

# I Jornadas de Inicio a la Investigación de Estudiantes de la Facultad de Biología

4 y 5 de mayo de 2011

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



Facultad de Biología  
Universidad de Murcia



Estas Jornadas tienen como misión dar difusión a trabajos de investigación que, bien en el marco de la docencia reglada (Proyectos Final de Carrera y Tesis Máster), o bien enmarcados en el inicio de la formación investigadora (Tesis de Licenciatura y DEAs), se han realizado en cualquiera de las Titulaciones de la Facultad de Biología. Así, se pretende dar a conocer este tipo de actividades a la comunidad universitaria que conforma la Facultad de Biología pero, muy especialmente, a los alumnos de Grado que en un futuro cercano tendrán que realizar este tipo de trabajo como una parte esencial de su formación.

### **Coordinador:**

Nicolás Ubero Pascal

*Coordinador del Plan de Acción Tutorial y  
Orientación de la Facultad de Biología (PATyO-Bio)*

### **Participantes:**

Alacid, V.	García, A.	Meseguer, J.
Almáida-Pagán, P.F.	García-Ayala, A.	Millán, A.
Almajano, M.P.	García-Carmona, F.	Molina López, M.D.
Álvarez Sánchez, N.	García-García, M.I.	Moreno Molina, M.
Andrino, A.	Gómez, M.	Morte, A.
Arribas, P.	Gómez-Fernández, J.C.	Motas-Guzmán, M.
Ballesteros-Tercero, C.	González-Ferradás, E.	Mulero, V.
Barberá Rico, J.	González-Silvera, D.	Murcia, M.D.
Begoña Gamide, I.	Guardiola, F.A.	Naselli-Flores, L.
Belmar, O.	Guillén-Nicolás, M.J.	Oliva-Paterna, F.J.
Bennas, N.	Gutiérrez-Cánovas, C.	Ortiz-Tudela, E.
Bonmatí Carrión, M.A.	Hidalgo, A.M.	Ortuño, A.
Cabas, I.	Honrubia, M.	Pallarés, S.
Cabrera, L.	Hurtado-Burillo, M.	Pérez-Ábalos, C.
Cabrera-Villa, L.	Jara, L.	Pérez-Gilabert, M.
Calvo, J.F.	Jerez-Rodríguez, S.	Pérez-Llamas, F.
Castejón-Bueno, D.	Jiménez-Franco, M.V.	Perni-Llorente, A.
Céspedes, V.	Larqué, E.	Pujol Fructuoso, J.A.
Clemente Espinosa, E.	Lax, M.C.	Quezada-Euán, J.J.G.
Corbalán-García, S.	Liarte, S.	Roca, F.J.
de Costa, J. · 60	López-Cano, I.	Rodríguez-García, M.J.
de la Rúa, P.	López-Esclapez, R.	Rojo, M.S.
del Río, J.A.	López-Gallego, E.	Rol de Lama, M.A.
Díaz, L.	López-Jiménez, J.A.	Romero-Trigueros, C.
Doval-Miñarro, M.	López-López, A.	Ruiz, C.
Egea-Jiménez, A.	Lucas, J.M.	Sánchez-Carrón, G.
Espín, R.	Lucas-Sánchez, A.	Sánchez-Ferrer, A.
Espinosa, C.	Madrid Pérez, J.A.	Sánchez-García, F.J.
Esteban, M.A.	Manzano Ruiz, R.	Sola-Carvajal, A.
Estepa, A.	Martínez, J.E.	Soto Molina, I.
Esteve Selma, M.A.	Martínez-Morales, I.	Teruel López, A.
Falcó, A.	Martínez-Nicolás, A.	Torralva-Forero, M.
Figueroa, V.	Martínez-Paz, J.M.	Velasco, J.
Finocchiaro, M.	Martínez-Tomás, R.	Verdiell-Cubedo, D.
Galián, J.	May-Itzá, W. de J.	Zamora, S.
Gallego, D.	Mendiola, P.	



El contenido de este documento está sujeto a una licencia Creative Commons: Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 Unported

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## ÍNDICE

<b>PROGRAMA I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE BIOLOGÍA</b> .....	<b>1</b>
<i>Miércoles 4 de mayo</i> .....	3
<i>Jueves 5 de mayo</i> .....	5
<i>Sesiones Ponencias en Póster</i> .....	7
<b>PONENCIA INVITADA</b> .....	<b>9</b>
Varamientos de tortugas y cetáceos en la Comunidad Valenciana: una oportunidad para la investigación .....	11
<b>PONENCIAS ORALES JUEVES 4 DE MAYO</b> .....	<b>13</b>
Análisis económico de la recuperación ambiental del Río Segura.....	15
Estimación de caudales ambientales: importancia, métodos y casos aplicados.....	17
Análisis de la biodiversidad del género <i>Scaptotrigona</i> en México mediante barcoding.....	19
La experiencia reproductiva previa como factor condicionante de la ocupación y fidelidad territorial del Aguililla Calzada ( <i>Hieraaetus pennatus</i> ).....	21
Evaluación de la eficacia relativa de las medidas para la mejora ambiental del Mar Menor.....	23
Estudio de la condición de poblaciones de <i>Barbus sclateri</i> Günther, 1868 a lo largo de gradientes longitudinales fluviales en la cuenca del Segura (SE península ibérica).....	25
Distribución de linajes mitocondriales de <i>Tomicus destruens</i> (Wollaston, 1856) (Coleoptera, Scolytinae) en la cuenca mediterránea y su relación con variables ambientales.....	27
Análisis de la práctica administrativa en Evaluación de Impacto Ambiental en la Región de Murcia .....	29
Contribución de los factores ambientales y espaciales en la estructuración de las comunidades de macroinvertebrados y de sus patrones de riqueza en el Mediterráneo occidental: implicaciones para la gestión y conservación.....	31
Diversidad genética de los Cicindelini ibéricos. Comentarios sobre <i>Cephalota (Taenidia) deserticoloides</i> (Codina, 1931) e implicaciones para su conservación.....	33
Plantas alóctonas perennes en la parte continental del LIC ES6200006 (Región de Murcia).....	35
Entomofauna asociada a un seto de un cultivo agroecológico: CEAMA (Bullas- Murcia- España).....	37
La comunidad de peces de la cuenca alta del río Segura (SE de la península ibérica): inventario de especies, distribución y estado de conservación.....	39
<b>PONENCIAS ORALES JUEVES 5 DE MAYO</b> .....	<b>41</b>
Efecto de la melatonina sobre cultivos celulares de melanoma y fibroblastos.....	43
Caracterización de la interacción del dominio C1B de la PKC $\theta$ con membranas modelo .....	45
Análisis molecular de la perdiz roja <i>Alectoris rufa</i> Linnaeus, 1758 (Galliformes; Phasianidae) y detección de hibridación con otras especies.....	47
Efecto protector del extracto de té blanco frente al daño oxidativo agudo provocado por adriamicina en microsomas de diferentes tejidos.....	49
Molecular characterization of a hypothetical <i>Bacteroides ovatus</i> protein.....	51
Intercomunicación entre la exposición a la luz y el reloj biológico en humanos.....	53



Puesta a punto de la reacción en cadena de la Polimerasa Cuantitativa (q-PCR) en <i>Apis mellifera iberiensis</i> .....	55
Análisis molecular de gato montés europeo ( <i>Felis silvestris silvestris</i> Schreber, 1775) y gato doméstico ( <i>Felis silvestris catus</i> Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) en la Región de Murcia .....	57
Investigación en Entomología Forense: Sucesión entomosarcosaprófaga en una zona silvestre montañosa .....	59
Estudio de las marcas características en balas disparadas por cañón poligonal .....	61
Composición de ácidos grasos de dos especies de peces teleósteos y su relación con la longevidad .....	63
Efectos del extracto de té blanco sobre crecimiento, utilización de la proteína y absorción de algunos minerales en la rata .....	65
Sobre la actividad diaria de los principales Dípteros Sarcosaprófagos en el Sureste Peninsular .....	67
<b>PONENCIAS EN PÓSTER</b> .....	<b>69</b>
Photoautotrophic production of <i>Helianthemum</i> spp. ....	71
17 alpha-ethynylestradiol in vivo treatment alters inflammatory gene expression profile in the gilthead seabream ( <i>Sparus aurata</i> L.) .....	73
Tolerancia a la salinidad y composición iónica de Coleópteros acuáticos salinos y su relación con el hábitat .....	75
Catabolismo flavónico y micotoxinas en frutos cítricos infectados con <i>Alternaria alternata</i> .....	77
Fish TNF $\alpha$ increases the susceptibility of EPC and ZF4 cells to infection with spring viremia of carp virus .....	79
Carrier-Free Immobilized Aldolase for Biocatalysis .....	81
¿Inmunodeprime la oxitetraciclina la respuesta inmunitaria innata de la dorada ( <i>Sparus aurata</i> L.)? .....	83
Evaluación de la exposición a metales pesados en autillos de la Comunidad de Madrid y sus posibles efectos inmunodrepsores .....	85
Estudio de las diferentes técnicas de inertización de residuos peligrosos .....	87
Diversity and red check-list of fungi on Murcia region .....	89
Viabilidad de larvas de Dípteros sarcosaprófagos conservadas en etanol para el estudio de su morfología al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) .....	91
Asociación entre el Riesgo Cardiovascular y el Sobrepeso/Obesidad con la Calidad de la Grasa Dietética en Ancianos Institucionalizados .....	93
Efecto del estrés térmico y salino en coleópteros acuáticos .....	95
Posibilidades de tratamiento de residuos de pilas y baterías .....	97
Evaluación de la norma UNE EN 14625:2005 para la medida de ozono en aire ambiente .....	99
Ensayos de laboratorio requeridos por la norma UNE EN 14662:2006-3 para los instrumentos de medida de benceno en aire ambiente .....	101
New insights into N-acetylneuraminatase lyase sub-family .....	103
<b>ÍNDICE DE AUTORES</b> .....	<b>105</b>



# ***Programa I Jornadas de Inicio a la Investigación en la Facultad de Biología***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## **Miércoles 4 de mayo**

### **11:30.- Inauguración de las jornadas**

Sr. D. José Meseguer Peñalver. *Decano Facultad de Biología*

### **12:00.- 1ª Sesión Ponencias Orales**

(Moderador: Nicolás Ubero Pascal)

**12:00 - 12:15.- Análisis económico de la recuperación ambiental del Río Segura.** *Perni-Llorente, A.; Martínez-Paz, J.M.*

**12:15 – 12:30.- Estimación de caudales ambientales: importancia, métodos y casos aplicados.** *Belmar, O.; Velasco, J.; Millán, A.*

**12:30 – 12:45.- Análisis de la biodiversidad del género *Scaptotrigona* en México mediante barcoding.** *Hurtado Burillo, M.; Ruiz, C.; May-Iztá, W. de J.; Quezada-Euán, J.J.G.; De la Rúa, P.*

**12:45 – 13:00.- La Experiencia reproductiva previa como factor condicionante de la Ocupación y fidelidad territorial del Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*).** *Jiménez-Franco, M.V.; Martínez, J.E.; Calvo, J.F.*

**13:00 – 13:15.- Breve receso**

**13:15 – 13:30.- Evaluación de la eficacia relativa de las medidas para la mejora ambiental del Mar Menor.** *Molina López, M.D; Martínez-Paz, J.M..*

**13:30 – 13:45.- Estudio de la Condición de poblaciones de *Barbus sclateri* Günther, 1868 a lo largo de gradientes longitudinales fluviales en la cuenca del Segura (SE Península Ibérica).** *Castejón-Bueno, D.; Verdiell-Cubedo; y Oliva-Paterna, F.J.*

**13:45 – 14:00.- Distribución de linajes mitocondriales de *Tomicus destruens* (Wollaston, 1856) (Coleoptera, Scolytinae) en la cuenca mediterránea y su relación con variables ambientales.** *Sánchez-García, F.J.; Gallego, D.*



**14:00 – 14:15.- Análisis de la práctica administrativa en Evaluación de Impacto Ambiental en la Región de Murcia.** *Moreno Molina, M.; Soto Molina, I.; Esteve Selma, M.A.*

**14:30- 16:00.- Comida**

**16:00.- 2ª Sesión Ponencias Orales**

*(Moderador: José Antonio Palazón)*

**16:00 - 17:00.- Ponencia Invitada: Varamientos de tortugas y cetáceos en la Comunidad Valenciana: una oportunidad para la investigación.** *Dr. Pujol Fructuoso, J.A. Biólogo del Excmo. Ayuntamiento de Torrevieja.*

**17:00 – 17:15.- Breve receso**

**17:15 – 17:30.- Contribución de los factores ambientales y espaciales en la estructuración de las comunidades de macroinvertebrados y de sus patrones de riqueza en el Mediterráneo occidental: implicaciones para la gestión y conservación.** *Gutiérrez-Cánovas, C.; Arribas, P.; Naselli-Flores, L.; Finocchiaro, M.; Millán, A.; Velasco, J.*

**17:30 – 17:45.- Diversidad genética de los Cicindelini ibéricos. Comentarios sobre *Cephalota (Taenidia) deserticoloides* (Codina, 1931) e implicaciones para su conservación.** *López-López, A.; Galián, J.*

**17:45 – 18:00.- Plantas alóctonas perennes en la parte continental del LIC ES6200006 (Región de Murcia).** *Pérez-Ábalos, C.*

**18:00 – 18:15.- Entomofauna asociada a un seto de un cultivo agroecológico: CEAMA (Bullas-Murcia-España).** *Manzano Ruiz, R.; Clemente Espinosa, E.*

**18:15 – 18:30.- La Comunidad de peces de la cuenca alta del río Segura (SE de la Península Ibérica): inventario de especies, distribución y estado de conservación.** *Martínez-Morales, I.; Torralva-Forero, M.; Verdiell-Cubedo, D.*

## **Jueves 5 de mayo**

### **12:00.- 3ª Sesión Ponencias Orales**

(Moderador: José Ángel López Jiménez)

**12:00 - 12:15.- Efecto de la melatonina sobre cultivos celulares de melanoma y fibroblastos.** Bonmatí Carrión, M.A.; Álvarez-Sánchez, N.; Rol de Lama, M.A.; Madrid Pérez, J.A.

**12:15 – 12:30.- Caracterización de la interacción del dominio C1B de la PKC $\theta$  con membranas modelo.** Egea-Jiménez, A.; Corbalán-García, S; Gómez-Fernández, J.C.

**12:30 – 12:45.- Análisis Molecular de la perdiz roja *Alectoris rufa* Linnaeus, 1758 (Galliformes; Phasianidae) y detección de hibridación con otras especies.** Rodríguez García, M.J.; Galián, J.

**12:45 – 13:00.- Efecto protector del extracto de té blanco frente al daño oxidativo agudo provocado por adriamicina en microsomas de diferentes tejidos.** Espinosa, C.; Cabrera, L.; López-Jiménez, J.A.; Larqué, E.; Almajano, M.P.; Pérez-Llamas, F.; Zamora, S.

**13:00 – 13:15.- Breve receso**

**13:15 – 13:30.- Molecular Characterization of a hypothetical *Bacteroides ovatus* protein.** Sola Carvajal, A.; García-García, M.; Sánchez-Carrón, G.; García-Carmona, F.; Sánchez-Ferrer, A.

**13:30 – 13:45.- Intercomunicación entre la exposición a la luz y el reloj biológico en humanos.** Martínez-Nicolás, A.; Ortiz-Tudela, E.; Lucas-Sánchez, A.; Madrid, J.A.; Rol, M.A.

**13:45 – 14:00.- Puesta a punto de la reacción en Cadena de la Polimerasa cuantitativa (q-PCR) en *Apis mellifera iberiensis*.** Jara, L.; de la Rúa, P.; Galián, J.

**14:00 – 14:15.- Análisis molecular del gato montés europeo (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1775) y gato doméstico (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) en la Región de Murcia.** Lucas, J.M.; Galián, J.

