

XXIII SEMANA DE Biología

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



1 a 5 de marzo de 2010



**Año Internacional de la
Diversidad Biológica
2010**

Índice

Prólogo Decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia	1
Prólogo Vicedecana de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia	3
Programa de la XXIII Semana de Biología	4
IV Olimpiada regional de Biología	9
Ganadores concursos	10
Premio Laboratorio Medioambiental 2010	11
CONFERENCIAS	
La búsqueda de la eterna juventud	13
Transporte placentario de ácidos grasos e implicaciones para el recién nacido	21
La docencia también se premia	27
Los insectos, objetos ornamentales en la tipografía y en los libros	34
Responsabilidad ambiental	40
ACTIVIDADES PRÁCTICAS	
Germinación y viabilidad de las semillas	73
La molécula de la herencia: estructura y aislamiento de ADN	75
El pez cebra como modelo en investigación	77
Reconocimiento de visu de minerales	79
Reconocimiento de visu de rocas	84
EXPOSICIONES	
Invertebrados Marinos Mediterráneos	88
El Beagle, reproducción del barco de los viajes de Darwin	90
Espacios naturales mediterráneos	92
Colección ósea de vertebrados	93
PROYECTO UMU-ECOMARATHON 2009	94
LOS INSECTOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	97
POSTERS	
Científicos	99
Docentes	130

Como Decano de la Facultad de Biología considero un privilegio, a la vez que un motivo de orgullo y de satisfacción el contemplar los resultados y logros alcanzados a lo largo de la XXIII edición de la Semana de Biología.

Quisiera destacar, de entre todas las actividades, los trabajos presentados por Profesores y Alumnos en el apartado dedicado a docencia e investigación relacionada con el proceso de Convergencia Europea. Como cada año, se han llevado a cabo exposiciones, concursos, conferencias, mesas redondas, actividades científicas, talleres, etc. Todas estas actividades son un exponente del interés y proyección que tiene la Biología sobre el profesorado y el alumnado de nuestra Facultad, así como sobre el de los demás Centros de la Universidad de Murcia y sobre la Comunidad Autónoma de nuestra Región de Murcia. A todos ellos dedicamos y dirigimos esta actividad.

Trascendiendo el ámbito exclusivamente académico, cada año, durante esta semana tiene lugar un día de puertas abiertas, durante el cual, nuestra Facultad abre, de forma oficial, todas sus dependencias, para que puedan ser visitadas por las personas que manifiestan su interés, desde diferentes lugares de nuestra sociedad. Este día resulta especialmente atractivo para los centros de Enseñanzas Medias y de Bachillerato. Estamos convencidos de que las personas que nos visitan llevan consigo, junto a la imagen real de un Centro dedicado con interés e ilusión a la Biología en todas sus vertientes, un recuerdo afectuoso de todos los que trabajamos en esta Facultad para el desarrollo de la Semana de Biología.

En nombre de la Facultad de Biología deseo expresar mi mas profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que colaboran en la realización de este evento. De modo particular a los alumnos y su Delegación, al Personal Auxiliar y de Servicios y al Profesorado, que cada año, de modo generoso, hacen un especial esfuerzo durante estos días para que nuestra Facultad brille de modo especial. También, como no, a las entidades oficiales y empresas por su apoyo y colaboración económica. Deseo mencionar de forma expresa la labor de nuestra Vicedecana, la Profesora Alfonsa García Ayala, que

un año más ha mostrado sus valiosas cualidades organizativas así como una paciencia ejemplar para llevar a delante la organización de esta Semana de Biología. Finalmente desear mi sincera enhorabuena a todos aquellos que se han hecho acreedores de premios y diplomas por diferentes méritos relativos a concursos o participación en los diferentes actos. Por supuesto agradecer al Señor Rector Magnífico de nuestra Universidad, D. José Antonio Cobacho, su apoyo en el desarrollo de esta Semana de Biología y su presencia en el acto de clausura, que se ha convertido en una tradición, que la Facultad de Biología valora y aprecia.

Hemos contado con todos vosotros un año más y esperamos vuestra colaboración en años venideros. Muchas gracias.

