solitarios es menor que el de individuos que forman parte de agregaciones, bajo iguales condiciones de temperatura y humedad. También observamos que frente a reducciones de humedad, los individuos agregados mantuvieron el opérculo abierto por más tiempo que los solitarios. Estos resultados, junto con observaciones de variación de temperatura corporal, sugieren que los individuos que forman parte de agregaciones están capacitados para mantenerse en contacto con el ambiente por más tiempo bajo condiciones que inducen el estrés por desecación. Nuestros resultados destacan el efecto interactivo entre dos comportamientos de regulación, frente a condiciones extremas vividas por los individuos durante regímenes diarios mareales. Además resaltan la importancia de la capacidad diferencial de los organismos de responder a la variabilidad climática y de la relevancia de esta capacidad en la adaptación de los organismos frente a escenarios de cambio climático y los efectos de estos en su distribución.

MESA REDONDA: "FISIOLOGÍA ECOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO"

Paula A. Taraborelli (Coordinadora)

Fisiología ecológica de armadillos: El ejemplo del piche *Zaedyus pichiy* (Xenarthra, Dasypodidae)

Superina M.

Laboratorio de Endocrinología de la Fauna Silvestre, IMBECU, CCT CONICET Mendoza. msuperina@mendoza-conicet.gov.ar

Los armadillos poseen metabolismo bajo, alta conductividad térmica y temperaturas corporales bajas y variables, rasgos fisiológicos que los hacen altamente sensibles a cambios ambientales. Nos propusimos estudiar las adaptaciones fisiológicas del piche (*Zaedyus pichiy*) al ambiente árido y semiárido que habita en el centro y sur de Argentina y Chile. Sus hábitos semifosoriales le ayudan a lidiar con las fluctuaciones diarias de temperatura ambiente y su dieta omnívora oportunista le permite responder rápidamente a reducciones en la disponibilidad de insectos mediante la ingesta de otros ítems. Demostramos experimentalmente que el piche hiberna, lo cual le permite sobrevivir períodos predecibles de baja disponibilidad de alimento y bajas temperaturas ambiente, pero requiere de condiciones favorables en otoño para acumular suficientes reservas energéticas. También comprobamos que los piches reducen sus gastos energéticos mediante el uso de sopor diario. Los episodios de sopor son más prolongados y más profundos cuando están expuestos a una dieta de baja calidad, lo que sugiere que pueden utilizar esta estrategia para sobrevivir períodos imprevisibles de estrés ambiental. La observación de muy pocas hembras preñadas y juveniles durante sequías prolongadas permite suponer que un incremento en el nivel o la frecuencia de períodos de estrés ambiental afectará negativamente la tasa reproductiva de los piches. Finalmente, observamos que esta especie, adaptada a la vida en un ambiente árido, es altamente sensible a elevados niveles de precipitación. La exposición prolongada a niveles excesivos de humedad ambiente puede causar una patología cutánea potencialmente letal que ya ha causado extinciones locales. Un cambio en la frecuencia o intensidad de precipitación en el hábitat de piches, como lo predicen algunos modelos climáticos, podría llevar a una elevada incidencia de esta patología y amenazar más aún las probabilidades de supervivencia de esta especie.

Variación de los parámetros termo-fisiológicos en diferentes morfotipos de color del sapito de colores, *Melanophryniscus rubriventris*.

Sanabria E.[1], Vaira M.[2], Quiroga L.[3], Akmentins M., Pereyra L.

[1]CONICET – Instituto de histología y Embriología de Mendoza, FCM, Universidad Nacional de Cuyo, , Mendoza, Argentina. [2]CONICET – Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina e Instituto de Bio y Geociencias del NOA, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina. [3]Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. sanabria.eduardoa@gmail.com

Melanophryniscus rubriventris posee una notable variabilidad en sus patrones de coloración dorsal con morfotipos completamente oscuros y otros con predominancia de coloraciones rojo-anaranjadas. El objetivo del presente trabajo fue analizar la variación de los parámetros termo-fisiológicos: temperatura critica máxima (TC_{max}), temperatura corporal de campo (T_c) y tasa de calentamiento (T_{cal}) en individuos con diferentes patrones de coloración dorsal en un sector de la Selva de las Yungas del Noroeste Argentino. A cada ejemplar capturado se le registró la T_c mediante el uso de termómetro digital, como así también la temperatura del sustrato y el aire las cuales fueron utilizadas como covariables. En laboratorio los ejemplares fueron aclimatados durante 48 horas a 25ºC. Posteriormente, se pesaron y se midió la TC_{max} con una tasa de incremento de 1ºC/min. Para registrar y comparar la T_{cal}, se realizaron pruebas de a pares, con individuos de los morfotipos oscuros y rojo-anaranjados. Se registró el incremento de la T_c cada 5 segundos durante un periodo de 5 minutos. Posteriormente se calculó la T_{cal} en relación al peso corporal. Todos los ejemplares fueron fotografiados para calcular el área corporal y su porcentaje de pigmentación negra, los cuales fueron relacionados con las variables termo-fisiológicas antes nombradas. Registramos variaciones significativas en las T_c en relación a los morfotipos estudiados (ANCOVA: $F_{(1,30)}=4,93$; $p<0.03$, Cov=Tºambiente). Detectamos cambios significativos en las TC_{max} (ANCOVA: $F_{(1,23)}=13.2$; $p<0.001$, Cov=peso corporal) y la T_{cal} (Wilcoxon: $Z=2,201$, $p<0.02$) de los individuos estudiados según su morfotipo. Se discute acerca de las relaciones entre los patrones de coloración dorsal y la variación de los parámetros termo-fisiológicos y las posibles implicancias del fenómeno del calentamiento global en cada caso.