**14:30- 16:00.- Comida**



**16:00.- 4ª Sesión Ponencias Orales**

(Moderador: M.D. García García)

**16:00 – 16:15.- Investigación en Entomología Forense: sucesión entomosarcosaprófaga en una zona silvestre montañosa.** *Begoña gamide, I.*

**16:15 – 16:30.- Estudio de las Marcas características en balas disparadas por cañón poligonal.** *Teruel López, A.*

**16:30 – 16:45.- Composición de ácidos grasos de dos especies de peces teleósteos y su relación con la longevidad.** *Lucas-Sánchez, A.; Almada-Pagán, P.F.; Martínez-Nicolás, A.; de Costa, J.; Mendiola, P.*

**16:45 – 17:00.- Efecto del extracto de té blanco sobre el crecimiento, utilización de la proteína y absorción de algunos minerales en la rata.** *González-Silvera, D.; Cabrera-Villa, L.*

**17:00 – 17:15.- Sobre la actividad diaria de los principales Dípteros Sarcosaprófagos en el sureste peninsular.** *López Gallego, E.*

**17:30.- Clausura de las Jornadas**

## **Sesiones Ponencias en Póster**

### **Días 4 y 5 de mayo**

1. **Photoautotrophic production of *Helianthemum* spp.** *Andrino, A.; Morte, A.; López-Cano, I.; Figueroa, V.; Alacid, V.; Honrubia, M.*
2. **17 alpha-ethynylene estradiol *in vivo* treatment alters inflammatory gene expression profile in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.).** *Cabas, I.; Liarte, S.; Meseguer, J.; Mulero, V.; García, A.; García-Ayala, A.*
3. **Tolerancia a la salinidad y composición iónica de Coleópteros acuáticos salinos y su relación con el hábitat.** *Céspedes, V.; Pallarés, S.; Arribas, P.; Millán, A.; Velasco, J.*
4. **Catabolismo flavónico y micotoxinas en frutos cítricos infectados con *Alternaria alternata*.** *Díaz, L.; Ortuño, A.; Pérez-Gilabert, M.; del Río, J.A.*
5. **Fish TNF $\alpha$  increases the susceptibility of EPC and ZF4 cells to infection with spring viremia of carp virus.** *Espín, R.; Roca, F.J.; Falcó, A.; Meseguer, J.; Estepa, A.; Mulero, V.*
6. **Carrier-Free immobilized aldolase for biocatalysis.** *García García, M.I.; Sola Carvajal, A.; Sánchez Carrón, G.; Sánchez Ferrer, A.; García Carmona, F.*
7. **¿Inmunodeprime la oxitetraciclina la respuesta inmunitaria innata de la dorada (*Sparus aurata* L.)?** *Guardiola, F.A.; Meseguer, J.; Esteban, M.A.*
8. **Evaluación de la exposición a metales pesados en autillos de la comunidad de Madrid y sus posibles efectos inmunodepresores.** *Guillén-Nicolás, M.J.; Jerez-Rodríguez, S.; Ballester-Tercero, C.; Motas-Guzmán, M.*
9. **Estudio de las diferentes técnicas de inertización de residuos peligrosos.** *Lax, M.C.; Gómez, M.; Murcia, M.D.; Hidalgo, A.M.*
10. **Diversity and red check-list of fungi on Murcia Region.** *López-Cano, I.; Honrubia, M.; Morte, A.; Andrino, A.; Figueroa, V.*
11. **Viabilidad de larvas de Dípteros sarcosaprófagos conservadas en etanol para el estudio de su morfología al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB).** *López Esclapez, R.*
12. **Asociación entre el riesgo cardiovascular y el sobrepeso/obesidad con la calidad de la grasa dietética de ancianos institucionalizados.** *Martínez-Tomás, R.; Zamora Navarro, S.; Pérez Llamas, F.*



13. **Efecto del estrés térmico y salino en coleópteros acuáticos.** *Pallarés, S.; Céspedes, V.; Arribas, P.; Millán, A; Velasco, J.*
14. **Posibilidades de tratamiento de residuos de pilas y baterías.** *Rojo, M.S.; Gómez, M.; Murcia, M.D.; Hidalgo, A.M.*
15. **Ensayos de laboratorio requeridos por la norma UNE EN 14625:2005 para los instrumentos de medida de ozono en aire ambiente.** *Romero-Trigueros, C.; Doval-Miñarro, M.; González-Ferradas, E.*
16. **Ensayos de laboratorio requeridos por la norma UNE EN 14662:2006-3 para los instrumentos de medida de benceno en aire ambiente.** *Romero-Trigueros, C.; González-Ferradas, E.*
17. **New Insights into N-acetylneuraminase Lyase sub-family.** *Sánchez-Carrón, G.; García-García, M.I.; Sola Carvajal, A.; García-Carmona, F.; Sánchez-Ferrer, A.*



## ***Ponencia Invitada***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## **Varamientos de tortugas y cetáceos en la Comunidad Valenciana: una oportunidad para la investigación**

J.A. Pujol Fructuoso

Concejalía de Medio Ambiente. Excmo. Ayuntamiento de Torrevieja, Pza. Constitución, 5. 03180 Torrevieja, torrevieja.japujol@gmail.com

---

El seguimiento y estudio de los cuerpos varados de tortugas y cetáceos es un método muy eficaz a la hora de obtener información de estos grupos sin necesidad de tomar muestras directas que, en la mayor parte de los casos, implicaría la captura del animal.

Para ello es imprescindible el establecimiento de redes de varamiento eficaces y mantenidas a lo largo del tiempo. Por lo general, en las redes de varamiento intervienen muchas administraciones y organismos, por lo que a su vez se hace imprescindible una perfecta organización en distintos niveles jerárquicos.

En la Comunidad Valenciana, con más de 400 Km. de litoral, viene funcionando una Red de Varamientos desde 1990, fecha de la gran epidemia que afectó a los cetáceos en todo el Mediterráneo occidental. Mejorada con el paso de los años, en la actualidad es una fuente importante de información sobre tortugas marinas y cetáceos, complementando otros estudios de seguimiento de las poblaciones de estos animales en el mar.

En esta ponencia se explicará el proceso interno de organización que se lleva a cabo en la actualidad, así como los distintos componentes de la Red y su papel en la recuperación de animales heridos y fallecidos. Se abordarán desde la forma de dar los primeros avisos una vez hallado el ejemplar varado, pasando por las distintas decisiones que se toman por los diferentes componentes de la Red hasta que los animales heridos llegan a los Centros de Recuperación de Fauna Silvestre, los fallecidos en condiciones de ser necrosados lo hacen hasta en los centros de investigación o los fallecidos irrecuperables son eliminados del litoral.

También se explicarán las distintas líneas de investigación que se llevan a cabo gracias a las muestras biológicas que se obtienen de los ejemplares fallecidos, así como los problemas que suelen surgir en cada varamiento, especialmente si tenemos en cuenta la fuerte ocupación turística que se produce en durante la mayor parte del año en las costas de la Comunidad Valenciana.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*





***Ponencias Orales***  
***Jueves 4 de mayo***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## Análisis económico de la recuperación ambiental del Río Segura

A. Perni-Llorente<sup>1</sup> y J.M. Martínez-Paz<sup>2</sup>

*Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Murcia. <sup>1</sup>angel.perni@um.es, <sup>2</sup>jmpaz@um.es*

---

El objetivo de la Directiva 2000/60/CE, conocida como Directiva Marco del Agua (DMA), es conseguir el buen estado ecológico de las masas de agua de la UE para el año 2015. Uno de los contenidos más novedosos de la DMA es el importante papel que le concede a los instrumentos económicos para la gestión sostenible de recursos hídricos. Así, en los procesos de Planificación Hidrológica encomendada a los Estados miembros, se debe realizar para cada Demarcación Hidrográfica un análisis de los usos económicos del agua (art. 5); recuperar los costes de los servicios de agua, entre los que se deben incluir los costes ambientales y del recurso (art. 9); seleccionar aquel Programa de Medidas más coste-efectivo para conseguir el objetivo del buen estado (art. 11); y establecer si en la ejecución de dicho programa se incurre en costes desproporcionados (art. 4). En el caso de España, los análisis de los usos económicos del agua han sido ampliamente desarrollados por las Confederaciones Hidrográficas, si bien no sucede así con la implementación del resto de aspectos económicos de la DMA. De hecho, en la mayoría de los informes publicados hasta el momento la estimación de costes ambientales y del recurso y las evaluaciones económicas de los Programas de Medidas apenas son mencionados.

A pesar de lo anterior, son muchas las actuaciones que se han emprendido para mejorar el estado ecológico de las masas de agua, entre las que cabe destacar aquellas dirigidas a la mejora de la calidad del agua mediante sistemas de depuración y, más actuales, los proyectos de restauración y recuperación de ríos.

El objetivo de este trabajo es analizar, desde una perspectiva económica, las preferencias sociales en relación a las actuaciones de recuperación ambiental y mejora de la calidad del agua que se están emprendiendo en el cauce y entorno del Río Segura, concretamente en su tramo localizado entre Ojós y el azud de la Contraparada.

Para conseguir los objetivos mencionados, se ha utilizado la metodología de los Modelos de Elección, en su variante de ranking contingente. Esta técnica de análisis de preferencias se basa en la idea de que un bien o servicio está caracterizado por una serie de atributos (características), que poseen a su vez distintos niveles (cantidades/calidades del atributo). La combinación de atributos y niveles da lugar a distintas alternativas que, en el caso del ranking contingente, deben ser ordenadas por un conjunto de encuestados que formen parte de la población objetivo del estudio. De esta manera, se puede simular el mercado de un recurso



natural o, también, de las actuaciones emprendidas para su gestión. A partir de las ordenaciones de los individuos se puede determinar la importancia relativa (IR) de cada atributo y también su precio implícito (PI). En este trabajo se han considerado tres atributos: Mejora de la calidad del agua, relacionada con el mantenimiento del caudal ecológico y la depuración de aguas (contando con dos niveles de mejora respecto a la situación actual); Acondicionamiento y accesibilidad, que representa la ejecución (o no) de las medidas de recuperación ambiental emprendidas en el tramo (dos niveles); y Contribución económica, que representa el pago anual por persona, a través del recibo del agua, necesario para sufragar las medidas anteriores (niveles: 0, 20 y 40 €). Se realizó un total de 400 encuestas en los meses de mayo y junio de 2009, mediante muestreo aleatorio simple entre los 901.828 habitantes (>18 años) de las comarcas ribereñas del Río Segura.

Los valores de IR obtenidos en el análisis demuestran que la mejora de la calidad del agua es la medida prioritaria, dejando en segundo plano las medidas de adecuación proyectadas. Por otro lado, el PI obtenido para la mejora de la calidad del agua en su primer nivel, resultado del mantenimiento del caudal ecológico mínimo exigido en la normativa, ha sido de 46,99 €/persona/año, mientras que para un nivel superior de calidad es de 57,37 €/persona/año; acondicionamiento y accesibilidad del río cuentan con un PI de 27,06 €/persona/año.

Teniendo en cuenta la población objetivo y la diferencia entre los PI de cada nivel de calidad, se estima que el cambio de estado en este tramo del Río Segura generaría una Renta Ambiental del orden de 9.360.975 €/año. Este valor puede interpretarse como beneficio en la evaluación económica de las actuaciones proyectadas para la determinación de costes desproporcionados, o bien, como el coste ambiental de no lograr el buen estado



## **Estimación de caudales ambientales: importancia, métodos y casos aplicados**

O. Belmar<sup>1</sup>, J. Velasco<sup>2</sup> y A. Millán<sup>3</sup>

*Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100, Murcia (Spain).  
<sup>1</sup>oscarbd@um.es; <sup>2</sup>jvelasco@um.es; <sup>3</sup>acmillan@um.es*

---

El régimen de caudales se ha convertido en parte fundamental de los estudios y la gestión de los ecosistemas lóticos. Desde la publicación del “paradigma del régimen natural de caudales”, los ecólogos han reconocido el papel de la variabilidad intra e interanual como determinante principal de la estructura y el funcionamiento de dichos ecosistemas y muchas de las adaptaciones de su biota.

“Caudal ambiental” es un término ampliamente aceptado que abarca la “cantidad, recurrencia, duración, frecuencia y calidad de caudal necesaria para mantener los ecosistemas fluviales y estuarios así como el sustento y bienestar humanos que dependen de estos ecosistemas” (Declaración de Brisbane). Por tanto, su implementación será una medida clave para la protección y la restauración de los ecosistemas riparios.

Más de 200 metodologías para la definición de caudales ambientales se han aplicado en todo el mundo desde la década de 1970. En términos generales, se agrupan en 4 grandes tipologías: 1) métodos hidrológicos, basados en el análisis de largas series de registros de caudal; 2) métodos hidráulicos, que estudian la variación de las propiedades del cauce en función del volumen circulante; 3) métodos de simulación de hábitat, que persiguen establecer los caudales más apropiados para la especie objetivo (generalmente peces); y 4) métodos holísticos, que comprenden un compendio de aspectos relacionados con el caudal en lugar de centrarse en un único aspecto.

En España, según la legislación de aguas (texto revisado de la Ley de Aguas de 2001), los caudales ambientales han de incluirse en los Planes de Gestión de Cuenca para dar cumplimiento a la Directiva Marco de Aguas de 2000.

En este trabajo se ha llevado a cabo una revisión de todas las metodologías empleadas hasta la fecha a nivel mundial para el establecimiento de caudales ambientales, profundizando en su aplicación en la cuenca del Segura y en España. A continuación se han aplicado algunas de las metodologías más sencillas, las más utilizadas en España hasta la fecha, en el río Argos (afluente de la margen derecha del Río Segura) y se han discutido los resultados. Si bien es cierto que arrojan información acerca de los parámetros más básicos necesarios para el régimen



ambiental de caudales, resultan demasiado simplistas, ya que no incluyen información referente a los regímenes de avenidas y sequías, fundamentales en ríos Mediterráneos.

## Análisis de la biodiversidad del género *Scaptotrigona* en México mediante barcoding

M. Hurtado-Burillo<sup>1</sup>, C. Ruiz<sup>1</sup>, W. de J. May-Iztá<sup>2</sup>, J.J.G. Quezada-Euán<sup>2</sup> y P. De la Rúa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100. Murcia. miguel.hurtado@um.es; caruiz@um.es; pdelarua@um.es.

<sup>2</sup>Departamento de Apicultura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Apdo postal 4-116 Mérida 97100 Yucatán (México). mayitza@tunku.uady.mx; qeuan@uady.mx

---

La técnica del barcoding (análisis de la secuencia de un fragmento del gen mitocondrial citocromo oxidasa I) ha sido usada para explorar la diversidad de tres especies de abejas sin aguijón de Mesoamérica (México y Guatemala): *Scaptotrigona mexicana*, *S. pectoralis* y *S. hellwegeri*. La utilidad del barcoding para delimitar estas tres especies ha sido demostrada al asignarse con un 100 % de probabilidad los individuos analizados (incluyendo seis con una clasificación no correcta o no clasificados) a su especie correspondiente. La divergencia intraespecífica mostró un valor medio de 0,70 % mientras que la interespecífica fue de 2,79 %. Los análisis filogenéticos han demostrado la proximidad de *S. mexicana* con *S. hellwegeri* tal y como predice la taxonomía tradicional. Asimismo, se han descrito los patrones biogeográficos de estas tres especies de abejas sin aguijón. Se concluye que la técnica de barcoding es adecuada para identificar especies de abejas sin aguijón y que puede ser usada como complemento a la taxonomía tradicional basada en la morfometría.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## La experiencia reproductiva previa como factor condicionante de la ocupación y fidelidad territorial del Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*)

M.V. Jiménez-Franco<sup>1</sup>, J.E. Martínez y J.F. Calvo

Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Campus Espinardo 30100 Murcia. <sup>1</sup>mvjimenez@um.es

La fidelidad territorial es un fenómeno por el cual los individuos reocupan un territorio durante diferentes periodos reproductivos. En este estudio se analiza la fidelidad territorial del Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*) desde el suceso reproductivo del año anterior, siguiendo la regla general WSLS (win-state: lose-switch) desde la perspectiva de los territorios, (indicando que los territorios con éxito reproductivo previo tendrán mayor probabilidad de reocupación en el siguiente año) y de los individuos, en la que permanecen fieles a un territorio donde el éxito reproductivo en un suceso previo fue alto.

La Aguililla Calzada es una rapaz forestal que tiene un fuerte comportamiento reproductor, anida en árboles usando grandes plataformas que a menudo son utilizadas durante muchos años y pueden alternar territorios en diferentes temporadas, de aquí la importancia del estudio de la regla WSLS desde la perspectiva de los territorios y de los individuos. Para este estudio, se ha realizado un seguimiento intensivo de un total de 68 territorios obteniendo la ocupación territorial y el éxito o fracaso reproductivo de los mismos, y de 86 ejemplares (48 hembras y 38 machos) identificados individualmente al azar, obteniendo datos biológicos del individuo. Dicho estudio se ha realizado durante la época reproductora entre 1996 y 2009 en la ZEPA "Sierras de Burete, Lavia y Cambrón" (Región de Murcia).

Para el análisis de la regla WSLS desde la perspectiva de los territorios se realizan un total de 25 modelos de ocupación de múltiples estados mediante el programa PRESENCE 3.0.β para examinar si las probabilidades de ocupación territorial ( $\psi$ ) y de éxito reproductivo ( $R$ ) dependen de dos factores: el estado del territorio en el año previo y la influencia temporal. Los modelos fueron comparados usando el criterio de información de Akaike (AIC) y para el mejor modelo (el de AIC más bajo) se calculan diferentes parámetros descriptivos de la dinámica de ocupación territorial. El mejor modelo es el que estima las probabilidades de ocupación territorial  $\psi$  y del éxito reproductivo  $R$  en función del estado previo de ocupación y no del tiempo.

Para el análisis de la regla WSLS desde la perspectiva de los individuos se realizan modelos lineales mixtos generalizados (GLMML) para analizar la fidelidad territorial del Aguililla Calzada en función de diferentes variables relacionadas con la calidad del individuo (éxito reproductor, sexo, cambio de pareja, experiencia) y del territorio (productividad media del



territorio). Los resultados obtenidos indican que la permanencia media de individuos identificados es de  $1,89 \pm 1,25$  años. Los individuos de Aguililla Calzada muestran fidelidad territorial siguiendo la regla “*win:stay–lose:switch*”, lo que sugiere que los individuos son capaces de evaluar su experiencia reproductiva para reocupar el territorio al siguiente año. Con éxito reproductivo previo, la probabilidad de reocupación observada fue de 0,73, mientras que en los casos de fracaso reproductivo previo, la probabilidad de reocupación fue de 0,41. Los modelos que relacionan la fidelidad territorial con las variables sexo, cambio de pareja y experiencia no fueron significativos. El modelo que relaciona la fidelidad territorial con la calidad del hábitat tampoco es significativo. Además, los modelos que relacionan la productividad, la probabilidad de éxito y la fenología (fecha de puesta estandarizada para un año) en función de la experiencia del individuo también resultaron significativos.

En conclusión, los territorios de Aguililla Calzada más ocupados serán los que tengan mayor éxito reproductivo previo, siguiendo la regla WSLs y los individuos de Aguililla Calzada también muestran fidelidad territorial siguiendo la regla WSLs, en la que los individuos se basan en su experiencia reproductiva previa para reocupar el territorio al año siguiente, y no muestran fidelidad territorial en función de otras variables biológicas o de calidad del territorio.