José Meseguer Peñalver

Decano

En el presente curso académico, 2009-2010, la **Semana de Biología** ha alcanzado su **XXIII** edición y se ha celebrado en la Facultad de Biología del 1 al 5 de marzo de 2010.

Ha sido una semana repleta de actividades, todas ellas orientadas a divulgar, científica y culturalmente, las múltiples facetas relacionadas con la Biología y el Medio Ambiente. Sinceramente creemos que la Semana de Biología está consolidada como un acontecimiento de gran atractivo y prestigio, tanto en el sector universitario como entre la sociedad murciana y, especialmente, en los Centros Educativos de Enseñanza no universitaria de la Región de Murcia. Este año nos han visitado 450 alumnos de 17 Centros. Para esta edición se ha preparado un programa muy atractivo, junto a la Comisión de Actividades Culturales y Servicios Socio-Deportivos, en el que se han conjugado las actividades ya clásicas con otras menos habituales, con la sana intención y la idea clara de renovar sus contenidos en un intento de implicar cada vez más a los alumnos, a los profesores y al personal de administración y servicios en el desarrollo de las mismas. Pensamos sinceramente que los propósitos que nos guían se han conseguido plenamente.

Como ya viene siendo tradicional, en el acto de clausura de la Semana de Biología se procede a la entrega de los premios de los diferentes concursos y de los diplomas de participación. Además se entregan los premios a los alumnos seleccionados en la fase regional de la Olimpiada de Biología que en este año se encuentra en su IV edición. La fase regional de la IV Olimpiada de Biología es organizada por la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, la Consejería de Educación, Formación y Empleo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia.

Alfonsa García Ayala
Vicedecana

PROGRAMA
Año Internacional de la Diversidad Biológica 2010

Lunes 1 de marzo

10.45 horas. Apertura Oficial de la XXIII Semana de Biología

Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia

Fallo del jurado del Premio Laboratorio Medioambiental 2010

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

11.00 horas. Conferencia: Hízose la luz y las bacterias la vieron

Dr. Francisco José Murillo Araujo

Departamento de Genética y Microbiología de la Universidad de Murcia

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

Presentación de:

- Trabajos de los profesores y alumnos de la Facultad de Biología:

- Trabajos Científicos, Docentes o relacionados con la Convergencia Europea

- Difusión de las actividades de:

- Asociación Universitaria Oficina Verde-Eubacteria

- Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia (COBRM)

- Asociación Murciana de Estudiantes y Licenciados en Ciencias Ambientales (AMELCA)

- Exposiciones:

- Invertebrados Marinos Mediterráneos

Dr. Iván Mulero Méndez

- El Beagle, reproducción del barco de los viajes de Darwin

Asociación Universitaria Oficina Verde-Eubacteria

- Espacios naturales mediterráneos

Asociación Universitaria Oficina Verde-Eubacteria

- Colección ósea de vertebrados

Departamento de Zoología y Antropología Física

- Proyecto Ecomarathon-UMU

Departamento de Ingeniería Mecánica

- Los insectos ante el cambio climático

Asociación Española de Entomología

- Exposiciones de los Concursos:

- Fotografía Biológica: modalidades de color, blanco y negro y fotografía de laboratorio
- Escolar de Dibujo con el lema "Imagina tu vida sin agua" dirigida a los alumnos de educación primaria de la Región

16.00 horas. Conferencia: Responsabilidad ambiental

Dra. Blanca Soro Mateo

Departamento de Derecho Administrativo de la Universidad de Murcia

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

17.00 horas. Mesa redonda

Dra. Blanca Soro Mateo, Dr. Arnaldo Marín Atucha, Dr. Manuel Gil Quiles, Dña.

Magdalena García Elorrio, D. Emilio Díez de Revenga Martínez

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

Martes 2 de marzo

9.00 a 14.00 horas. Jornada de Puertas Abiertas.