Variación intraespecífica en la aclimatación a cambios de temperatura, por un mamífero pequeño de zonas áridas de altura (*Phyllotis xanthopygus*, Rodentia: Muridae)

Sassi, P.L., Novillo A.

Grupo de Investigaciones de la Biodiversidad, IADIZA, Mendoza - CONICET. psassi@mendoza-conicet.gob.ar

Los ambientes de altura resultan apropiados para poner a prueba la versatilidad de las especies que los habitan, especialmente en términos de su adecuación a diferentes temperaturas. En el actual escenario de cambio climático, la ecofisiología y la etología proveen herramientas para abordar la diversidad de respuestas de los organismos a cambios espaciales y temporales. Este estudio evalúa caracteres relevantes para la adecuación de *P. xanthopygus* a la variabilidad altitudinal. La amplia distribución geográfica de la especie, su pequeño tamaño corporal y hábitos herbívoros, posiblemente implican compromisos al balance energético. Comprender cómo los animales experimentan el ambiente es vital para considerar el peso de los desafíos que enfrentan y evaluar apropiadamente su capacidad de respuesta. En este caso, se comparó la adquisición de energía entre individuos de *P. xanthopygus* procedentes de distintas alturas, bajo tres temperaturas experimentales. Dada la amplia variación climática en el campo y bajo la hipótesis de que la estrategia digestiva debería maximizar la tasa de obtención de energía, esperamos encontrar mayores valores en individuos de poblaciones a mayor altitud. En los Andes Centrales, Mendoza, Argentina, se colectaron individuos de sitios a 1700, 2300, y 3100 m.s.n.m. En el laboratorio se midieron ingesta y digestibilidad de energía en un experimento de jardín común comparando 10 individuos por sitio, bajo 3 tratamientos de temperatura: a 16ºC, 25ºC y 31ºC. Los resultados muestran un efecto significativo de los tratamientos y de la interacción temperatura-altitud. *P. xanthopygus* presenta variación intraespecífica en su respuesta al frío revelando que éste impacta diferencialmente en las poblaciones. A altas temperaturas contrariamente, no se registraron diferencias probablemente debido a una eficacia insuficiente para disipar calor. La variabilidad reportada contribuye a explicar el amplio rango latitudinal-altitudinal de la especie, aunque la ausencia de plasticidad frente al calor podría tener implicancias negativas ante un eventual incremento de las temperaturas ambientales, como sugieren las predicciones de cambio climático global.

Interacción parásito – hospedador: resistencia de *Phacellodomus sibilatrix* (Passeriformes: Furnaridae) parasitado por *Philornis torquans* (Diptera: Muscidae)

Manzoli D.E.[1,2], Antoniazzi L.R.[1], Saravia M.J.[1], Silvestri L.[1], Rohrmann D.[1], Beldomenico P. [1,2]

[1]Laboratorio de Ecología de Enfermedades – ICiVet (Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral) Universidad Nacional del Litoral – CONICET. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. dmanzoli@fcv.unl.edu.ar

La interacción hospedador–parásito es uno de los principales mecanismos de regulación de especies en los ecosistemas. Es aquí, donde se genera una "lucha" permanente entre la salud de los individuos y los patógenos, existiendo factores que pueden modificar el equilibrio existente. Por ejemplo, las condiciones climáticas pueden generar un desequilibrio en favor de los parásitos. A su vez, los hospedadores desarrollan diversos tipos de defensas tendientes a contrarrestar la infección o sus efectos. El presente trabajo muestra, por un lado, la asociación entre los factores climáticos (temperatura y precipitaciones) sobre la abundancia de larvas de *Philornis torquans* (causante de miasis) en pichones de aves (*Phacellodomus ruber*, *Phacellodomus sibilatrix* y *Pitangus sulphuratus*) de la Provincia de Santa Fe (Argentina) Por otro lado, los mecanismos de resistencia que presentan los hospedadores ante el parasitismo. Se realizó un estudio longitudinal en dos comunidades de aves y los datos se analizaron mediante modelos lineales mixtos y modelos lineales mixtos generalizados. La variable respuesta para cumplir con el primer objetivo fue abundancia larvaria por pichón y para el segundo fue conteo absoluto de glóbulos blancos. Se observó que las precipitaciones acumuladas y temperaturas mínimas precedentes estaban directamente relacionadas con la abundancia media de larvas de *P. torquans*. Al momento de evaluar la forma que responden los hospedadores preferenciales estas fueron disímiles: el hospedador que respondió inmunológicamente, por cada larva, en mayor medida fue *Ph. sibilatrix*¸ comparándolo con *Ph. ruber* y *P. sulphuratus*. Pero esta mayor respuesta por cada agente se ve disminuida de manera global por el menor número de larvas que presentan, debido a que existiría una extracción de larvas por parte de los padres de los pichones. Esta conducta implicaría una ventaja evolutiva, dado que la energía requerida por los pichones para la producción de glóbulos blancos es muy alta, desviándola de otras actividades metabólicas.