## Evaluación de la eficacia relativa de las medidas para la mejora ambiental del Mar Menor

M.D. Molina López<sup>1</sup> y J.M. Martínez-Paz<sup>2</sup>

*Departamento de Economía aplicada, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Murcia.*  
<sup>1</sup>marianodavid.molina@um.es, <sup>2</sup>jmpaz@um.es

El objetivo primordial de la Directiva Marco del Agua es conseguir el buen estado de las aguas de la Unión Europea para el año 2015. Esto ha generado un proceso en el cual los organismos competentes en la gestión del agua deben elaborar programas de medidas destinados a revertir la mala situación que presentan ciertas masas de agua. Un ejemplo claro es el de la laguna del Mar Menor, la cual ha visto mermada la calidad de sus aguas a causa del desarrollo agrícola intensivo del Campo de Cartagena, en donde los drenajes de riego generados van a parar al Mar Menor provocando problemas de contaminación por nitratos y eutrofización de las aguas. También el impulso turístico de las zonas que rodean a la laguna ha aumentado la cantidad de vertidos de aguas residuales afectando al medio socioeconómico y natural. Para revertir esta situación, la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) ha propuesto una serie de medidas en su Esquema de Temas Importantes (ETI) para mejorar la calidad de las aguas de la laguna costera del Mar Menor.

El objetivo principal de este trabajo es el de analizar la eficacia relativa de las distintas medidas propuestas por la CHS en su ETI para la mejora de la calidad de las aguas del Mar Menor. Las medidas a evaluar se agrupan de la siguiente manera:

1. Mejora en los sistemas de evacuación y depuración de vertidos
2. Tanques de tormenta para captación de escorrentía y posterior depuración
3. Ampliación de la desalobradoradora del Mojón y su red de colectores
4. Limpieza y restauración de la Rambla del Albuñón
5. Batería de pozos perimetrales en la línea de costa del acuífero del Campo de Cartagena

La eficacia de las medidas se ha estimado por medio del método de matrices de juicios comparados mediante la realización de 106 entrevistas a individuos pertenecientes a los principales sectores económicos y de gestión relacionados con el Mar Menor. Estos grupos, denominados *stakeholders*, son el sector agrícola, actividades económicas del Mar Menor (turismo, hostelería, pesca), Administraciones Públicas y científico-técnico. En el método empleado las medidas propuestas en el ETI son enfrentadas por parejas de manera que el

entrevistado elija la que considera más eficaz en cada una de las comparaciones. Además una vez elegida, tiene que marcar cuanto más eficaz es la medida señalada respecto a la otra empleando una escala diseñada para la entrevista.

Los resultados obtenidos muestran que del conjunto de medidas analizadas, la mejora de los sistemas de depuración es la medida que presenta una mayor eficacia relativa. Atendiendo a la eficacia relativa de cada una de las medidas, éstas quedarían ordenadas de la siguiente manera: mejora de los sistemas de depuración, restauración de la rambla del Albuñón, ampliación de la desalobradora del Mojón, batería de pozos y los tanques de tormenta. El elemento que se vería más afectado de forma positiva con la ejecución de las medidas sería la calidad del agua seguido del turismo, la agricultura y la pesca. Respecto a los agentes vinculados a los que se realizó la entrevista, éstos consideraron que la opinión del grupo científico-técnico es la más importante a la hora de realizar una gestión adecuada del Mar Menor.

Por tanto, la utilización de este método se justifica en que por un lado, se permite evaluar la eficacia relativa de las distintas medidas sin tener que recurrir a técnicas complejas y por otro, a que se favorece que los agentes interesados intervengan en el proceso de decisión, impulsando los procesos de participación pública en los que tanto énfasis pone la Directiva Marco del Agua.



## Estudio de la condición de poblaciones de *Barbus sclateri* Günther, 1868 a lo largo de gradientes longitudinales fluviales en la cuenca del Segura (SE península ibérica)

D. Castejón-Bueno<sup>1</sup>, D. Verdiell-Cubedo y F.J. Oliva-Paterna

Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100, Murcia.  
<sup>1</sup>diego.castejon@um.es

---

La variación de los parámetros ambientales a lo largo del gradiente longitudinal de los ríos influye sobre los parámetros biológicos de las poblaciones de peces presentes a lo largo de dicho gradiente. La condición es empleada como un indicador del estado de salud de los individuos objeto de análisis, siendo ampliamente aceptada para el estudio de poblaciones de peces. El presente estudio analiza las relaciones entre la condición poblacional de *Barbus sclateri* y los gradientes ambientales presentes a lo largo de 24 localidades de muestreo localizadas en los ejes longitudinales de la cuenca del río Segura. Los índices de condición empleados fueron: índice de Fulton ( $K_F$ ) e índice de condición residual ( $K_r$ ).

Se analizó la variación espacial del estado de condición tanto a escala de localidad como a escala de eje longitudinal (río Segura frente río Mundo), la equivalencia de los índices de condición utilizados y las relaciones existentes entre los gradientes ambientales (a escala de macrohábitat, mesohábitat y comunidad de peces) y el estado de condición de las poblaciones de *Barbus sclateri*.

Los resultados obtenidos confirman la variación espacial de la condición de *Barbus sclateri* a escala de localidad y a escala de eje longitudinal. Los índices de condición utilizados actúan como descriptores equivalentes de la condición durante el periodo de estudio. En el río Mundo la condición se muestra relacionada con la calidad de las riberas y el estado ecológico, así como la densidad de la especie objetivo y de otros ciprínidos nativos a la península ibérica. En el río Segura la condición se muestra relacionada con la densidad de ictiofauna exótica a la Península Ibérica y la calidad del hábitat fluvial.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## Distribución de linajes mitocondriales de *Tomicus destruens* (Wollaston, 1856) (Coleoptera, Scolytinae) en la cuenca mediterránea y su relación con variables ambientales

F.J. Sánchez-García<sup>1</sup> y D. Gallego<sup>2</sup>

Departamento de Zoología y Antropología física. Área de Biología Animal. <sup>1</sup>javiersg@um.es; <sup>2</sup>dgallego@um.es

El propósito del presente trabajo es estudiar los factores ambientales que afectan la distribución de la diversidad genética mitocondrial de *Tomicus destruens* (Coleoptera: Scolytinae) mediante análisis filogeográficos anidado junto con modelos de regresión para establecer segregación del nicho ecológico de los linajes de ADN mitocondrial a lo largo de toda la cuenca mediterránea. Para ello se propone una metodología basada en la NCPA-GAM para el modelado de las distribuciones potenciales de las entidades evolutivas infraespecíficas. La hipótesis filogeográfica de la especie *T. destruens* (Coleoptera, Scolytinae), propuesto por Horn *et al.* (2006), se ha utilizado para el estudio. Hemos utilizado todas las secuencias depositadas en la base de datos *GenBank*, así como nuevas secuencias de tres puntos de muestreo de la Península Ibérica.

Dieciséis organizaciones infraespecíficas se han modelado, así como el cladograma total que puede ser asumida como la distribución potencial de la especie *T. destruens*. La importancia de ciertas variables de precipitaciones extremas del medio ambiente, la oscilación térmica y las temperaturas extremas se han establecido en la distribución de los linajes modelados. Los mapas de distribución potencial de estos modelos se han obtenido, y algunas distorsiones (que debe corregirse en el futuro) en estos modelos se han detectado. La presencia del grupo Z en el Mediterráneo Oriental podría ser debido a los acontecimientos históricos han mantenido la conservación del nicho *-niche conservatism-* con unos rasgos ecológicos específicos en el tiempo. Mientras los linajes occidentales sufrieron el fenómeno cambio de nicho *-shift niche-* para adaptarse a las condiciones climáticas más lluviosas y frías con nuevos árboles hospedadores del género *Pinus sp.*

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## **Análisis de la práctica administrativa en Evaluación de Impacto Ambiental en la Región de Murcia**

M. Moreno Molina, I. Soto Molina y M.A. Esteve Selma<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, maesteve@um.es*

---

Se ha estudiado la practica administrativa en relación con la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en la Comunidad Autónoma de Murcia, desde 1986 a 2009, así como el posible efecto de la nueva legislación regional sobre esta materia (Ley 4/2009, de Protección Integrada de la Región de Murcia) aprobada a finales del pasado año y que ha modificado los anexos de la EIA, al derogar la Ley 1/95 de Protección del Medio Ambiente en la Región de Murcia, vigente durante 14 años. Dicho estudio se centra en analizar:

1. La evolución de la normativa en relación con las actividades sometibles a EIA, en comparación con otras comunidades autónomas y la legislación estatal,

2. Las actividades realmente sometidas a EIA en al Región de Murcia, para lo cual se han recopilado las 1029 Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) resueltas por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma murciana,

3. El tiempo de resolución de los expedientes y el porcentaje de DIA desfavorables; y 4. La dinámica esperable con la aplicación de la nueva ley en cuanto a cantidad de actividades y expedientes sometidos a EIA.

Los principales resultados inciden en que:

i) La Región de Murcia, con la normativa actual, ha truncado la tendencia a la que respondía la Ley 1/95 y observada en el resto de comunidades autónomas estudiadas en cuanto a incrementar los supuestos sometibles a EIA y las variantes de procedimiento;

ii) Es posible establecer hasta 4 etapas temporales en la práctica administrativa, en función del número de expedientes tramitados, el tiempo de resolución, la naturaleza de las actividades evaluadas, y la proporción de DIA negativas;

iii) El porcentaje de DIA negativas no supera el 3% del total y

iv) La aplicación de la nueva ley 4/2009 podría suponer una reducción del 62.5 % de los expedientes sometidos a EIA en Murcia

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## **Contribución de los factores ambientales y espaciales en la estructuración de las comunidades de macroinvertebrados y de sus patrones de riqueza en el Mediterráneo occidental: implicaciones para la gestión y conservación**

C. Gutiérrez-Cánovas<sup>1</sup>, P. Arribas<sup>1</sup>, L. Naselli-Flores<sup>2</sup>, N. Bennis<sup>3</sup>; M. Finocchiaro<sup>4</sup>; A. Millán<sup>1</sup> and J. Velasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. Murcia, España. cayeguti@um.es

<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università degli Studi di Palermo. Palermo, Italia.

<sup>3</sup> Laboratoire Diversité et Conservation des Systèmes Biologiques. Département de Biologie. Université Abdelmalek Essaâdi. Tétouan, Marruecos.

<sup>4</sup> Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente. Sicilia, Italia.

---

En los ríos de la Cuenca Mediterránea se puede observar uno de los gradientes naturales más amplios a escala mundial. Asociado a este gradiente, los sistemas fluviales muestran una gran variabilidad biológica, cuya diversidad se debe, en gran medida, a la presencia de ríos que están sometidos a distintos grados de estrés natural (i.e., ríos temporales y/o salinos), y que rara vez son recogidos en programas de conservación o evaluación del estado ecológico, a pesar de su gran interés de conservación. Este estudio explora la diversidad existente en los ríos Mediterráneos a través de la comunidad de macroinvertebrados a lo largo del gradiente ambiental que aparece en las siguientes regiones: Península Ibérica occidental, Península Ibérica sur, la costa norteafricana Atlántica y Sicilia. Este estudio evalúa la contribución de los factores ambientales y espaciales a la hora de determinar los patrones de composición y riqueza de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos. Se usa el nivel de familia debido a su amplio uso en programas de evaluación del estado ecológico y a su buena respuesta a la contaminación. Los resultados muestran la existencia de 7 tipos de río (4 de agua dulce y 3 de agua salada), encontrando grandes diferencias entre los tipos de agua dulce y salada. Las comunidades de ríos temporales y salinos muestran una comunidad compuesta por un reducido número de taxones, donde los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera fueron significativamente menos frecuentes y abundantes. Los factores ambientales fueron mucho más importantes que los espaciales a la hora de determinar los patrones de composición y riqueza de las comunidades de macroinvertebrados usando tanto todo el conjunto de datos, cómo si los dividimos en ríos dulces o salinos. Las variables multiescala y las variables de tramo fueron las más explicativas, seguidas de las variables de cuenca de drenaje. La conductividad fue la variable más importante, explicando un gran porcentaje de variabilidad de los patrones de composición y riqueza taxonómica. Los resultados de lo este estudio demuestran la necesidad de abarcar la variabilidad natural a la hora de preservar la biodiversidad. Las diferencias ambientales y biológicas que se observaron entre los distintos tipos de río ponen de manifiesto la necesidad de diseñar planes de



conservación y de evaluación del estado ecológico adecuados para cada tipo, con especial atención a las diferencias entre tipos dulces y salinos. La escasa influencia espacial en las familias de macroinvertebrados que aparecen en los ríos mediterráneos sugiere que los programas de evaluación del estado ecológico se deben desarrollar a escala de toda la Cuenca Mediterránea, en vez de a escala nacional o regional, lo cual reduciría los costes de gestión y coordinación.

## Diversidad genética de los Cicindelini ibéricos. Comentarios sobre *Cephalota (Taenidia) deserticoloides* (Codina, 1931) e implicaciones para su conservación

A. López-López<sup>1</sup> y J. Galián<sup>2</sup>

Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, s/n, 30100, Murcia.  
<sup>1</sup>alopez@um.es; <sup>2</sup>jgalian@um.es

En este trabajo se realiza un análisis filogenético de 13 de las 21 especies de Cicindelini (Coleoptera: Cicindelinae) presentes en la península Ibérica. Para ello se extrajo ADN de ejemplares capturados durante los años 2008 y 2009, para amplificar y posteriormente secuenciar un fragmento del gen mitocondrial citocromo oxidasa I. A las secuencias obtenidas se añadieron otras procedentes de la base de datos *GenBank* u obtenidas previamente por el grupo de investigación. Se realizaron análisis de *Neighbor-Joining*, Máxima Parsimonia e Inferencia Bayesiana.

El análisis sitúa al género *Cephalota*, para el cual se desconocía su posición en un contexto filogenético, como un taxón situado en una posición basal respecto al resto de géneros miembros de esta tribu. Así mismo se revela a la especie *C. maura* como miembro de este género, aunque ha sido considerada por algunos autores como perteneciente a otro género (*Cassolaia*). Por otro lado, las especies pertenecientes al género *Cicindela* s. str. se revelan divididas en dos grupos. Uno de ellos, compuesto por *C. hybrida*, *C. lusitanica* y *C. iberica*, podría tener su origen en la península Ibérica. El otro grupo incluye *C. campestris* y *C. maroccana*, las cuales muestran una estrecha relación como taxones hermanos; dentro de estas especies se observa una correlación entre geografía y filogenia.

En el curso de este trabajo, la especie amenazada *Cephalota deserticoloides*, endémica del sureste ibérico, ha revelado poseer una mayor diversidad genética de la establecida por trabajos previos, sobre todo en el caso de los individuos capturados en San Isidro. Este hecho tendrá repercusión en futuras medidas que puedan tomarse en relación a su conservación.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## **Plantas alóctonas perennes en la parte continental del LIC ES6200006 (Región de Murcia)**

C. Pérez-Ábalos

Facultad de Biología, Universidad de Murcia, cpa7@um.es

---

La introducción de plantas exóticas es una de las principales causas de extinción de especies vegetales, por ello es importante el estudio de estas especies en aquellas zonas donde son introducidas con el fin de determinar los impactos que ocasionan actualmente en esas zonas o puedan ocasionar a corto o largo plazo.

En este trabajo se ha escogido el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) de Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ES6200006) donde están presentes importantes hábitats litorales de la Región de Murcia y albergan especies singulares como *Maytenus senegalensis* y *Tetraclinis articulata*, para realizar un estudio sobre la flora alóctona perenne presente en la parte continental de dicho LIC.

Para ello, primeramente se hizo una recopilación bibliográfica de aquellas obras donde citan flora alóctona en la Región de Murcia, con particular atención a las citas previas en el área de estudio. Partiendo de esto se realizó un muestreo estratificado por hábitats naturales, seminaturales y antrópicos por toda la zona, en el que se georreferenciaron las distintas poblaciones de cada especie y se hizo una estima del tamaño poblacional; igualmente se anotaron los tipos de hábitats de interés comunitario donde eran halladas y se recolectaron ejemplares de cada especie para su deseado e inclusión en el herbario de la Universidad de Murcia (MUB).

Como resultado se ha reconocido un total de 37 especies de flora alóctona perenne, de las cuales 9 han resultado ser nuevas citas para Murcia y 28 nuevas citas para el LIC. Con vistas a una más efectiva gestión del control de estas especies bajo las actuales circunstancias económicas, se ha realizado un listado priorizado de las 10 especies consideradas como más problemáticas actual o potencialmente.

A partir de este trabajo se ha puesto de manifiesto que deberían hacer estudios sobre aquellas especies que estén ocasionando o puedan ocasionar algún tipo de impacto y actuar en consecuencia de ello con el fin de preservar la zona de la expansión de estas especies y evitar nuevas introducciones.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## **Entomofauna asociada a un seto de un cultivo agroecológico: CEAMA (Bullas- Murcia- España)**

R. Manzano Ruiz<sup>1</sup> y E. Clemente Espinosa<sup>2</sup>

*Departamento de Zoología y Antropología Física. Área de Zoología, Campus de Espinardo, Facultad de Biología,  
Universidad de Murcia, <sup>1</sup>rmr99701@um.es; <sup>2</sup>clemente@um.es*

El CEAMA (Centro de Agroecología y Medio Ambiente) está situado en el paraje de “La Rafa” en el término municipal de Bullas (Murcia). Centro destinado a desarrollar actividades de investigación, formación, educación ambiental y temas relacionados con la agroecología, desarrollo sostenible del medio ambiente y medio rural.

Un seto perimetral bordea las diversas instalaciones de este Centro. Según diversos autores, los setos proporcionan considerables beneficios en los agroecosistemas y tienen diversas funciones. Una de las prioritarias, es la de proporcionar alimento y refugio a la fauna silvestre (incluidos los insectos beneficiosos) durante todo el año.