- Visita guiada:
- Exposiciones de la XXIII Semana de Biología
- Museo de Historia Natural José Loustau
- Minerales amigos, rocas colegas

Dra. Asunción Alias Linares, Dra. M^a José Delgado Iniesta, Dra. Purificación Marín San Leandro. Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología

- Exposiciones
- Actividades Científicas:
- Germinación y viabilidad de las semillas

Dra. Ana M^a Ortuño Tomás. Departamento de Biología Vegetal

- La molécula de la herencia: estructura y aislamiento de ADN

Dra. María del Carmen Polanco Lapuente y Dr. Eusebio Navarro Ros. Departamento de Genética y Microbiología

- El pez cebra como modelo en investigación

Dra. Pilar Sepulcre Cortés y Dña. M^a Azucena López Muñoz. Departamento de Biología Celular e Histología

- Taller: el ciclo del agua

Exposición itinerante: Murcia ecología de una ciudad. Concejalías de Educación y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Murcia

12.00 horas. Conferencia: La búsqueda de la eterna juventud

Dr. Salvador Zamora Navarro

Departamento de Fisiología de la Universidad de Murcia

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

17.00 horas. Mesa redonda: Salidas Profesionales de los ambientólogos, de los biólogos y de los biotecnólogos

COBRM, AMELCA

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

Miércoles 3 de marzo

9.00 a 14.00 horas. Jornada de Puertas Abiertas (véase programa día 2 de marzo)

11.00 horas. Conferencia Ciclo Jóvenes Investigadores: Transporte placentario de ácidos grasos e implicaciones para el recién nacido

Dra. Elvira Larqué Daza

Departamento de Fisiología de la Universidad de Murcia

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

13.00 horas. Conferencia: La docencia también se premia

Dra. M^a Luisa Suárez Alonso

Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

Jueves 4 de marzo

9.00 a 14.00 horas. Jornada de Puertas Abiertas (véase programa día 2 de marzo)

12.30 horas. Conferencia: Los insectos, objetos ornamentales en la tipografía y en los libros

Dra. Marina Blas Esteban

Departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona

Dr. Jesús del Hoyo Arjona

Departamento de Diseño e Imagen de la Universidad de Barcelona

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

Viernes 5 de marzo

10.00 horas. Sesión Informativa sobre Salidas Profesionales.

CROEM

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

10.30 horas. Mesa redonda: Másteres de la Facultad de Biología

Coordinadores de los Másteres de la Facultad de Biología

Lugar: Sala de Grados de la Facultad de Biología

12.00 horas. Clausura oficial de la Semana

Excmo. Magnífico Rector de la Universidad de Murcia

Entrega de premios a los ganadores de los Concursos, de la IV Olimpiada de Biología, del PREMIO LABORATORIO MEDIAMBIENTAL 2010 y de los diplomas de participación y de colaboración en la XXIII Semana de Biología

Lugar: Aulario de la Facultad de Biología

IV Olimpiada Regional de Biología

El Comité organizador de la IV Olimpiada Regional de Biología, celebrada el día 4 de febrero en la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, se ha reunido y ha decidido, tras valorar las calificaciones obtenidas por los alumnos, otorgar los siguientes premios:

Primer Premio: Rafael Genaro Martínez Marín (IES Ricardo Ortega)

Segundos Premios:

- Juan Ramón Robles Alberó (Colegio Maristas La Merced Fuensanta)
- Lorena Moreno Pérez (Colegio San Jorge)

Asimismo, el comité ha decidido tras valorar las calificaciones obtenidas, que podrán participar en los **Complementos de Formación** junto a los tres anteriores los siguientes alumnos:

- Alberto Madrid Andrés (Colegio Antonio de Nebrija)
- Lucía Gómez Mompeán (Colegio San Buenaventura)
- Pedro Esteban Quílez Franco (IES La Flota)

En Murcia a 18 de febrero de 2010

Los alumnos premiados serán galardonados con premios de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo, del Corte Inglés y de La librería González Palencia.