El seto tiene una longitud total de unos 120 m. y está dividido en 4 sectores de 20-30 metros. Cada uno de esos sectores o zonas está representado por las comunidades vegetales más emblemáticas de la Región de Murcia dispuestas desde las situadas en las zonas más térmicas a las más frías. Las comunidades vegetales son: espinares termófilos (zona 1), coscojares (zona 2), comunidad de arces (zona 3) y encinar y sabinar (zona 4).

Durante el año 2009, usando diferentes metodologías de muestreo (bareo, trampas de caída y manga entomológica), y con una periodicidad quincenal, se realizan muestreos para conocer y estudiar la entomofauna asociada a este seto.

Se han capturado una total de 5125 ejemplares de artrópodos repartidos en 19 órdenes de insectos, dos de miriápodos, tres de quelicerados y uno de crustáceos. De todos ellos, el orden más abundante corresponde a los Homoptera.

Entre las zonas estudiadas del seto, la comunidad de encinares (zona 4) resultó ser la más abundante y diversa destacando seis órdenes de insectos como los más abundantes: Homoptera, Hymenoptera, Diptera, Heteroptera, Coleoptera y Collembola.

En cuanto a la estacionalidad, es en verano cuando se captura la mayor abundancia y diversidad de ejemplares en la totalidad del seto.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## La comunidad de peces de la cuenca alta del río Segura (SE de la península ibérica): inventario de especies, distribución y estado de conservación

I. Martínez-Morales<sup>1</sup>, M. Torralva-Forero y D. Verdiell-Cubedo

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología. Universidad de Murcia. <sup>1</sup>imm82082@um.es

Los objetivos principales del presente trabajo han sido: 1) inventariar, en términos de composición y distribución, las poblaciones de peces de la Cuenca Alta del río Segura; 2) clasificar los distintos tramos fluviales en función del estado de conservación de su ictiofauna, 3) Analizar el estado de condición y las relaciones con el hábitat de *Barbus sclateri* Günther, 1868 y *Gobio lozanoi* Doadrio y Madeira, 2004 en el área de estudio. Con respecto al primer objetivo cabe destacar la presencia de 13 especies en el área de estudio, 3 de ellas fueron especies autóctonas [*B. sclateri*, *Salmo trutta fario* Linnaeus, 1758 y *Squalius pyrenaicus* (Günther, 1868)], 3 translocadas desde otras cuencas pero nativas de la Península Ibérica [*Cobitis paludica* (de Buen, 1930), *G. lozanoi* y *Pseudochondrostoma polylepis* (Steindachner, 1864)] y 7 exóticas a la Península Ibérica [*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802), *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) y *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)]. En relación al segundo objetivo se han conseguido establecer 3 tipos de tramos fluviales diferenciados en función del estado de conservación de sus comunidades de peces: Tipo 1, tramos fluviales en buen estado de conservación con una comunidad íctica dominada por especies autóctonas (*S. trutta*, *B. sclateri* y *S. pyrenaicus*); Tipo 2, tramos con un estado de conservación moderado con una comunidad íctica dominada por especies translocadas como *G. lozanoi* y *P. polylepis*, así como poblaciones abundantes de especies autóctonas (principalmente *B. sclateri*); Tipo 3, tramos fluviales con un estado de conservación de sus comunidades ícticas deficiente debido a la presencia abundante de especies exóticas como *A. alburnus*, *L. gibbosus* y *O. mykiss*, y abundancias intermedias de especies autóctonas. Con respecto al tercer objetivo planteado se constató que la condición de *B. sclateri* estuvo relacionada significativamente con el índice IHF y, en el caso de *G. lozanoi*, la condición estuvo relacionada significativamente con el índice IEVHR.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## ***Ponencias Orales Jueves 5 de Mayo***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia





## Efecto de la melatonina sobre cultivos celulares de melanoma y fibroblastos

M.A. Bonmatí Carrión<sup>1</sup>, N. Álvarez Sánchez<sup>2</sup>, M.A. Rol de Lama<sup>3</sup> y J.A. Madrid Pérez<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Departamento de Fisiología, área de Fisiología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, <sup>1</sup>mbc11365@um.es; <sup>3</sup>angerol@um.es; <sup>4</sup>jamadrid@um.es

<sup>2</sup>Departamento de Anatomía Patológica, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, nuriaalvarez80@yahoo.es

La melatonina es una hormona implicada en el mantenimiento de los ritmos circadianos en los organismos. Es producida, principalmente, por la glándula pineal, durante la noche, en oscuridad. Además, se le atribuyen diversas funciones: antioxidante, inmunomoduladora... Estas funciones están estrechamente ligadas con la aparición y el desarrollo de tumores. De hecho, otra función de la melatonina es la oncostática. Está claramente documentada su acción sobre procesos tumorales *in vivo*. Se ha visto que, administrada en la dosis y momentos del día adecuados, puede tener un efecto beneficioso en el tratamiento de determinados procesos tumorales. Además, se le atribuye un efecto protector contra los efectos secundarios de la quimioterapia. Por tanto, la melatonina surge como un prometedor agente coadyuvante en el tratamiento del cáncer, al menos, por su actuación antioxidante, inmunomoduladora, y sincronizadora. Para dilucidar si la melatonina, además, tiene un efecto oncostático *per se*, actuando directa y específicamente sobre las células tumorales, se realizan los estudios *in vitro*.

Sin embargo, *in vitro*, en cuanto a su efecto sobre la viabilidad celular en cultivos celulares de células tumorales, por el momento, no existe acuerdo entre la comunidad científica. El rango de concentraciones eficaz en cuanto a inhibición del crecimiento varía en la bibliografía. Además, son muy pocos los estudios que analizan su efecto sobre células no tumorales.

Por otro lado, se ha descrito que la presencia del suero bovino fetal (SBF) en el medio de cultivo podría disminuir el efecto inhibitorio de la melatonina sobre la viabilidad. Este SBF se suele añadir a casi todos los medios de cultivo celular. En nuestro trabajo, se realizaron ensayos de viabilidad mediante la técnica MTT (técnica que permite evaluar la viabilidad celular en cultivos) bajo condiciones de presencia/ausencia de SBF, sobre dos líneas celulares, una tumoral (B16 Melanoma 4a5, melanoma murino) y una no tumoral (3T3 Swiss albino, fibroblastos embrionarios murinos). Las concentraciones de melatonina ensayadas fueron desde  $10^{-11}$  hasta  $10^{-2}$  M, apareciendo un efecto sobre la viabilidad a partir de  $10^{-3}$  M, y siendo letal dicho efecto a concentraciones cercanas a  $10^{-2}$  M. La presencia de SBF en el medio disminuyó el efecto de la melatonina sobre la viabilidad, produciéndose un efecto letal a menores dosis en ausencia de SBF. Los resultados fueron similares en ambas líneas, pudiendo descartarse un efecto específico de la melatonina sobre células tumorales.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## **Caracterización de la interacción del dominio C1B de la PKC $\theta$ con membranas modelo**

A. Egea-Jiménez, S. Corbalán-García y J.C. Gómez-Fernández

*Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular (A), Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, 30100-Murcia, Spain.  
aej10969@um.es*

Las Proteínas Quinasas C (PKC) constituyen un grupo de enzimas con actividad fosfotransferasa, que fosforilan específicamente residuos de serina y treonina de sus proteínas sustrato.

Por sus características estructurales y requerimientos para su activación, las isoenzimas de la PKC se clasifican tradicionalmente en tres clases: PKC clásicas, también denominadas convencionales (PKCc); PKC nuevas (PKCn) y PKC atípicas (PKCa).

Las isoenzimas nuevas y clásicas de la PKC contienen dos dedos de zinc designados como dominios C1A y C1B que ejercen una función muy importante en el anclaje de la proteína a la membrana. Estos dominios actúan como módulos de reconocimiento para el segundo mensajero, el diacilglicerol, y para agentes exógenos como los ésteres de forbol.

Las interacciones con la membrana son también facilitadas por un anillo de cargas positivas localizado en la mitad del dominio, sitio potencial de unión a fosfatidilserina y a otros lípidos negativos.

El objetivo de este trabajo es caracterizar la afinidad de unión del dominio C1B de la PKC $\theta$  para distintos fosfolípidos aniónicos: 1-palmitoil-2-oleil-*sn*-glicero-3-fosfato (POPA); 1-palmitoil-2-oleil-*sn*-glicero-3-fosfo-L-serina (POPS); 1-palmitoil-2-oleil-*sn*-glicero-3-fosfoglicerol (POPG); y a diferentes concentraciones de 1,2-*sn*-dioleilglicerol (DOG), ya que a pesar de que los dominios C1B de las distintas isoenzimas de PKC poseen una gran homología en sus secuencias, se desconoce la afinidad diferencial que pueden presentar estos dominios por diferentes lípidos negativos.

Para su realización expresamos el dominio C1B $\theta$  fusionado a la Proteína Cyan Fluorescente (CFP) en células de mamífero HEK293 siguiendo el protocolo de precipitación de fosfato cálcico. Los lisados celulares se utilizaron en la técnica de transferencia de energía por resonancia de fluorescencia (FRET) donde la CFP actuó como fluoróforo donante, y como fluoróforo aceptor la sonda Oregon Green incorporada a las vesículas lipídicas unilamelares pequeñas. La fluorescencia de la proteína CFP se determina utilizando una longitud de onda de excitación de 433 nm. ( $\lambda_{ex}$ ) y se recoge la emisión de fluorescencia a 473 nm. ( $\lambda_{em}$ ).



Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la afinidad en la unión de la proteína a la membrana aumenta cuando la concentración de fosfolípidos negativo en las vesículas lipídicas incrementa, llegando a obtener para el POPA una  $K_A$  ~2 veces superior que la observada en presencia de POPS y ~3 veces superior cuando de POPG se trata.

## **Análisis molecular de la perdiz roja *Alectoris rufa* Linnaeus, 1758 (Galliformes; Phasianidae) y detección de hibridación con otras especies**

M.J. Rodríguez-García<sup>1</sup> y J. Galián<sup>2</sup>

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, 3ª planta, Universidad de Murcia, Espinardo 30100 Murcia (Spain), Tel. 34 868 888031, <sup>1</sup>mjulia.rodriguez@um.es; <sup>2</sup>jgalian@um.es

---

En este trabajo se analiza la Región Control del ADN mitocondrial de 47 individuos de perdices del género *Alectoris*, 38 procedentes del sureste peninsular y 4 de Francia, clasificados morfológicamente como *A. rufa*, y 5 individuos clasificados como *A. chukar* procedentes de Turquía con el fin de identificar introgresión y de ese modo poder evaluar el estado de las poblaciones silvestres del sureste de España. En el análisis filogenético, 7 haplotipos que se corresponden con 10 individuos con caracteres morfológicos de *A. rufa*, se muestran asociados a los haplotipos de *A. chukar*, lo que pone en evidencia la introgresión en el ADN mitocondrial de especies ilegalmente introducidas en el medio natural. La diversidad de haplotipos de *A. rufa* encontrada en el sureste peninsular es proporcionalmente superior a la descrita en trabajos previos en otras poblaciones ibéricas. Adicionalmente, se ha realizado un análisis filogeográfico con el fin de detectar el origen de la hibridación y determinar la estructura poblacional de la perdiz roja. De los resultados obtenidos se deduce que la hibridación podría tener su origen en regiones más cercanas (Turquía) de las propuestas por otros autores (China). De la red de haplotipos de *A. rufa* no se infiere ningún patrón coherente con la geografía en las muestras analizadas del sureste peninsular.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## Efecto protector del extracto de té blanco frente al daño oxidativo agudo provocado por adriamicina en microsomas de diferentes tejidos

C. Espinosa<sup>1</sup>, L. Cabrera<sup>1</sup>, J.A. López-Jiménez<sup>1</sup>, E. Larqué<sup>1</sup>, M.P. Almajano<sup>2</sup>, F. Pérez-Llamas<sup>1</sup>, S. Zamora<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100 Murcia. [espinosa31416@gmail.com](mailto:espinosa31416@gmail.com)

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Química. Universidad Politécnica de Cataluña.

La bebida de té es una infusión a base de hojas extraídas de *Camelia sinensis*, a la que se le han atribuido propiedades beneficiosas en la prevención de enfermedades degenerativas, fundamentalmente por sus efectos antioxidantes. La adriamicina (ADR) es utilizada como agente anticancerígeno, aunque su uso en quimioterapia se ha visto reducido debido a sus efectos cardiotoxicos. Presenta varios mecanismos por los que pueden ocasionar daño al organismo: intercalándose en el ADN e inhibiendo la síntesis de macromoléculas, generando radicales libres, y causando oxidación por vías no enzimáticas.

Los objetivos del estudio han sido valorar la acción pro-oxidante de la ADR y efecto protector del té blanco, administrado a largo plazo y a dosis no farmacológicas, frente al efecto agudo del tóxico, en microsomas de hígado, corazón y cerebro de rata.

Se utilizaron 21 ratas al destete, de ambos sexos y de raza Sprague-Dawley, divididas en tres grupos que recibieron agua bidestilada y dos dosis de té blanco como bebida, a dosis de 0, 15 y 45 mg/día de extracto de té blanco (equivalentes a 3 y 9 tazas de té/día en humanos, respectivamente). Los tres tratamientos correspondieron a las dosis de 0, 4 y 12 mg de polifenoles de té blanco/kg de peso. Tras los 12 meses de tratamiento, se les administró por vía intraperitoneal ADR (10 mg/kg de peso), quedando cuatro grupos: Control (n=5), Control + ADR (n=6), D1 + ADR (n=5) y D2 + ADR (n=5). Tras 48 horas, se anestesiaron y sacrificaron los animales, y se extrajo el cerebro, que tras su homogenización y por ultracentrifugación zonal, se obtuvieron los microsomas.

En éstos microsomas se han analizado: Concentración de proteínas totales, método de Lowry (Lowry *et al.*, 1951); Actividad antioxidante total (AAT), método ABTS/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/HRP (Arnao *et al.*, 2001); Concentración de grupos carbonilo, método de Reznick y Packer (1994) y Bailey *et al.* (2001); y Concentración de hidroperóxidos, método de Fox (Jiang, 1992).

La administración de ADR provocó cambios estadísticamente significativos en los microsomas de hígado, corazón y cerebro, disminuyendo AAT y elevando las concentraciones de grupos carbonilo e hidroperóxidos. La administración de extracto de té blanco durante 12 meses y



a dosis no farmacológicas, fue suficiente para revertir el daño oxidativo producido por el tóxico, tanto sobre las proteínas como sobre los lípidos de los tejidos, valorado este daño mediante la determinación de las concentraciones de grupos carbonilo y de hidroperóxidos. Los resultados del presente trabajo han permitido establecer una relación entre los niveles de actividad antioxidante total y las concentraciones de hidroperóxidos y grupos carbonilo. Estas relaciones estadísticamente significativas entre los métodos utilizados muestran la efectividad de los mismos para valorar tanto el efecto pro-oxidante del fármaco, como el efecto protector del té blanco frente a un daño oxidativo agudo.

En conclusión, el estudio demuestra que los polifenoles del té blanco protegen de manera dosis-dependiente del daño producido por la ADR en microsomas de cerebro, elevando de forma estadísticamente significativa la capacidad antioxidante total y disminuyendo, también de forma significativa, las concentraciones de grupos carbonilo y de hidroperóxidos.



## Molecular characterization of a hypothetical *Bacteroides ovatus* protein

A. Sola-Carvajal<sup>1</sup>, M.I. García-García<sup>2</sup>, G. Sánchez-Carrón<sup>3</sup>, F. García-Carmona<sup>4</sup>, A. Sánchez-Ferrer<sup>5</sup>

University of Murcia, Department Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Biology, Murcia, Spain,  
<sup>1</sup>agustinsola@um.es; <sup>2</sup>mariagarcia@um.es; <sup>3</sup>guiomar@um.es; <sup>4</sup>gcarmona@um.es; <sup>5</sup>alvaro@um.es

Hypothetical protein ZP\_02064856 of *Bacteroides ovatus*, which has been identified, using BLASTP, as a putative N-acetylglucosamine 2-epimerase (AGE), has been cloned into the expression vector pET28a. The protein (BoAGE) was overexpressed in *Escherichia coli* Rosetta (DE3)pLys in soluble form, being purified to homogeneity using affinity chromatography. The epimerase activity was assayed in both directions, towards N-acetyl glucosamine (GlcNAc) and N-acetyl mannosamine (ManNAc).  $K_M$  and  $V_{max}$  values for GlcNAc were 31.9 mM and 39.3  $\mu\text{M}/\text{min}$ , respectively while these values for ManNAc were 75 mM and 960.8  $\mu\text{M}/\text{min}$ , clearly indicating, the physiological role of the enzyme, providing intermediates that enter in the central glycolytic pathways. The optimum pH of the enzyme was pH 8.5, maintaining high activity (about 90%) in a broad range of pHs, from pH 6.5 to pH 9.5. The purified enzyme was mesophilic, with an optimum at 40 °C. However, some additives, such as ATP increased its stability up to 50 °C, as it was seen in melting experiments. A tridimensional model of the structure of BoAGE was also obtained using the structure porcine AGE (pdb code: 1FP3), as a template. According to this model, BoAGE structure is a  $\alpha_6/\alpha_6$  barrel, with 6 inner  $\alpha$ -helices, surrounded by 6 outer  $\alpha$ -helices. Sequence alignment with other characterized AGE's revealed that catalytic aminoacids, which are essential for activity, are conserved in BoAGE. Its phylogenetic analysis has led to a classification of AGE's in new subfamilies.

This study was partially supported by MEC (BIO2007-62510) and Programa de Ayuda a Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, de la Fundación Séneca (04541/GERM/06, Plan Regional de Ciencia y Tecnología 2007-2010). G.S.C. is a holder of a predoctoral research grant (FPU) from Ministerio de Educación y Ciencia, Spain. M.I.G.G and A.S.C are holders of predoctoral research grants from Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, Spain.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## **Intercomunicación entre la exposición a la luz y el reloj biológico en humanos**

A. Martínez-Nicolás\*, E. Ortiz-Tudela, A. Lucas-Sánchez, J.A. Madrid Pérez y M.A. Rol de Lama

*Departamento de Fisiología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Murcia (España), \*antilas@um.es*

---

La exposición a luz natural es el sincronizador más importante de los ritmos biológicos en la especie humana. Todas las características estudiadas del patrón de exposición a la luz (horario, intensidad, tasa de cambio, duración y espectro) tienen efectos sobre el sistema circadiano. Sin embargo, en la actualidad los estudios sobre la exposición a la luz natural y su influencia sobre el sistema circadiano son muy escasos. Por ello, el propósito del presente trabajo es determinar las características del régimen de exposición a la luz y su relación con el funcionamiento del sistema circadiano humano.

Para ello, se reclutaron 88 estudiantes de la Universidad de Murcia (latitud 38° 01' N) a los que se registró cada 10 minutos y durante una semana la temperatura periférica de la muñeca con un *data logger* ThermoChron iButton DS1921H (Maxim Integrated Products, Sunnyvale, California, USA) y la exposición a la luz con un luxómetro HOBO® Pendant Temperature/Light Data Logger UA-002-64 (Onset Computer Corporation, Bourne, Massachusetts, USA) siguiendo su estilo de vida normal. Además, durante esa semana rellenaron un diario de sueño.

Se calculó la intensidad, tasa de cambio y regularidad de la exposición a la luz, el horario en que se exponían a diferentes intensidades luminosas, la calidad de la exposición durante el día y el contraste existente entre el día y la noche. Posteriormente, se analizaron los efectos de estos parámetros sobre el ritmo sueño-vigilia y sobre el ritmo de temperatura periférica.

Los individuos se expusieron a más de 1000 lux durante sólo  $78 \pm 4$  minutos durante el día, mientras permanecieron en penumbra (intensidades inferiores a 10 lux) durante 11 horas y  $12 \pm 11$  minutos. La respuesta de la temperatura periférica a los cambios agudos en la intensidad luminosa ocurrió en menos de 10 minutos y el nivel de la respuesta dependió de la intensidad del cambio expresado en unidades logarítmicas ( $r = -0,8661$ ;  $p < 0,001$ ).

Se observó que, en general, mayor estabilidad, contraste, intensidad media durante la mañana y calidad de la exposición durante el día se asocian con un adelanto de fase, mayor estabilidad y contraste en el ritmo de sueño-vigilia y, en el caso del ritmo de temperatura periférica con mayor estabilidad y un avance de fase. Por otro lado, mayor fragmentación en el ritmo de exposición a la luz se asocia a mayor fragmentación del sueño.



Los estudios naturalísticos utilizando la medida ambulatoria de la exposición a la luz proporcionan información esencial sobre el principal sincronizador del sistema circadiano, necesario para mantener saludable el tiempo circadiano. La ausencia de contraste entre el día y la noche en la población estudiada, debido sobre todo a la falta de exposición a luz brillante durante el día y los largos periodos iluminados durante la noche, puede provocar problemas de salud asociados a la disrupción circadiana. Por ello, el conocimiento del ritmo de exposición a la luz ayudará a prevenir o incluso revertir los problemas de salud asociados a la cronodisrupción.



## Puesta a punto de la reacción en cadena de la Polimerasa Cuantitativa (q-PCR) en *Apis mellifera iberiensis*

L. Jara<sup>1</sup>, P. de la Rúa<sup>2</sup> y J. Galián<sup>3</sup>

Área de Biología Animal, Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia (España). <sup>1</sup>[laura.jara@um.es](mailto:laura.jara@um.es), <sup>2</sup>[pdlarua@um.es](mailto:pdlarua@um.es), <sup>3</sup>[jgalian@um.es](mailto:jgalian@um.es)

---

La expresión diferencial de genes relacionados con la tolerancia de la abeja de la miel *Apis mellifera* a la varroasis está siendo estudiada mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa o q-PCR. En este trabajo se ha realizado una puesta a punto de dicha técnica, en cuanto a los métodos de conservación del ARN en poblaciones de abejas ibéricas. De los dos tipos de muestras que se han usado (conservadas en el reactivo RNA-*later* y congeladas en nitrógeno líquido) han funcionado mejor éstas últimas. De los cinco genes que han sido probados sólo tres han dado resultado positivo, probablemente debido a diferencias en la secuencia respecto a la subespecie *A. m. mellifera* con la que se inició este tipo de estudios.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*





## **Análisis molecular de gato montés europeo (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1775) y gato doméstico (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) en la Región de Murcia**

J.M. Lucas<sup>1</sup> y J. Galián

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100, Murcia, España. <sup>1</sup>lucas@um.es

---

Una de las principales amenazas para *Felis silvestris silvestris* en gran parte de Europa es la hibridación con gatos domésticos o cimarrones. En España no se ha encontrado un nivel importante de introgresión genética, aunque la presión sobre su hábitat y la persecución humana pueden llevar a acentuar el problema de la hibridación. Poblaciones fragmentadas con pocos efectivos poblacionales serán especialmente sensibles a esta introgresión, teniendo en cuenta además la proximidad de éstas a núcleos urbanos donde la presencia de gatos domésticos y cimarrones es manifiesta. En este trabajo se realiza la puesta a punto de la técnica de genotipado con microsatélites para gato montés europeo y doméstico sobre diferentes tipos de muestras no invasivas (frotis bucales, excrementos y tejido muscular del ejemplar completo), colectadas en poblaciones de la Región de Murcia. Se prueba la hipótesis de asignación morfológica a *F. s. silvestris* de cuatro muestras de excrementos y un ejemplar completo. Los resultados revelaron el éxito de la técnica de genotipado a partir de los diferentes tipos de muestras. Debido a la elevada diferenciación genética observada entre las poblaciones de estudio ( $F_{ST}=0,49$ ), y a los resultados del análisis multivariante, las dos muestras de *F. s. silvestris* que pudieron ser analizadas quedarían asignadas a gato montés europeo.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## Investigación en Entomología Forense: Sucesión entomosarcosaprófaga en una zona silvestre montañosa

I. Begoña Gamide

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, [itsaso.b.g@um.es](mailto:itsaso.b.g@um.es)

---

La Entomología Forense es la disciplina que estudia la fauna entomológica en relación con procesos legales. Tal vez su aplicación más conocida se refiere a la fauna que se relaciona con materia orgánica de origen animal en descomposición, que permite:

- Ajustar el IPM (intervalo *postmortem*, el intervalo de tiempo que transcurre entre la muerte y el encuentro del cadáver)

- Valorar si el cadáver ha sido trasladado

- Si las heridas que presenta un fallecido le fueron infringidas *antemortem* o *perimortem*

- Si hubo abandono como en casos de bebés y ancianos

- Inculpar o exculpar un posible sospechoso

El desarrollo de esta disciplina se inició durante el siglo XIX, siendo mundialmente utilizada en el siglo XXI. En EEUU es una herramienta muy utilizada por el FBI para aclarar casos y en Europa cada día se utiliza más por los cuerpos de seguridad, dada la gran utilidad que tienen los artrópodos como datadores de la muerte, puesto que son los primeros en acudir a un cuerpo en descomposición, además de su diversidad y abundancia en todo el mundo.

En relación con un cadáver, las evidencias entomológicas aparecen en una secuencia determinada y, por tanto, predecible porque la sucesión entomológica en cadáveres animales sigue un patrón de colonización que ocurre de la misma forma en las mismas condiciones.

Los factores que pueden alterar el patrón de colonización están sujetos a diferentes parámetros y uno de los más importantes es la zona biogeográfica, puesto que la región geográfica concreta define el hábitat general, la vegetación, el tipo de suelo y las condiciones climatológicas globales del área. Obviamente, todos estos factores tienen un gran impacto en las especies de artrópodos presentes y en su disponibilidad estacional.

De esta forma, hay que hacer estudios sobre la entomofauna de cada región y biota, puesto que sabiendo la fauna que se halla en cada lugar, se podrá saber qué especies toman parte en cada una de las fases de la descomposición, cuál es mejor datadora y, qué especies distintas aparecen en cada región, entre otras cosas.



Los estudios de la fauna entomosarcosaprófaga en el área mediterránea no se iniciaron hasta finales de los años 90, en Egipto, y principios del siglo actual, en España. En general, estos estudios se han centrado en áreas periurbanas, desatendiendo las silvestres y la potencial influencia de los parámetros ambientales.

Por ello, se ha estudiado la comunidad entomosarcosaprófaga en una zona silvestre montañosa, a 1500 m. de altitud, en Sierra Espuña (Murcia), siendo éste el primer estudio que se realiza a esta altitud y en una zona natural en el sureste de la Península Ibérica. Se realizó durante la primavera del 2007 con una duración de 9 semanas. Para la recogida de fauna se empleó la trampa de *Schoenly* modificada, cebada con un cerdo (*Sus scrofa* L.). Durante el proceso se observaron cinco fases de descomposición: estado fresco, enfisematoso, de descomposición, descomposición tardía y esqueletización, así como la fauna asociada a cada una de las etapas. Se presentan los resultados globales de la comunidad hallada, y los relativos a los grupos más relevantes para estimar el intervalo *postmortem*, como los órdenes Diptera y Coleoptera.

## **Estudio de las marcas características en balas disparadas por cañón poligonal**

Antonio Teruel López

*Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, a\_teruel60@hotmail.com*

---

En el estudio de la balística forense, el estudio de las marcas dejadas en la munición (casquillo y/o proyectil) tras ser disparado, por ejemplo las realizadas por un cañón convencional (cilíndrico) en el proyectil, hace posible una correlación inequívoca entre éstos dos elementos del arma de fuego. El establecimiento de estas marcas características el proyectil permite determinar si éste fue disparado, o no, por una determinada arma de fuego intervenida en un hecho delictivo e, incluso, si ha estado involucrada en otras circunstancias delictivas.

En el caso de los cañones poligonales, y debido a su especial morfología, las marcas características quedan impresas de una forma mas débil en la camisa del proyectil disparado, lo que dificulta su observación y caracterización por un método convencional, como puede ser su examen mediante microscopía óptica. Las evidencias obtenidas de este tipo de arma de fuego son un gran problema en la labor de investigación que realizan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, encargadas del esclarecimiento de este tipo de delitos.

El microscopio electrónico de barrido (SEM, según sus acrónimo en inglés) presenta unas posibilidades técnicas de observación de los materiales que supera a la microscopía óptica. El análisis de los proyectiles mediante un microestereoscopio binocular Leica MZ 9.5, con una capacidad máxima de observación de 70 aumentos, no dio ningún resultado significativo en la caracterización de las marcas dejadas por un cañón poligonal. Pero, la ausencia de marcas con esta metodología, fue puesta en entredicho posteriormente con la ayuda del microscopio electrónico de barrido que, no sólo, permitió confirmar la existencia de marcas características, sino que éstas coincidían con la trayectoria que describía el polígono descrito por el cañón del arma utilizada.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## Composición de ácidos grasos de dos especies de peces teleósteos y su relación con la longevidad

A. Lucas-Sánchez\*, P.F. Almada-Pagán, A. Martínez-Nicolás, J. de Costa, P. Mendiola

Departamento de Fisiología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Murcia. España. \*alucas@um.es

El crecimiento exponencial que ha sufrido durante estos últimos años la acuicultura ha sido posible gracias a la investigación básica y aplicada, con el propósito de conseguir máximas producciones en mínimos espacios de tiempo. Sin embargo, debido a que los peces, una vez que alcanzan la talla comercial son extraídos para su venta, las fases finales de su vida no han sido tan estudiadas. Otra de las causas de esta falta de información es la relativamente larga esperanza de vida de las especies que se cultivan actualmente. Por ello, es necesario recurrir a la utilización de modelos, con esperanzas de vida más cortas y con cierta proximidad filogenética, que hagan válidos los resultados que se obtienen de los mismos.

Recientes estudios han comprobado que existe cierta relación entre la composición lipídica de las membranas y la longevidad de las distintas especies animales. Las membranas que porten alta proporción de fosfolípidos con ácidos grasos altamente insaturados son capaces de desarrollar una alta actividad metabólica. Sin embargo, unas tasas metabólicas elevadas producen una alta cantidad de Especies Reactivas del Oxígeno (ROS). Esto a su vez genera un incremento en el daño oxidativo que se puede traducir en un envejecimiento acelerado.

El objetivo de este estudio fue observar cómo varía el perfil lipídico con el paso del tiempo en dos especies de peces óseos de tamaño similar pero de diferente esperanza de vida, *Danio rerio* y *Nothobranchius korthausae*, y comprobar si esos cambios tienen relación con la distinta longevidad.

*Nothobranchius korthausae* y *Danio rerio* presentan un perfil lipídico y una utilización de los ácidos grasos típica de peces dulceacuícolas. Según avanza el ciclo vital hacia la etapa adulta de ambas especies, se produce una acumulación de ácidos grasos poliinsaturados, sobre todo de DHA, pudiendo tener éste último un papel importante en la reproducción, sobre todo en la etapa adulta de *Nothobranchius*.

En la etapa adulta y senescente de ambas especies se produjo un incremento en ácido palmítico (16:0). Este ácido graso es el primero que se forma en la lipogénesis y es la base para la formación de nuevos ácidos grasos. Una acumulación de ácido palmítico podría indicarnos una acumulación del mismo para fines energéticos en la etapa adulta o una pérdida de funcionalidad en los mecanismos implicados en la utilización de este ácido graso en la senescencia. Además,

en individuos senescentes de *N. korthausae* se observó una pérdida de DHA que podría estar asociada con la atrofia de las gónadas.

En cuanto a la comparación entre los perfiles lipídicos de las dos especies en las 4 etapas de vida, fue en la etapa adulta donde se encontraron mayores diferencias. En *D. rerio* hubo mayor proporción de ácidos grasos saturados y monoinsaturados, mientras que en *N. korthausae* la proporción de ácidos grasos poliinsaturados fue mayor. El nivel de insaturación a lo largo del ciclo vital se ve incrementado en la etapa adulta de ambas especies, siendo mayor en *Nothobranchius*, lo que nos lleva a pensar que en esta etapa pueden sufrir un mayor daño oxidativo y sea un factor determinante que module la esperanza de vida de estas especies.



## **Efectos del extracto de té blanco sobre crecimiento, utilización de la proteína y absorción de algunos minerales en la rata**

D. González-Silvera\* y L. Cabrera-Villa

*Departamento de Fisiología, Universidad de Murcia, Murcia (España), \*danielgs@um.es*

El té es una bebida muy popular consumida en todo el mundo, principalmente el té verde y el té negro. Presenta diversos efectos beneficiosos como prevención de cáncer, obesidad, o enfermedades cardiovasculares, debidos en gran medida a su alto contenido en polifenoles, moléculas de gran capacidad antioxidante, protegiendo a los constituyentes celulares contra el daño oxidativo, además de actuar como quelantes de metales. El té también puede presentar efectos adversos debido a que los polifenoles son capaces de formar complejos con proteínas y minerales, afectando negativamente a su digestibilidad y absorción. La inmensa mayoría de las investigaciones realizadas sobre los efectos beneficiosos y perniciosos del té, se han realizado con té verde y té negro. Por tanto cabe preguntarse si el té blanco presenta efectos similares o no.

Este trabajo trata de estudiar la ganancia de peso, la digestibilidad de proteínas y la absorción de algunos minerales (Ca, Mg, Fe, P y Zn) en ratas que consumieron té blanco a medio y corto plazo.

Para la realización de los experimentos se utilizaron 60 ratas Sprague-Dawley divididas en 3 lotes: el lote control que consumió agua; el lote "dosis 1" que consumió 4 mg de polifenoles por kg de peso y día (equivalente a 3 tazas de té en humanos); y el lote "dosis 2" que consumió 12 mg de polifenoles por kg de peso y día (equivalente a 9 tazas de té en humanos).

Los animales tuvieron libre acceso a comida y bebida durante los experimentos, llevados a cabo mediante la técnica de Tomas-Mitchel. En concreto se diseñaron dos experimentos de balance: a medio plazo, durante 7 días, con ratas que consumieron té un total de 30 días; y a corto plazo, durante 3 días, con ratas que consumieron té únicamente esos 3 días.

Heces y orina se recogieron por separado, y se controló la ingesta de alimento y bebida. Las muestras recogidas y el pienso utilizado para alimentar a los animales se trataron para determinar su contenido en nitrógeno y en minerales.

El tratamiento con extracto de té blanco en rata no ha puesto de manifiesto ninguna alteración del crecimiento, eficacia alimentaria y utilización de la proteína, ni a medio ni a corto plazo. El mismo tratamiento no muestra efecto alguno sobre la absorción de minerales a medio plazo, mientras que a corto plazo produce una disminución de la absorción de magnesio y hierro.



Los efectos antinutritivos descritos por otros autores para el té verde y el té negro no han sido observados en el presente estudio con té blanco, lo cual puede ser consecuencia de la diferente composición en tipos y cantidades de taninos en comparación con el té verde y negro; del uso de dosis no farmacológicas en los tratamientos con té en nuestro estudio; y/o del posible efecto que pueda tener la activación de mecanismos de adaptación frente a la toxicidad de las sustancias antinutritivas del té, dependientes de la duración del tratamiento.