Ganadores de los concursos celebrados

XXI Concurso de Carteles: D. Carlos Navarro García

Concurso de Fotografía Biológica

- Primer premio de fotografía en Color: D. José Álvarez Rigel
- Segundo premio de fotografía en Color: D. Pedro Sepúlveda Moya
- Premio de fotografía en Blanco y Negro: D. Ezequiel Martínez Vera
- Premio de fotografía de Laboratorio: D^a Anna Vidal Crespo

VII Concurso Escolar de Dibujo

- Primer Ciclo de Educación Primaria: Florentina Aledo Sevilla
- Segundo Ciclo de Educación Primaria: Claudia Carrilero Cánovas
- Tercer Ciclo de Educación Primaria: Alba Pastor Fuentes
- Educación Especial: María Luisa Carpena Vargas

PREMIO LABORATORIO MEDIOAMBIENTAL 2010

El jurado decide, por unanimidad, entregar el premio Laboratorio Medioambiental 2010 al trabajo titulado "Sistema de seguimiento y análisis de la calidad del agua para consumo humano mediante el estudio de la respuesta comportamental en peces expuestos a sustancias tóxicas" presentado por Dña. Inmaculada Martínez Morales y colaboradores.

En Murcia a 24 de febrero de 2010

Dicho premio ha sido patrocinado por la empresa Laboratorio Medioambiental S.L. y el trabajo será publicado en la revista Anales de Biología.

CONFERENCIAS

CONFERENCIA: LA BÚSQUEDA DE LA ETERNA JUVENTUD.

Salvador Zamora Navarro

Departamento de Fisiología de la Universidad de Murcia

I.-BIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes preocupaciones de la humanidad desde el principio de los tiempos ha sido el envejecimiento. Hasta tal punto esto ha sido así que en las tradiciones más antiguas hay referencias a las medidas y estrategias que en algunas culturas se han llevado a cabo para evitarlo; Por ejemplo en la India se recomendaba comer la medula de un oso joven o los testículos de un tigre. Los senadores romanos en la ancianidad, bebían la sangre de jóvenes gladiadores, para revitalizarse.

Desde otro punto de vista, en algunas tribus los ancianos son considerados como pozos de la sabiduría y como tal respetados, en otras son considerados como inútiles y abandonados a su suerte.

Algunas de estas tradiciones o costumbres han llegado hasta nuestros días, como la del vampirismo, mediante la cual a través de la sangre que se bebe se heredan las virtudes de las víctimas. Algunos deportistas toman sangre de gacela para ser más veloces o de animales fieros para heredar su fortaleza.

También en nuestros días se habla de que la jalea real, el ginseng, el guarana, o el gingo biloba entre otros pueden aumentar la vitalidad y prolongar la juventud. Por último existen multitud de referencias relativas a pactos con el demonio para no envejecer e incluso para rejuvenecer: Fausto, Dorian Grey,... Yo no se si los pactos con el demonio existen o no, ni siquiera sé, como científico, si el demonio existe, pero algunas personas parecen por su aspecto que han hecho esos pactos.

El envejecimiento es un proceso biológico, que da lugar a una serie de cambios fisiológicos, característicos de cada especie, que tienen como consecuencia una limitación de la capacidad de adaptación del organismo al ambiente.

Se trata de un proceso normal, ocurre de forma natural; es deletéreo, es decir supone la pérdida o mejor reducción de la capacidad funcional, es progresivo, irreversible, inevitable y además es universal.

Dos personas que viven en un mismo ambiente, con iguales estilos de vida alimentación, etc., pueden envejecer a distinta velocidad, lo que nos sugiere la existencia de un importante componente genético, condicionante del envejecimiento. Aunque se habla del proceso de envejecimiento como un todo, lo cierto es que no ocurre de forma homogénea en todas las células y tejidos. Algunos como el hepático y el intestinal envejecen de forma más lenta que otros como el nervioso y el renal.

Como podemos deducir, existen suficientes evidencias para afirmar que la velocidad del proceso de envejecimiento puede modificarse por diferentes factores: psicológicos, sociológicos, estilos de vida, hábitos alimentarios, sedentarismo, etc...

En la mayoría de las personas el proceso de envejecimiento no es el que lleva a la muerte. Son las enfermedades degenerativas, propias de la vejez, tales como las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, demencias, osteoporosis, diabetes, las que acaban con la vida.