## Sobre la actividad diaria de los principales Dípteros Sarcosaprófagos en el Sureste Peninsular

E. López-Gallego

Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Campus Universitario de Espinardo, 30100 Murcia, [elg5@um.es](mailto:elg5@um.es)

---

Tesis de Master dirigida María Isabel Arnaldos Sanabria y María Dolores García García, Profesoras Titulares de la Universidad de Murcia del Área de Zoología, del Departamento de Zoología y Antropología Física.

Normalmente se asume que las moscas son inactivas durante la noche. Esto hecho es de gran importancia a la hora de realizar la estimación de la data de la muerte o *Intervalo Postmortem* (IPM), ya que si esto no fuese así se podría incurrir en un importante error de cálculo en la estimación de la data de la muerte. Para tratar de evaluar si los dípteros de interés forense en un medio periurbano de la Región de Murcia son activos o no durante la noche, se llevó a cabo un ensayo en el que se utilizó una trampa *Schoenly* modificada, cebada con un cadáver de lechón, durante un período de 10 días en cada una de las cuatro estaciones anuales, tomándose muestras diariamente cada 6 y 12 horas. Las especies de dípteros capturadas en mayor medida fueron *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826), *Chrysomia albiceps* (Wiedemann, 1818), *Musca domestica* Linnaeus, 1758, *Muscina stabulans* (Fallen, 1816) y *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830. Se observaron descensos muy notables de las capturas coincidiendo con el período nocturno, desde las 21:00 horas de la noche hasta las 09:00 horas de la mañana del día siguiente. A partir de estos resultados, se podría concluir que la actividad nocturna de las especies consideradas es escasísima o nula, lo que, a efectos forenses prácticos, corrobora la común asunción de la inexistencia de actividad nocturna de dichas especies y por lo tanto de ovoposición.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## ***Ponencias en Póster***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*





## Photoautotrophic production of *Helianthemum* spp.

A. Andrino<sup>1,2</sup>, A. Morte<sup>1,2</sup>, I. López-Cano<sup>1,2</sup>, V. Figueroa<sup>1,2</sup>, V. Alacid<sup>1,2</sup>, M. Honrubia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Lab. Micología-Micorrizas. Dpto. Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo. 30100. Murcia. Spain. andrino@um.es

<sup>2</sup>Thader Biotechnology S.L. Parque Científico de Murcia. Crt. de Madrid, Km 388. Murcia.

Nowadays, desert truffle plantations are increasing in the Spanish Mediterranean region. For these plantations, different *Helianthemum* species have been used as host plants. All of them show an erratic seed germination; around 60 % of the germinated seeds die in the first four weeks in nursery conditions. For these reasons, *in vitro* cultivation is an interesting option for their production from seeds and/or explants. Our efforts have focused to improve acclimation process from *in vitro* to *ex vitro* conditions.

In this study, we have worked on the transition from a photomixotrophic *in vitro* culture method (PMA) to a photoautotrophic one (PA). In the PMA or conventional, the plants are exposed to a microclimate, where exists a high relative humidity, deficient gas exchange, a high sugar content and a deficient light source. These factors limit the suitable development of photosynthesis and therefore its functionality at the acclimation phase, where the plants are forced to develop in an autotrophy way. The plant survival rate obtained after the acclimation has been very positive with the *in vitro* PA culture method, mainly characterized by the absence of agar and sucrose.

We have compared both culture methods, PMA and PA, by means of simple anatomical (leaf area and stem/root length) and biochemical analyses (photosynthetic pigments and SPAD502), trying to explain the differences on the survival rate. We propose the use of some of these determinations as survival quality parameters, in order to be able to evaluate survival rate before the acclimation process.

It is possible to affirm that the transition from PMA to PA culture method has contributed to an economically viable method for desert truffle mycorrhizal plant production.

This work has been partially supported by the projects INFO-CCAARM 2007/10, PETRI PET 2007-0458 and Thader Biotechnology S.L. (Murcia University's spin off company).

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## 17 alpha-ethynylestradiol in vivo treatment alters inflammatory gene expression profile in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.)

I. Cabas \*<sup>1</sup>, S. Liarte<sup>1</sup>, J. Meseguer<sup>1</sup>, V. Mulero<sup>1</sup>, A. García<sup>2</sup>, A. García-Ayala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology, University of Murcia, 30100 Murcia, Spain, \*[icabas@um.es](mailto:icabas@um.es)

<sup>2</sup>Oceanographic Centre of Murcia, Mazarrón, Murcia, Spain

---

Endocrine-disrupting chemicals (EDCs) are considered potential agents influencing inflammatory responses. 17 $\alpha$ -ethynylestradiol (EE2) is an endocrine disruptor with strong estrogenic effects commonly found in the effluents in wastewater treatment plants. This study aims to investigate the effects of EE2 on the innate immune response of the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). For this purpose, gilthead seabream adult specimens were fed for 28 days with EE2 containing diets (5, 50, 125, 200  $\mu$ g/g food). Sampling was carried out weekly and head kidney, spleen and liver samples were collected and processed for several analysis. Real time PCR results indicated that EE2 exposure altered the expression profile of genes coding for several cytokines and matrix metalloproteinases in the head kidney. Moreover, the highest EE2 doses resulted in acute toxic effects (30% mortality) and liver injury. As expected, gonad size was also drastically reduced in a dose dependent manner. These results demonstrate that EE2 is able to modulate the innate immune response of the gilthead seabream besides its known endocrine-disrupting effects.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## Tolerancia a la salinidad y composición iónica de Coleópteros acuáticos salinos y su relación con el hábitat

V. Céspedes<sup>1</sup>, S. Pallarés<sup>2</sup>, P. Arribas<sup>3</sup>, A. Millán<sup>4</sup>, J. Velasco<sup>5</sup>

*Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100.*  
<sup>1</sup>v.cespedescastejon@um.es, <sup>2</sup>susana.pallares@um.es, <sup>3</sup>pauarribas@um.es, <sup>4</sup>acmillan@um.es, <sup>5</sup>jvelasco@um.es

Las zonas áridas y semiáridas Mediterráneas presentan una gran diversidad de ecosistemas acuáticos salinos, debido a la influencia marina y/o la presencia de materiales evaporíticos de origen Miocénico o Triásico en sus cuencas de drenaje. Dichos ecosistemas difieren además de por su situación geográfica (costeros o de interior) por su carácter lótico o lenítico (arroyos y lagunas), régimen hídrico (permanentes y temporales), concentración de sales (hiposalinos, mesosalinos e hipersalinos) y composición iónica de las aguas (aguas carbonatadas, cloruradas, clorurosulfatadas o sulfatadas), presentando muchos de ellos una comunidad de organismos característica.

Los ecosistemas acuáticos salinos resultan de gran interés por la singularidad de la fauna acuática que albergan al tratarse de ambientes extremos que, por su contenido y composición variable en sales, limitan el número de especies que los colonizan. Las condiciones estresantes que predominan en los ecosistemas acuáticos salinos constituyen una barrera infranqueable para muchas especies. Las especies que viven en dichos medios han desarrollado una serie de mecanismos y adaptaciones fisiológicas para mantener el balance necesario de agua e iones disueltos en sus células y tejidos. La tolerancia al estrés osmótico supone una importante ventaja evolutiva para las especies, al permitirles la colonización de ambientes infrautilizados por otros organismos, y por tanto con menor competencia y depredación de la existente en medios de agua dulce, con comunidades más diversas.

A pesar de su gran interés de conservación, los ecosistemas acuáticos salinos se encuentran dentro de los más afectados por las actividades humanas, destacando los impactos debidos a cambios en la hidrología natural y en los niveles naturales de salinidad, con la correspondiente pérdida de biodiversidad. A estas amenazas se une el cambio climático global, que puede resultar en un aumento de temperatura y una disminución de las precipitaciones en las áreas mediterráneas, pudiendo ocasionar en los ambientes salinos un aumento paralelo de la salinidad y una reducción del hábitat disponible para muchas especies.

Los efectos de estas alteraciones sobre las especies dependerán, en gran medida, de la tolerancia fisiológica a las nuevas condiciones, además de su capacidad de dispersión.

El objetivo del estudio es evaluar si la diferente ocupación de hábitats de especies hermanas de coleópteros acuáticos salinos está relacionada con la capacidad fisiológica de las especies de regulación osmótica e iónica. Dicho objetivo se ha abordado bajo una aproximación experimental (test de toxicidad de larga duración), mediante el estudio comparativo de la tolerancia a la salinidad y composición iónica de dos pares de especies de coleópteros estrechamente relacionadas, con acusada diferencia en la extensión del



rango geográfico y diferente ocupación de hábitat, *Enochrus bicolor*, *Enochrus falcarius*, *Nebrioporus ceresyi* y *Nebrioporus baeticus*.

Los individuos de cada especie fueron sometidos a distintos tratamientos de salinidad y composición iónica durante un periodo de 30 días. Los datos de mortalidad obtenidos en cada tratamiento se analizaron para dos tiempos diferentes de exposición: a los 7 días, con valores de mortalidad  $\leq 10\%$  en el control y a los 30 días, con mortalidades superiores al 50 %.

En primer lugar, se analizó la respuesta tras un período de exposición de 7 días a los diferentes tratamientos mediante las curvas de supervivencia y el cálculo de la  $LC_{50}$ . Y en segundo lugar, se estudió la respuesta de los individuos a los 30 días de exposición a los diferentes tratamientos mediante curvas de mortalidad acumulada y el cálculo de  $TC_{50}$  (tiempo en el que se registra el 50% de la mortalidad) y el tiempo medio de supervivencia para cada tratamiento. El efecto de la salinidad y la composición iónica sobre el tiempo de supervivencia de los individuos de cada una de las especies se analizó mediante un análisis multifactorial de la varianza (ANOVA).

Las distintas respuestas fisiológicas observadas entre las especies de un mismo género parecen estar correlacionadas con la ocupación de hábitats y rango de distribución geográfica. Especies del mismo tipo de hábitat mostraron similares rangos de tolerancia a la salinidad, siendo las diferencias mayores entre especies del mismo género. En general las especies leníticas (*Enochrus bicolor* y *Nebrioporus ceresyi*) presentan mayor tolerancia a la salinidad, aunque menor tolerancia a los sulfatos, que las especies líticas (*Enochrus falcarius* y *Nebrioporus baeticus*).

Los hábitats leníticos son más inestables a escala geológica y ecológica, estando sujetos a mayores fluctuaciones en las condiciones ambientales que los hábitats líticos, lo que explicaría que las especies que viven en ellos presenten una mayor tolerancia a la salinidad, y como consecuencia de esta adaptación, hayan expandido más sus rangos de distribución. En este sentido, la combinación de baja tolerancia a salinidades altas y restringidos rangos geográficos, podría resultar en un mayor riesgo de las especies líticas salinas (*N. baeticus* y *E. falcarius*) ante el cambio climático. También se han encontrado diferencias en la respuesta ligadas a las limitaciones fisiológicas inherentes a los diferentes linajes. Así, para ambos hábitats, las especies de *Nebrioporus* fueron más resistentes (tiempos de supervivencia mayores) que los *Enochrus*.

En todas las especies estudiadas, las aguas clorurosulfatadas con una proporción de iones 1:1 resultaron más tóxicas, mientras que proporciones menores (1:0,5) fueron más toleradas aunque en menor medida que las cloruradas. Esto puede ser debido a que el  $SO_4Na_2$  tiene un efecto tóxico mayor que el NaCl. Los sulfatos reducen el rango de tolerancia de salinidad de las especies, probablemente por los mayores costes energéticos en la regulación iónica.

## Catabolismo flavónico y micotoxinas en frutos cítricos infectados con *Alternaria alternata*

L. Díaz<sup>1</sup>, A. Ortuño<sup>1</sup>, M. Pérez-Gilabert<sup>2</sup> y J.A. del Río<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Biología Vegetal (Fisiología Vegetal), Facultad de Biología, Universidad de Murcia. l.diazexposito@um.es

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular A, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

---

Las enfermedades causadas por *A. alternata* sobre los cítricos originan una importante pérdida económica para el sector industrial.

Dado el gran desconocimiento que existe en la actualidad sobre el mecanismo de patogénesis de *A. alternata* sobre los frutos cítricos, en el presente trabajo, se han llevado a cabo estudios para analizar los mecanismos de defensa estructural y bioquímica, de diferentes especies cítricas, frente a este hongo, así como profundizar en el conocimiento de la patogenicidad del mismo, caracterizando las fitotoxinas implicadas en el desarrollo de la enfermedad.

Los resultados obtenidos, ponen de manifiesto, que la susceptibilidad de los diferentes frutos estudiados frente al hongo varía dependiendo de la especie cítrica, siendo el híbrido Fortune (*C. clementina* x *C. reticulata*) uno de los más susceptibles, mientras que limón (*C. limon*) y pomelo (*C. paradisi*) son tolerantes. Además, se constató, que el grado de susceptibilidad depende de la integridad de los diferentes tejidos que constituyen la piel del fruto, y en el caso del híbrido Fortune, la susceptibilidad también está condicionada por el estado en desarrollo del fruto, siendo los frutos jóvenes inmaduros más susceptibles que cuando estos alcanzan la madurez.

Asociado al desarrollo de la lesión necrótica producida por el hongo en el fruto, se detectó un metabolismo degradativo de los flavonoides presentes en dichos frutos, así como, una síntesis “de novo” de la fitoalexina escoparona.

Estos cambios en el metabolismo flavónico pueden ser debidos a una lacasa extracelular expresada por el hongo, de la cual, hemos detectado, al menos, 2 isoenzimas, con un pH óptimo de 3,5 y una Km. de 1,9 mM para el ABTS a ese pH óptimo. La enzima es activa entre los 15 y 45 °C y presenta una temperatura óptima a los 35 °C siendo la termoestabilidad muy baja ya que pierde el 50 % de su actividad a los 35 minutos, habiéndose obtenido los mayores efectos de inhibición con L-cisteína y ácido cafeico.

Tanto el hongo, como la presencia de actividad lacasa se localizaron en los tejidos conductores del xilema. Así mismo, se observaron obstrucciones vasculares producidas por la formación de gomas, posiblemente debidas a la acción del hongo.



EL estudio por HPLC-MS, nos ha permitido determinar que este hongo expresa dos micotoxinas, como alternariol (AOH) y alternariol metil éter (AME), habiéndose observado que la biosíntesis de estas micotoxinas está estimulada por la presencia de los compuestos fenólicos presentes en los diferentes cítricos.

Este trabajo, ofrece una visión global del mecanismo de infección de *A. alternata* en los frutos cítricos, y ha sido la primera vez que se ha descrito una enzima implicada en la patogénesis del mencionado hongo, la cual, podría ser considerada una diana, para el control de esta enfermedad

## Fish TNF $\alpha$ increases the susceptibility of EPC and ZF4 cells to infection with spring viremia of carp virus

R. Espín<sup>1\*</sup>, F.J. Roca<sup>1</sup>, A. Falcó<sup>2</sup>, J. Meseguer<sup>1</sup>, A. Estepa<sup>2</sup>, V. Mulero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology, University of Murcia, 30100 Murcia. Spain.

\*respin@um.es

<sup>2</sup>IBMC, Miguel Hernández University, 03202 Elche, Spain.

---

Tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) is conserved in all vertebrate classes and has been identified in all taxonomic groups of teleost fish. However, its biological activities and its role in infection are largely unknown. We have recently shown that TNF $\alpha$  increases the susceptibility of adult zebrafish to viral (spring viremia of carp virus, SVCV) and bacterial (*Streptococcus iniae*) infections (Roca et al., 2008). In order to understand the mechanisms underlying the increase host susceptibility to viral infections we have analyzed *in vitro* the effect of TNF $\alpha$  on SVCV multiplication using two different cyprinid cell lines (EPC and ZF4). The results showed that although treatment of EPC or ZF4 cells with TNF- $\alpha$  greatly facilitated SVCV cell binding and increased accumulation of SVCV-N protein transcripts in both cell lines compared to non-treated cells, the presence of viral genome molecules in the infected cells was similar. In addition, TNF $\alpha$  did not modify the G protein-mediated endosome escape of SVCV. Finally, we also analyzed the contribution of each TNFR during an experimental SVCV infection of zebrafish larvae using morpholino (MO)-mediated gene knockdown. These results further confirmed specific biological activities for each TNF $\alpha$  receptor in the zebrafish during a SVCV infection.

### References

Roca FJ, Mulero I, López-Muñoz A, Sepulcre MP, Renshaw SA, Meseguer J, Mulero V. Evolution of the inflammatory response in vertebrates: fish TNF- $\alpha$  is a powerful activator of endothelial cells but hardly activates phagocytes. *J Immunol.* 2008; 181:5071-81.

This study has been supported by grant from MICINN (BIO2008-01379).

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## Carrier-Free Immobilized Aldolase for Biocatalysis

M.I. García-García, A. Sola-Carvajal, G. Sánchez-Carrón, A. Sánchez-Ferrer, F. García-Carmona

University of Murcia, Department Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Biology, Murcia, Spain.  
mariagarcia@um.es, alvaro@um.es

---

Although biocatalysts are useful tools for a green and sustainable industry, their synthetic application is often limited by production and operating costs. To reduce them, carrier-free immobilized enzymes could be produced as cross-linked enzyme aggregates (CLEAs). However, several key issues need to be resolved, including how to control the particle size of the enzyme aggregates without causing significant diffusion constraints, how to avoid the dramatic modification of some essential  $\epsilon$ -amino groups by glutaraldehyde (which results in CLEAs with a significant loss of biological activity), and how to produce aggregates stable at basic pHs. In this context, this poster describes how to recover the activity of N-acetyl-D-neuraminic acid aldolase (E.C. 4.1.3.3, NAL), a model enzyme that shows all the main characteristic that need to be solved to produce CLEAs. The use of Fast-Prep equipment, which produces a high-speed movement in all directions (vertical and angular motion), was only able to maintain 40% of the activity. Thus, improved CLEAs were prepared by co-aggregation of the enzyme with bovine serum albumin followed by a sodium borohydride treatment and final disruption by FastPrep (FastPrep-CLEAs). This produced a two-fold increase in activity up to 86%, which is a 30% more than that reported in the bibliography. In addition, FastPrep-CLEAs were re-used several times for the condensation of pyruvate and N-acetyl-D-mannosamine (ManNAc) into N-acetyl-D-neuraminic acid (Neu5Ac), an advanced intermediate for obtaining GlaxoSmithKline's antiviral Relenza®.

This study was partially supported by **MEC** (BIO2007-62510) and **Programa de Ayuda a Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, de la Fundación Séneca** (04541/GERM/06, Plan Regional de Ciencia y Tecnología 2007-2010). G.S.C. is a holder of a predoctoral research grant (FPU) from Ministerio de Educación y Ciencia, Spain. M.I.G.G and A.S.C are holders of predoctoral research grants from Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, Spain.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## ¿Inmunodeprime la oxitetraciclina la respuesta inmunitaria innata de la dorada (*Sparus aurata* L.)?

F.A. Guardiola, J. Meseguer y M.A. Esteban

*Departamento Biología Celular e Histología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. E-mail: faga1@um.es*

---

The oxytetracycline is an antibiotic used in the aquaculture, principally in the treatment of infections caused by the pathogenic Gram-negative bacteria. In the present study, the consequences of the oral administration of oxytetracycline on the main parameters of the cellular innate immune responses (respiratory burst and phagocytic activity) in specimens of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) were evaluated. The fish were sampled after 7, 14 and 21 days of treatment. The results reveal a statistically significant increase in the percentage of phagocytic cells after 7 days of treatment, comparing to the control samples, while both respiratory burst and phagocytic capacity increase after 14 days of treatment. No significant effects were observed after 21 days of treatment. The cellular innate immune parameters of gilthead seabream are stimulated after dietary administration of oxytetracycline at the dosages tested.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## Evaluación de la exposición a metales pesados en autillos de la Comunidad de Madrid y sus posibles efectos inmunodepresores

M.J. Guillén-Nicolás<sup>1</sup>, S. Jerez-Rodríguez<sup>1</sup>, C. Ballesteros-Tercero<sup>2</sup>, M. Motas-Guzmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Toxicología, Departamento de Ciencias Sociosanitarias. [motas@um.es](mailto:motas@um.es)

<sup>2</sup>BRINZAL, Centro de Recuperación de Rapaces Nocturnas. [myotis@vet.ucm.es](mailto:myotis@vet.ucm.es)

La comunidad de Madrid es una de las comunidades autónomas con mayor número de habitantes y como consecuencia de ello se emiten gran cantidad de contaminantes debido al intenso tráfico de la zona, residuos urbanos y actividades industriales, los cuales pueden pasar a la red trófica incorporándose a distintos niveles de la cadena alimentaria siendo así un peligro tanto para la fauna como para los seres humanos.

Las aves rapaces son útiles para su uso como biomonitores de la exposición a los contaminantes presentes en el medio terrestre, debido a su posición en la cadena alimentaria. En el presente estudio se han analizado las concentraciones de metales pesados: plomo, zinc, cadmio y cromo, en sangre y pluma de la especie *Otus scops* en la comunidad de Madrid.

Para la realización de este estudio se ha trabajado con individuos volantones y jóvenes, sanos y enfermos afectados por herpesvirus y *Synhimantus (dyspharynx) sp.* encontrados en distintas zonas de la Comunidad de Madrid. Las muestras han sido sometidas a digestión húmeda asistida por microondas para un posterior análisis mediante espectrometría de masas (ICP-MS). Los resultados obtenidos en este estudio han sido comparados con los resultados de otros autores en otras zonas geográficas.

Se ha podido confirmar la presencia de contaminación por plomo en la comunidad de Madrid, a través de comparaciones con distintas zonas de estudio.

Con los resultados obtenidos, podemos afirmar que no existe relación entre la presencia de metales y la presencia de herpesvirus y bacterias como consecuencia de posibles efectos inmunodepresores.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia



## **Estudio de las diferentes técnicas de inertización de residuos peligrosos**

M.C. Lax, M. Gómez, M.D. Murcia y A.M. Hidalgo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química. Universidad de Murcia, ahidalgo@um.es*

---

La generación y gestión de residuos constituye un problema ambiental grave de las sociedades modernas, dado que el abandono o la gestión inadecuada de los mismos pueden producir impactos considerables en los medios receptores, contaminando el agua, el suelo y el aire, afectando así a los ecosistemas y a la salud humana. En concreto, los residuos peligrosos exigen un tratamiento especial que se manifiesta en la existencia de una política europea muy diversa en este campo. Dentro de las operaciones de gestión de residuos peligrosos, las técnicas de inertización son aquéllas aplicadas a los residuos antes de ser depositados en vertederos legalmente autorizados. Dichas operaciones requieren el conocimiento de las propiedades químicas de los diferentes residuos, siendo en cada caso concreto necesario, el estudio del sistema. Estos residuos proceden de industrias muy diversas por lo que presentan una composición muy variada. La Directiva Marco de Residuos establece una jerarquía a la hora de gestionar los residuos, estableciendo como última etapa, la eliminación de los mismos en depósitos controlados o depósitos de seguridad. Asimismo, la Ley 10/98, de Residuos, obliga a realizar un tratamiento previo del vertido con el fin de disminuir las características de peligrosidad de éstos y, por tanto, disminuir su afcción al medio ambiente.

Las tecnologías de estabilización/solidificación son un tipo de técnicas de inertización de residuos que están basadas en un conjunto de operaciones que, mediante la utilización de aglomerantes y aditivos, reducen la movilidad y toxicidad de los contaminantes presentes en los residuos, generando un producto final que puede ser reutilizado o cuya deposición es admisible en depósitos de seguridad. Los residuos susceptibles de ser tratados mediante estas tecnologías son, principalmente, residuos contaminados con metales pesados. Sin embargo, en los últimos años, los estudios llevados a cabo con residuos orgánicos muestran resultados, cada vez, más satisfactorios, aunque no tanto como para los residuos inorgánicos. El hecho deriva de la propia naturaleza del residuo, que origina una serie de interferencias en los procesos de hidratación del aglomerante hidráulico utilizado, alterando la etapa de fraguado, por lo que la etapa de inmovilización de éstos no es efectiva.

Por tanto, el conocimiento de los diferentes aglomerantes que se utilizan en las tecnologías de estabilización/solidificación de residuos es imprescindible a la hora de valorar y seleccionar el proceso más apropiado, ya que ayuda a conocer las necesidades de éste, así como el

pretratamiento del residuo, las interacciones aglomerante-residuo y el resultado del producto final. Para que esta técnica sea eficaz, los aglomerantes deben reaccionar con el agua libre del residuo y formar un sólido, uniendo eficazmente los constituyentes tóxicos en una matriz que cumpla los objetivos de lixiviabilidad perseguidos al aplicar estas tecnologías.

El objetivo del Proyecto “Estudio de las alternativas de procesos de estabilización/solidificación de residuos peligrosos” consiste en recopilar el conjunto de técnicas empleadas para tal fin, puesto que no se ha encontrado, hasta ahora, un estudio que recopile toda esta información. Generalmente, estos tratamientos se encuentran de manera muy dispersa, estudiando casos de residuos concretos y aglomerantes muy específicos.

La metodología llevada a cabo en este Proyecto ha sido la búsqueda de información relativa a la gestión de residuos peligrosos como la caracterización de las tecnologías de estabilización/solidificación, a las interferencias producidas en estos procesos, a los factores que afectan a la selección o no de estas tecnologías como método más apropiado para la gestión de residuos peligrosos, y por último, se hace un breve estudio de las mejores técnicas disponibles en general y en el caso de los residuos industriales sólidos y lodos en particular. En todos los casos, se ha tenido muy presente la legislación Europea, Estatal y Regional vigente. Las fuentes consultadas, para la elaboración de este Proyecto, han sido de organismos públicos, como el Ministerio de Sanidad y Consumo, el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino y entrevistas realizadas a funcionarios de la Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia, como de organismos privados, Universidades, revistas científicas, empresas del sector, etcétera.

## **Diversity and red check-list of fungi on Murcia region**

I. López-Cano<sup>1,2</sup>, M. Honrubia<sup>1,2</sup>, A. Morte<sup>1,2</sup>, A. Andrino<sup>1,2</sup>, V. Figueroa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, Spain. [ines.lopez@um.es](mailto:ines.lopez@um.es)

<sup>2</sup>Thader Biotechnology S.L., Parque Científico de Murcia. Edif. S. Complejo de Espinardo. Crt. de Madrid Km 388, 30100 Espinardo, Murcia, Spain.

---

MicoMur is the inventory of the recorded fungi in the Region of Murcia, Spain. The main aim of this inventory was to compile in a document all the information about monitoring of fungi collected for 30 years ago. Currently a total of 577 species have been recorded.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**

*4 y 5 de MAYO de 2011  
Universidad de Murcia*



## Viabilidad de larvas de Dípteros sarcosaprófagos conservadas en etanol para el estudio de su morfología al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)

R. López-Esclapez

Dpto. Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia. rle1@um.es

---

El uso de los artrópodos como instrumento para estimar el intervalo *post-mortem* es el mejor método de datación de la muerte cuando el tiempo transcurrido tras la misma es amplio, pero requiere de la correcta identificación taxonómica de los insectos asociados al cadáver. Esta identificación puede resultar compleja, sobre todo en los estadios inmaduros de algunos insectos. La aplicación de nuevas técnicas para el estudio de la morfología, tales como la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), pueden resultar muy útiles para dicha identificación. El problema principal es que las técnicas habituales de fijación del material biológico encontrado en un cadáver suelen diferir de las técnicas estándar para la preparación de material biológico para su estudio al MEB.

En este trabajo se va a comparar si las técnicas de fijación etanólica utilizadas habitualmente en la recogida de muestras, o en experimentos, de índole forenses son viables para su estudio morfológico al MEB, comparándolas con técnicas de fijación aldehídicas, más indicadas para este tipo de microscopía. Al mismo tiempo, también vamos a contrastar dos técnicas de desecación: el punto crítico, que es el método usado habitualmente en la bibliografía consultada para el estudio morfológico de fauna de interés forense, y la desecación al aire previo tratamiento con Hexametildisilazano (HMDS), un proceso de desecación más sencillo y de eficacia probada en trabajos de descripción morfológica de insectos, algunos también de interés forense.

Para llevar a cabo el estudio, se ha elegido la especie *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy 1830 (Diptera: Calliphoridae). Una especie fácil de criar y bastante común en nuestra zona de trabajo; de hecho aparece como parte de la fauna sarcosaprófaga en todos los estudios realizados en el sureste de la Península Ibérica. La metodología propuesta se va a aplicar en muestras de huevos, pupas y los tres estadios larvarios de esta especie, que suelen ser los más difíciles de identificar taxonómicamente, verificando el estado de conservación morfológica de las estructuras anatómicas en estos estados preimaginales.

Los experimentos realizados no han permitido establecer un protocolo único de preparación al MEB para todos los estados preimaginales estudiados. *A priori*, no existen evidencias que desaconsejen seguir utilizando la fijación etanólica para la conservación de las muestras de fauna



forense; en algún estado, cómo larva I, resulta incluso aconsejable. En cuanto a los medios de desecación empleados, tanto el punto crítico cómo el HMDS dan buenos resultados para larva II y III, pero el HMDS se manifiesta cómo mejor método de desecación en el caso de huevos y pupas.

## Asociación entre el Riesgo Cardiovascular y el Sobrepeso/Obesidad con la Calidad de la Grasa Dietética en Ancianos Institucionalizados

R. Martínez-Tomás<sup>1</sup>, S. Zamora<sup>2</sup>, F. Pérez-Llamas<sup>3</sup>

Dpto. de Fisiología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. <sup>1</sup>rebeca.mt@um.es <sup>2</sup>sazana@um.es  
<sup>3</sup>frapella@um.es

La prevalencia de la obesidad está incrementando en el colectivo de personas mayores debido a factores como los hábitos alimentarios inadecuados, la inactividad física y la reducción del metabolismo basal con la edad. Las enfermedades cardiovasculares presentan también una alta prevalencia en este colectivo y junto con la obesidad se asocia con una elevada morbi-mortalidad, una disminución de calidad de vida de las personas y supone un elevado consumo de recursos sanitarios y socioeconómicos. Por ello, se propuso estudiar la posible influencia de la calidad de la grasa de la dieta sobre el sobrepeso/obesidad y el riesgo cardiovascular en un colectivo de personas mayores institucionalizadas.

Para ello, se reclutaron 169 personas de ambos sexos y de  $79,0 \pm 7,6$  años, residentes en centros del Instituto Murciano de Acción Social (IMAS) de la Región de Murcia. Se ha estimado la ingesta de alimentos por pesada precisa mediante un registro de cuatro días (3 laborables y 1 festivo) y se ha calculado la ingesta de energía, macronutrientes y ácidos grasos mediante la aplicación informática GRUNUMUR. Se ha valorado el sobrepeso/obesidad a partir del índice de masa corporal (IMC) y el riesgo cardiovascular a partir del perímetro de cintura. El análisis estadístico de los datos se ha realizado mediante el paquete estadístico SPSS 15.0.

El índice de masa corporal (IMC) medio de la población objeto de estudio fue  $27,6 \pm 6,2$  kg/m<sup>2</sup>, situándose dentro del rango de normalidad para personas mayores (24-29 kg/m<sup>2</sup>). Sin embargo, el 30% presentó un IMC por debajo del rango de normalidad y el 38% sobrepeso/obesidad. El 70% de la población, presentó algún tipo de enfermedad cardiovascular, siendo los antihipertensivos el grupo de fármaco más frecuentemente consumido. La calidad de la grasa dietética, juzgada por índices basados en las relaciones de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP), se ajustó a los valores mínimos recomendados. El IMC como indicador de sobrepeso/obesidad, y el perímetro de cintura como indicador de riesgo cardiovascular presentaron una correlación significativa y negativa con el porcentaje de AGP ( $r = -0,23$ ;  $P = 0,003$  y  $r = -0,24$ ;  $P = 0,006$ , respectivamente). Además, el IMC presentó una relación positiva con el porcentaje de AGS ( $r = 0,21$ ;  $P = 0,007$ ). El porcentaje de AGM no mostró ninguna relación con ninguno de los parámetros antropométricos estudiados.



La calidad de la grasa dietética parece estar relacionada con el riesgo de sobrepeso/obesidad y el riesgo cardiovascular en el colectivo de personas mayores institucionalizadas. Los AGP parecen comportarse como un factor de protección frente al sobrepeso/obesidad y al riesgo cardiovascular en este colectivo, los AGS como un factor de riesgo frente al sobrepeso/obesidad y los AGM, tendrían un comportamiento neutro.

*Estudio subvencionado por el Instituto Murciano de Acción Social (IMAS).*



## Efecto del estrés térmico y salino en coleópteros acuáticos

S. Pallarés<sup>1</sup>, V. Céspedes<sup>2</sup>, P. Arribas<sup>3</sup>, A. Millán<sup>4</sup>, J. Velasco<sup>5</sup>

Dpto. de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100. <sup>1</sup>susana.pallares@um.es, <sup>2</sup>v.cespedescastejon@um.es, <sup>3</sup>pauarribas@um.es, <sup>4</sup>acmillan@um.es, <sup>5</sup>jvelasco@um.es

Los ecosistemas acuáticos salinos se encuentran dentro de los más afectados por las actividades humanas, que inducen cambios en su hidrología natural y niveles de salinidad. A estos problemas se une el cambio climático global, que en estos medios puede suponer un aumento de la salinidad debido al incremento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, resultando en una reducción del hábitat disponible para muchas especies. Los efectos de estas alteraciones sobre las especies dependerán en gran medida de la capacidad de colonización de las mismas, es decir de su habilidad para la dispersión y su tolerancia fisiológica a las condiciones ambientales y bióticas. Así, cabe esperar que las especies con menor capacidad de colonización, que no sean capaces de modificar sus rangos geográficos ni adaptarse a las nuevas condiciones, serán más vulnerables frente a cambios en las condiciones de sus hábitat. En este contexto resulta especialmente interesante estudiar las tolerancias fisiológicas de las especies, puesto que de ellas depende en gran medida su supervivencia ante los cambios ambientales. Por otro lado, estudios previos han mostrado una estrecha relación entre tipo de hábitat y el tamaño del rango geográfico para distintas especies de invertebrados acuáticos, explicándose dicha correlación a través de la hipótesis denominada “*aquatic hábitat constraint*” o *restricción del hábitat acuático*. Esta hipótesis plantea que las especies que ocupan hábitat acuáticos leníticos, de carácter en general inestable y efímero, se ven forzadas a la colonización de nuevos cuerpos de agua cuando los que ocupan desaparecen, y por lo tanto es esperable que su capacidad de colonización y por tanto su rango de distribución, sean mayores que los de las especies que ocupan hábitat lóticos, más estables. Otro factor con demostrada correlación con la biogeografía de las especies es la amplitud sus nichos. En este sentido, la hipótesis de Brown sugiere que las especies con nichos más amplios tendrán mayores rangos de distribución, debido a una mayor plasticidad fisiológica y tolerancia ambiental en comparación con taxones de distribución restringida. Partiendo de estas hipótesis, en el presente estudio se analizaron la tolerancia y respuestas de escape frente a la temperatura y salinidad de cuatro especies de coleópteros comunes en los ecosistemas acuáticos salinos mediterráneos para predecir cómo podrían afectarles cambios en dichos factores como consecuencia del cambio global. Se trata de pares de especies taxonómicamente relacionadas pero con diferentes rangos de distribución y distinta ocupación de hábitat (lótico-lenítico): *Enochrus bicolor*, *Enochrus falcarius*, *Nebrioporus ceresyi* y *Nebrioporus baeticus*. Los individuos fueron sometidos a distintos tratamientos



combinados de temperatura y salinidad durante 30 minutos registrando las respuestas de emersión y vuelo (respuesta de escape) y mortalidad (tolerancia). Sólo la temperatura tuvo efecto significativo sobre las respuestas estudiadas. Las tolerancias térmicas fueron similares en todas las especies, por lo que no parecen estar correlacionadas con los divergentes patrones biogeográficos. El patrón de la respuesta de escape fue similar en todas las especies, incrementándose con la temperatura hasta un máximo en 36-39°C y decayendo severamente a 44°C (límite letal). Sin embargo, la respuesta de escape fue de mayor magnitud en las especies de distribución amplia y que ocupan hábitat leníticos (*E. bicolor* y *N. ceresyi*). Los resultados sugieren que las especies lólicas, *E. falcarius* y *N. baeticus*, podrían ser más vulnerables frente a incrementos de temperatura en sus hábitat debido al cambio global, que las especies leníticas.