ORIGEN DEL ENVEJECIMIENTO

Se han postulado un elevado número de teorías que tratan de explicar parcial o totalmente el proceso de envejecimiento, relacionadas con el material genético, el sistema inmune, el endocrino, factores externos, como las radiaciones, sustancias químicas, virus, o bien una de las más aceptadas en la actualidad la de los radicales libres y el estrés oxidativo.

INTERÉS DEL TEMA

El tema del envejecimiento ha suscitado un extraordinario interés y preocupación en todo el mundo en los últimos años, tanto a nivel científico, como social y económico, hasta tal punto, que se ha convertido en uno de los prioritarios de la Organización Mundial de la salud.

Las razones de este interés actual por el tema son diversas: Por un lado debido a la explosión demográfica. Los ancianos son el sector que crece con mayor rapidez de toda la población. Mientras que la población total se ha duplicado en el siglo pasado, el número de personas mayores de 65 años se ha quintuplicado.

Este aumento en la población de edad avanzada es debido al incremento de la esperanza de vida, como consecuencia de los avances en la medicina, nutrición/alimentación y tecnología. A principios del siglo pasado, la esperanza de vida era de unos 45 años, mientras que en el momento actual es de unos 80 años y para el 2020 se espera que será de aproximadamente 100 años.

Lo deseable por supuesto es que este aumento de la longevidad esté acompañado de un satisfactorio estado de salud, para poder desarrollar una vida activa e independiente. Y es aquí, donde la nutrición y la alimentación tienen un papel fundamental, ya que no solo pueden contribuir a recuperar la salud, sino a prevenir la enfermedad.

Es importante tener presente que la salud de las personas mayores depende, entre otros factores, y como acabamos de decir, de su estado nutritivo, pero no solo de la nutrición durante este periodo, sino de la que tuvieron durante la infancia, adolescencia y etapa adulta, e incluso también de la de la etapa fetal.

Por otro porque constituyen un grupo de alto riesgo nutritivo de padecer deficiencias nutricionales, junto con la adolescencia, en los países desarrollados, a diferencia de lo que sucede en los países en desarrollo, en donde la niñez es la etapa de mayor riesgo nutritivo.

Son diversas las causas por las cuales se produce este hecho, por un lado están los cambios fisiológicos y metabólicos de tanta importancia que se producen durante el envejecimiento, como son en la composición corporal, en el sistema digestivo, renal, hepático e inmune, así como en otras funciones tisulares. Y por otro están, la falta de información sobre esta materia, la incapacidad de movimientos para adquirir y/o preparar los alimentos, la falta de medios económicos, el aislamiento social, así como el abandono y desinterés que muestran estas personas por la alimentación.

Por último no podemos dejar de citar, por muy injusto que pueda llegar a ser, la repercusión económica y social de este envejecimiento demográfico. Ya que este aumento de la población, ocasiona a su vez, un mayor gasto en todo lo relacionado con la asistencia sanitaria, el pago de pensiones, residencias, hospitales, medicamentos, etc., situación que se agrava por la mayor incidencia de enfermedades crónicas en esta etapa de la vida.

¿CUANDO SE INICIA?

Existe una evidente controversia cuando se trata de establecer el momento exacto en que se inicia el proceso de envejecimiento. Para algunos autores se inicia en el momento de la concepción, desde que se inicia la división celular, para otros en el nacimiento, como postula la Organización Mundial de la Salud. Según otros, el proceso se inicia en el momento que termina la etapa de desarrollo o adolescencia, aproximadamente a los 20 años, o bien cuando termina totalmente el crecimiento

somático, hacia los 30 años o cuando se pierde la capacidad reproductora (menopausia/andropausia).

En cualquier caso, y de lo que no hay duda, es que el proceso de envejecimiento se encuentra íntimamente relacionado con la senescencia, es decir, con el último periodo del ciclo vital, 60-65 años. Pero esto en mi opinión no quiere decir que sea el momento en que se inicia, lo que quiere decir es que en esta etapa es cuando los síntomas o los efectos se hacen más evidentes y además, es en el periodo en que peor se combate, por tanto no puede ser el inicio.