## Posibilidades de tratamiento de residuos de pilas y baterías

M.S. Rojo, M. Gómez, M.D. Murcia, A.M. Hidalgo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, ahidalgo@um.es

Las pilas y las baterías eléctricas son una fuente de energía bastante usada en la actualidad como forma de obtener corriente eléctrica de una fuente no fija. En el 2007, el mercado de pilas y acumuladores portátiles en España fue de forma aproximada de 450 millones de unidades, cuyo peso total se estima en 12.500 toneladas, repartidas entre pilas estándar, pilas botón, acumuladores de teléfonos móviles y otros acumuladores recargables. De acuerdo con las cantidades puestas en el mercado, el índice de recogida de estos residuos en los últimos años no ha alcanzado los objetivos previstos en el Programa Nacional de pilas y baterías usadas, de ahí la necesidad de legislar y utilizar elementos normativos que puedan mejorar la gestión de estos residuos.

Actualmente en España la gestión de las pilas y acumuladores y sus residuos está regulada por el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, que supone la transposición al Derecho interno de la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

Este Real Decreto 106/2008 define pilas y acumuladores como fuentes de energía eléctrica obtenida por transformación directa de energía química, que están constituidos por uno o varios elementos secundarios que son no recargables en el caso de las pilas y recargables cuando hacemos referencia a los acumuladores. Pueden ser clasificados en función de si son pilas recargables o no, su forma, tamaño, tipo de electrodo, tipo de electrolito, o en función del mercado al que vayan destinados, siendo considerados residuos peligrosos aquellas pilas o acumuladores que contengan mercurio, cadmio, plomo, litio en forma no combinada o soluciones ácidas según el Real Decreto 833/1988 y el Real Decreto 952/1997.

Uno de los instrumentos básicos en la gestión de los residuos es la prevención y minimización en origen, por ello, entre los objetivos del Real Decreto destaca la prohibición de la comercialización de pilas y acumuladores que contengan un determinado porcentaje de Hg ó Cd. También son importantes los índices mínimos de recogida establecidos por la legislación, así como los niveles de eficiencia mínima en materia de reciclado, constituyendo la etapa de recogida selectiva en el ciclo de vida de estos residuos, un elemento clave para el cumplimiento de estos objetivos y evitar la eliminación de las pilas y acumuladores usados en el flujo de residuos urbanos no seleccionados.



Por tanto, el objetivo de este trabajo de investigación ha sido realizar un análisis del estado actual de la gestión de los residuos procedentes de las pilas y acumuladores a nivel europeo y nacional y comparar los índices de recogida y reciclaje actuales con los establecidos por la legislación para 2012.

Aunque se han estudiado diferentes sistemas de gestión como los Sistemas Públicos de Gestión, los Sistemas de Gestión Individual, los Sistemas Integrados de Gestión (SIG), y los Sistemas de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR), se ha encontrado que en España ECOPILAS es responsable de la puesta en el mercado de un 75% del total de pilas puestas en circulación, llevando a cabo una optimización ambiental y económica de la gestión de las pilas y baterías domésticas usadas, asumiendo la iniciativa técnica, financiera y de gestión para dar solución a estos residuos.

Al investigar los diferentes procesos de reciclaje se ha encontrado que en Europa estos residuos se tratan mediante técnicas hidrometalúrgicas (disolución parcial o total de metales en agua con ácidos o bases fuertes y extracción selectiva de metales para su uso como materia prima) y técnicas pirometalúrgicas (transformación y separación de componentes a partir de un tratamiento térmico del residuo en medio reductor y separación de los metales volátiles), utilizándose otros procesos físico-químicos para disminuir significativamente la movilidad de los metales pesados como la estabilización, confinamiento o vitrificación en aquellos casos en los que la tecnología para el reciclado no está disponible o involucra costes muy elevados



## Evaluación de la norma UNE EN 14625:2005 para la medida de ozono en aire ambiente

C. Romero-Trigueros<sup>1</sup>, M. Doval-Miñarro<sup>2</sup>, E. González-Ferradás<sup>3</sup> y J. Barberá Rico<sup>4</sup>

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, <sup>1</sup>c.romerotrigueros@um.es, <sup>2</sup>mdoval@um.es, <sup>3</sup>ferradas@um.es, <sup>4</sup>yonathan.barbera@um.es

La importancia de la medida correcta de los contaminantes atmosféricos es evidente, por su incidencia en la salud humana y el medio ambiente general. En particular, las medidas de ozono en aire resultan de gran importancia en las regiones meridionales de Europa, sobre todo en épocas estivales, dado que la formación de este compuesto procede de la actividad fotoquímica propiciada por la radiación solar.

Desde la publicación de la Directiva 96/62/CE, *sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente* se promulgaron cuatro directivas hijas que desarrollan aspectos más concretos de aquella, lo que ocasionó la dispersión de la legislación en materia de calidad de aire. Por ello, por motivos de claridad, simplificación y eficacia administrativa, se ha publicado la Directiva 2008/50/CE *relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa*.

Esta Directiva 2008/50/CE, actualmente en vigor, establece para la determinación del ozono el mismo método analítico que la antigua directiva, la fotometría ultravioleta, pero lo hace tomando en consideración una nueva norma EN, la EN 14625:2005. La principal novedad de esta norma es la evaluación de una serie de características de funcionamiento de los equipos de medida de ozono para asegurar la calidad de los datos, con anterioridad a la venta de los mismos. Al conjunto de estos ensayos, se le denomina *Ensayo de Aprobación de Tipo*.

En el presente Trabajo se han llevado a cabo las siguientes actuaciones, que constituyen una primicia en nuestro país. Primero, adecuar una cámara de atmósferas controladas para la realización de los ensayos de aprobación de tipo en laboratorio; segundo, someter a dos analizadores de ozono, comúnmente utilizados en las estaciones de vigilancia ambiental de nuestro país, a las pruebas de laboratorio del ensayo de aprobación de tipo y conocer la adecuación de sus comportamientos a los requisitos de acuerdo con la citada norma; y, por último, discutir la norma y proponer, en función de las pruebas realizadas, posibles modificaciones a los ensayos descritos con el fin de complementar el estudio del comportamiento de los analizadores.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



## Ensayos de laboratorio requeridos por la norma UNE EN 14662:2006-3 para los instrumentos de medida de benceno en aire ambiente

C. Romero-Trigueros<sup>1</sup>, E. González-Ferradás<sup>2</sup> y M. Doval-Miñarro<sup>3</sup>

Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia,  
<sup>1</sup>c.romerotrigueros@um.es, <sup>2</sup>ferradas@um.es, <sup>3</sup>mdoval@um.es

La contaminación atmosférica supone importantes riesgos para la salud humana y el medio ambiente, estando su origen asociado al desarrollo industrial y económico experimentado principalmente por los países del “primer mundo” en el último siglo, debido al requerimiento cada vez mayor de bienes de consumo y energía. En las últimas dos décadas el problema de la contaminación atmosférica se ha extendido con mayor gravedad a otras zonas, en especial a los denominados países emergentes (China, India, Brasil...) donde la industrialización y el tráfico urbano han crecido descontroladamente sin que se hayan aplicado medidas para mitigar los impactos ambientales que provocan.

La correcta aplicación de las políticas actuales en materia de medio ambiente y con relación al ámbito de la contaminación atmosférica, exige disponer de datos de concentraciones de los contaminantes regulados con la calidad adecuada.

Esta exigencia ha dado lugar al desarrollo de normas cada vez más estrictas que obligan a los analizadores empleados en las Redes de Vigilancia Ambiental a cumplir una serie de requisitos de funcionamiento, estableciendo también protocolos de actuación en materia de verificaciones y calibraciones durante operaciones de campo.

La directiva 2000/69/CE *sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente*, actualmente derogada, establece como método de referencia para la medida de benceno en aire ambiente el “muestreo por aspiración en un cartucho absorbente seguido de cromatografía de gases” pero no hace referencia a ninguna norma que regularice este método analítico.

Sin embargo, la nueva Directiva 2008/50/CE hace referencia a la Norma **UNE EN 14662:2006** de 2006 *relativa a la Calidad del aire ambiente –Método normalizador de medida de las concentraciones de benceno-*, para describir el método analítico o estándar para la medida de benceno en aire ambiente. Esta norma tiene como principal cometido la evaluación de una serie de características de funcionamiento de los equipos utilizados para la determinación de benceno en aire de modo que se verifique que se cumplen los criterios mínimos para asegurar la calidad de

los datos. Al conjunto de todas las pruebas en laboratorio y en campo, así como el cálculo de la incertidumbre expandida de las lecturas, se le denomina *Ensayo de Aprobación de Tipo*.

Se lleva a cabo para dos analizadores idénticos del mismo fabricante. Si los analizadores superan todos los requisitos establecidos (esto es, los ensayos individuales de laboratorio y campo, y la incertidumbre expandida), toda la serie de analizadores de idénticas características a los ensayados queda certificada.

En la presente Tesis de Máster se han llevado a cabo las siguientes actuaciones:

- Adecuar la cámara de atmósferas controladas que dispone el Grupo de Seguridad e Higiene la Industria para la realización de los Ensayos de Aprobación de Tipo en laboratorio para los analizadores de benceno por muestreo automático por aspiración y análisis por cromatografía de gases.

- Someter a un analizador de benceno, comúnmente utilizado en las estaciones de vigilancia ambiental de nuestro país, a las pruebas de laboratorio del ensayo de aprobación de tipo de acuerdo con la norma UNE-EN 14662-3:2006.

- Conocer la adecuación del comportamiento del equipo ensayado a los requisitos establecidos en la citada Norma.

- Discutir la norma y proponer, en función de las pruebas realizadas, posibles modificaciones a los ensayos descritos con el fin de complementar el estudio del comportamiento del analizador.

## New insights into N-acetylneuraminase lyase sub-family

G. Sánchez-Carrón, M.I. García-García, A. Sola-Carvajal, F. García-Carmona, A. Sánchez-Ferrer

University of Murcia, Department Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Biology, Murcia, Spain

Sialic acid aldolase or N-acetylneuraminase lyase (NAL; EC 4.1.3.3) is a class I aldolase that catalyzes the cleavage of N-acetylneuraminic acid (sialic acid; Neu5Ac) to pyruvate and N-acetyl-D-mannosamine with an equilibrium that favors Neu5Ac cleavage. Distribution of the NAL gene is curiously limited among bacteria. Interestingly, apart from a few aquatic bacteria, the NAL gene is present only in commensal or pathogenic bacteria related with humans. This poster describes the cloning, overexpression, purification and characterization of a N-acetylneuraminase lyase from the human gut commensal *Lactobacillus plantarum* WCFS1 (LpNAL). This novel enzyme, which reaches a high expression level (215 mg/L culture), shows similar catalytic efficiency to the best NALs previously described. This homotetrameric enzyme (132 kDa) also shows high stability and activity at alkaline pH (pH > 9) and good temperature stability (60 to 70°C), this last feature being further improved by the presence of stabilizing additives. These characteristics make LpNAL a promising biocatalyst. An exhaustive study of the phylogenetic relationship and the 3D structure between this and others bacterial NALs, led to the classification of bacterial NALs in four structural groups and three subgroups (4.1, 4.2, and 4.4). Among these groups, subgroup 4.4 was related with some mammalian NALs (subgroup 4.3), including that of humans, which could be an evidence of horizontal gene transfer between bacteria and mammalian.

This study was partially supported by MEC (BIO2007-62510) and Programa de Ayuda a Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, de la Fundación Séneca (04541/GERM/06, Plan Regional de Ciencia y Tecnología 2007-2010). G.S.C. is a holder of a predoctoral research grant (FPU) from Ministerio de Educación y Ciencia, Spain. M.I.G.G and A.S.C are holders of predoctoral research grants from Grupos de Excelencia de la Región de Murcia, Spain.

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*





## ***Índice de Autores***

**I JORNADAS DE INICIO A LA INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
4 y 5 de MAYO de 2011  
*Universidad de Murcia*



---

## **A**

Alacid, V. · 71  
Almaida-Pagán, P.F. · 63  
Almajano, M.P. · 49  
Álvarez Sánchez, N. · 43  
Andrino, A. · 71, 89  
Arribas, P. · 31, 75, 95

---

## **B**

Ballesteros-Tercero, C. · 85  
Barberá Rico, J. · 99  
Begoña Gamide, I. · 59  
Belmar, O. · 17  
Bennas, N. · 31  
Bonmatí Carrión, M.A. · 43

---

## **C**

Cabas, I. · 73  
Cabrera, L. · 49  
Cabrera-Villa, L. · 65  
Calvo, J.F. · 21  
Castejón-Bueno, D. · 25  
Céspedes, V. · 75, 95  
Clemente Espinosa, E. · 37  
Corbalán-García, S. · 45

---

## **D**

de Costa, J. · 63  
de la Rúa, P. · 19, 55  
del Río, J.A. · 77  
Díaz, L. · 77  
Doval-Miñarro, M. · 99, 101

---

## **E**

Egea-Jiménez, A. · 45  
Espín, R. · 79  
Espinosa, C. · 49  
Esteban, M.A. · 83  
Estepa, A. · 79  
Esteve Selma, M.A. · 29

---

## **F**

Falcó, A. · 79  
Figueroa, V. · 71, 89  
Finocchiaro, M. · 31

---

## **G**

Galián, J. · 33, 47, 55, 57  
Gallego, D. · 27  
García, A. · 73  
García-Ayala, A. · 73  
García-Carmona, F. · 51, 81, 103  
García-García, M.I. · 51, 81, 103  
Gómez, M. · 87, 97  
Gómez-Fernández, J.C. · 45  
González-Ferradás, E. · 99, 101  
González-Silvera, D. · 65  
Guardiola, F.A. · 83  
Guillén-Nicolás, M.J. · 85  
Gutiérrez-Cánovas, C. · 31

---

## **H**

Hidalgo, A.M. · 87, 97  
Honrubia, M. · 71, 89  
Hurtado-Burillo, M. · 19

---

## **J**

Jara, L. · 55  
Jerez-Rodríguez, S. · 85  
Jiménez-Franco, M.V. · 21

---

## **L**

Larqué, E. · 49  
Lax, M.C. · 87  
Liarte, S. · 73  
López-Cano, I. · 71, 89  
López-Esclapez, R. · 91  
López-Gallego, E. · 67  
López-Jiménez, J.A. · 49  
López-López, A. · 33  
Lucas, J.M. · 57  
Lucas-Sánchez, A. · 53, 63

---

## **M**

Madrid Pérez, J.A. · 43, 53  
Manzano Ruiz, R. · 37  
Martínez, J.E. · 21  
Martínez-Morales, I. · 39  
Martínez-Nicolás, A. · 53, 63  
Martínez-Paz, J.M. · 15, 23  
Martínez-Tomás, R. · 93  
May-Itzá, W. de J. · 19  
Mendiola, P. · 63  
Meseguer, J. · 73, 79, 83

Millán, A. · 17, 31, 75, 95  
Molina López, M.D. · 23  
Moreno Molina, M. · 29  
Morte, A. · 71, 89  
Motas-Guzmán, M. · 85  
Mulero, V. · 73, 79  
Murcia, M.D. · 87, 97

---

## **N**

Naselli-Flores, L. · 31

---

## **O**

Oliva-Paterna, F.J. · 25  
Ortiz-Tudela, E. · 53  
Ortuño, A. · 77

---

## **P**

Pallarés, S. · 75, 95  
Pérez-Ábalos, C. · 35  
Pérez-Gilabert, M. · 77  
Pérez-Llamas, F. · 49, 93  
Perni-Llorente, A. · 15  
Pujol Fructuoso, J.A. · 11

---

## **Q**

Quezada-Euán, J.J.G. · 19

---

## **R**

Roca, F.J. · 79  
Rodríguez-García, M.J. · 47  
Rojo, M.S. · 97  
Rol de Lama, M.A. · 43, 53  
Romero-Trigueros, c. · 99, 101  
Ruiz, C. · 19

---

## **S**

Sánchez-Carrón, G. · 51, 81, 103  
Sánchez-Ferrer, A. · 51, 81, 103  
Sánchez-García, F.J. · 27  
Sola-Carvajal, A. · 51, 81, 103  
Soto Molina, I. · 29

---

## **T**

Teruel López, A. · 61  
Torralva-Forero, M. · 39

---

## **V**

Velasco, J. · 17, 31, 75, 95  
Verdiell-Cubedo, D. · 25, 39

---

## **Z**

Zamora, S. · 49, 93

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA



Facultad de Biología  
Universidad de Murcia