El problema viene de lejos, de muy lejos diría yo. El envejecimiento del esqueleto, depende de la masa ósea que se adquiere durante la adolescencia. El desarrollo del cerebro y su envejecimiento depende de la nutrición y la alimentación en el periodo infantil e incluso neonatal, como ya hemos dicho. Por tanto como ocurre con la velocidad del envejecimiento, cada órgano o sistema o tejido inicia su envejecimiento en distinto momento.

¿CÓMO SE MIDE?

Existen dos formas de medir el envejecimiento, una forma muy simple y clásica, la edad cronológica (partida de nacimiento o D.N.I.); y otra forma más compleja pero también más real, mediante la edad biológica. Aunque de forma general podemos decir que ambas suelen ir paralelas, no siempre ocurre así. La edad cronológica, el número de años, es una medida indirecta y relativa del envejecimiento, suele ser por ello, un parámetro poco fiable para predecir la capacidad funcional del organismo. De hecho, la edad cronológica de un individuo puede diferir bastante de su edad biológica, de tal forma que nos podemos encontrar con un anciano de 70-80 años, que presenta una salud y desarrolla una actividad física más propia de un individuo de 40-50, y viceversa.

Para determinar la edad biológica, al ser el envejecimiento un proceso multifactorial, es necesario utilizar varios parámetros, denominados indicadores biológicos o biomarcadores. Ya que no existe un único indicador que aporte suficiente información para conocer el grado de envejecimiento de un individuo. Los hay de distintos tipos: Antropométricos, que establecen las medidas del desarrollo del cuerpo y sus partes y la composición corporal. Psicológicos, miden la capacidad de reaccionar ante determinados estímulos sensoriales, o la de resolver operaciones matemáticas. Fisiológicos, medidas de presión arterial, capacidad de excreción renal o velocidad de transmisión nerviosa. Bioquímicos, medidas de niveles plasmáticos de glucosa,

triglicéridos, colesterol o cualquier otro. Endocrinos, viendo la variación de los perfiles hormonales especialmente de, melatonina y hormonas sexuales entre otras.

Para que un determinado parámetro se pueda considerar un adecuado índice biológico del envejecimiento debe reunir una serie de características: Fácil determinación y no ser invasivo. Debe reproducirse entre individuos de la misma especie. Debe reflejar cambios que ocurren en periodos relativamente cortos, entre el 1-5% de la duración máxima de la vida de la especie. En el caso de la especie humana entre 1 y 2 años. Debe medir cambios que sean esenciales para la vida. No tendría mucho sentido medir las arrugas de la piel.

¿CÓMO SE COMBATE EL ENVEJECIMIENTO?

No hay duda que la guerra contra el envejecimiento la hemos ganado. En menos de un siglo se ha duplicado la expectativa de vida. Pero lo que pretendemos es algo mucho más importante que aumentar la expectativa de vida, lo que se pretende es conseguir la eterna juventud o algo muy parecido evitar que aparezcan esos signos característicos del paso de los años, es decir, el envejecimiento.

Cada día disponemos de más procedimientos para evitar el envejecimiento, aunque sin duda unos son mucho más complicados, complejos y difíciles de realizar o poner en práctica que otros: Cosmética, Estilos de vida, Cirugía, Alimentación y Nutrición, Nutrientes antioxidantes y Farmacología entre otros.

No cabe duda que la cosmética ha jugado y juega un papel importante en la prevención del envejecimiento, no sólo desde el punto de vista de utilizar las pinturas como elementos para camuflar o disimular un defecto, o simplemente lo que no nos gusta o no nos satisface de nuestro cuerpo, que ya es en sí mismo suficientemente importante. Me refiero fundamentalmente a la utilización de cremas nutritivas, hidratantes y protectoras que juegan un papel fundamental en el mantenimiento de las características juveniles de la piel, pigmentación uniforme y aspecto suave, sonrosado y sano, características de un organismo joven y sano.

Entre los estilos de vida merece una especial atención la actividad física. Hay que huir del sedentarismo y de otros estilos de vida inadecuados que propenden al sobrepeso y a la obesidad y a la aparición de un sin número de trastornos, no sólo cardiovasculares sino metabólicos y de todo tipo, con la aparición de una serie de enfermedades degenerativas que son la antesala del envejecimiento, y en muchos casos de la muerte. Dentro de este grupo, tiene una especial importancia el

establecimiento de otras prácticas como el hábito de fumar, el consumo de alcohol y otras bebidas excitantes, café, té, etc. Por el contrario, habrá que introducir prácticas de vida saludable, pasear al menos tres horas a la semana, al aire libre y mejor en zonas de poco o nulo tráfico. Siempre que se habla de aumentar la actividad física, se pone como modelo el caminar, pero son buenos modelos el nadar, pasear en bicicleta, bailar, etc.

La alimentación, como tantas veces hemos dicho, es el arma más poderosa que poseemos para mantener la salud y prevenir las enfermedades, y en este sentido, se convierte en la mejor posibilidad para prevenir y retrasar el envejecimiento, efecto que puede conseguirse y es fácil de entender a través de dos caminos, por un lado disminuyendo la incidencia de las enfermedades degenerativas, como consecuencia de una adecuada y correcta alimentación, dieta equilibrada y variada; y por el otro, actuando directamente sobre los propios procesos deletéreos del envejecimiento, retrasándolos.

Además del efecto que la dieta como tal tiene sobre los procesos de envejecimiento, entre los componentes de la misma existen unos nutrientes con una función especialmente importante en la prevención de este proceso, de entre ellos vale la pena resaltar: el papel de los antioxidantes, tales como las vitaminas A, C y E, beta-carotenos y el selenio. Estos nutrientes se encuentran lógicamente en las proporciones adecuadas en la alimentación equilibrada y, por tanto, cubren los requerimientos del individuo.

Varias preguntas surgen en este momento: ¿Los requerimientos de estos y otros nutrientes son los mismos en las personas mayores que en los jóvenes? ¿A quién debemos llamar personas mayores? y ¿Cuándo las personas dejan de ser jóvenes?

No es fácil la contestación de ninguna de estas preguntas, pero cada vez se cuenta con más evidencias que indican que a partir de una determinada edad, se entiende cronológica, se deberían tomar unas cantidades añadidas de algunas vitaminas, así por ejemplo, para personas mayores de 50 años se recomiendan diariamente: en el caso de la Vitamina C, 90 mg para hombres y 75 mg para las mujeres; de vitamina A y carotenos, las ingestas recomendadas son de 1000 y 800 μ g de retinol para hombres y mujeres, respectivamente; de la vitamina E es de 15 mg, tanto para hombres como mujeres; y en el caso del selenio se recomiendan 55 μ g para ambos sexos. Por el momento, en la mayoría de los casos nos estamos refiriendo a cifras empíricas, pero muy pronto esperamos que podamos contar con unas ingestas

recomendadas para esta población, pensando fundamentalmente en prevenir, evitar o retrasar el envejecimiento.

Desde muy antiguo se sabe que determinados grupos de población eran muy longevos, y siempre se especulaba con el hecho de que de estos colectivos no se tenía seguridad de cuándo habían nacido, es decir, que no había un adecuado registro civil. En todos los casos en los que se pudo hacer una adecuada comprobación, se pudo constatar que estas personas consumían pequeñas cantidades de alimentos, tenían una alta actividad física y ambiente exento de contaminación. Las cantidades de energía ingerida estaban muy por debajo de las recomendadas, así como las de proteínas y grasas de origen animal.

Como consecuencia de estas evidencias, se está realizando una serie de experimentos con grupos de diferentes especies animales y se han ofrecido los siguientes resultados, que son suficientemente informativos (Tabla I). Como podemos ver en todas las especies en las que se ha realizado una restricción calórica, en torno al 30%, se ha producido un incremento importante de la vida media, que oscila entre el 90% en los invertebrados y el 40% en los peces y en la rata. Los ensayos en primates todavía no están terminados, ya que los animales no han alcanzado su expectativa de vida media, por tanto, hay que esperar todavía un tiempo, pero los datos analíticos parecen indicar que se alcanzara un incremento de la vida de aproximadamente un 30%.

Otra de las formas de luchar contra el envejecimiento es disminuir o evitar o retrasar la oxidación, ya que el proceso oxidativo, y más concretamente el estrés oxidativo, es una de las mejores teorías para explicar el envejecimiento. En definitiva existen una serie de nutrientes que pueden retrasar el envejecimiento vía la disminución del estrés oxidativo. Entre estos nutrientes tenemos tres vitaminas, la A y los carotenos, la C y la E y entre los minerales el selenio.

Desde el punto de vista farmacológico se han utilizado diferentes moléculas, como la melatonina entre otras, pero realmente ninguno de estos ensayos ha aportado ninguna evidencia en relación con el envejecimiento. Sin embargo, recientemente se ha encontrado una cierta evidencia en una nueva molécula, la dehidroepiandrosterona (DEH). Esta molécula, que es un metabolito de los andrógenos, se muestra como un buen candidato para no envejecer. Por el momento, se están haciendo ensayos clínicos en diferentes países, y los resultados provisionales indican que mejora la memoria y el humor, mejora la calidad de vida, en mujeres post-menopáusicas aumenta la actividad

sexual mental y física y, además, es antioxidante de las LDL, por lo que se muestra como cardioprotector y antiaterogénico.

Por tanto, nos encontramos con evidencias suficientes como para estar relativamente seguros de que en un futuro no muy lejano dispondremos de varios procedimientos para retrasar el envejecimiento y mantener una buenísima calidad de vida, que es la vieja ilusión de los científicos de todo el mundo a lo largo de la historia de la humanidad.

CONFERENCIA: TRANSPORTE PLACENTARIO DE ÁCIDOS GRASOS E IMPLICACIONES PARA EL RECIÉN NACIDO.

Elvira Larqué Daza

Departamento de Fisiología de la Universidad de Murcia

El crecimiento intrauterino del feto depende de la adecuada transferencia de nutrientes a través de la placenta. La deposición de grasa en el feto se produce principalmente durante el último trimestre de gestación, período en el que se pueden realizar fácilmente una intervención dietética en el embarazo. El feto necesita recibir desde la circulación materna los ácidos grasos esenciales (ácido linoleico y α -linolénico), pero además necesita la transferencia de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LC-PUFA), porque son nutrientes condicionalmente esenciales para el feto en esta etapa del desarrollo. Los LC-PUFA son principalmente de 2 series, la serie n-6, encabezada por el ácido araquidónico y la serie n-3, en la que destaca el ácido docosahexaicoico o DHA; la placenta carece de desaturasas para producirlos, y la actividad de estas enzimas en el hígado fetal no es suficiente para satisfacer las necesidades del feto. El ácido araquidónico se ha relacionado con el crecimiento infantil y el DHA con el desarrollo neurológico (Larqué et al. 2002). El tejido nervioso posee estructuras muy ricas en lípidos, y en fosfolípidos con DHA. El hecho de que la nutrición materna pueda modular la trayectoria del desarrollo cerebral en los niños, es objeto de numerosas investigaciones que se encuadran dentro de lo que se ha llamado la programación fetal.

La "hipótesis de Barker" viene a decir que una agresión *in utero* sería capaz de producir una programación anormal de diversos sistemas relacionados entre sí que se manifestaría durante la vida del individuo. Según Baker, un crecimiento intrauterino pobre, manifestado como un bajo peso al nacimiento, se asociaba a un mayor riesgo de desarrollar enfermedad coronaria en la edad adulta. La formación del cerebro no termina hasta casi el primer año de vida, y la configuración estructural del mismo puede tener efectos a largo plazo en las capacidades neurológicas del individuo.

La transferencia de ácidos grasos a través de la placenta es un fenómeno complejo y aún se siguen descubriendo enzimas que ofrecen nuevas perspectivas al tratamiento dietético con estas sustancias durante la gestación. El transporte placentario de ácidos grasos no se realiza únicamente por difusión pasiva de los ácidos grasos libres, sino que su transferencia placentaria es un proceso complejo que incluye su unión a proteínas de transporte de membrana y citosólicas (Hannebut et al. 2008).

Los ácidos grasos de la circulación materna han de ser liberados de las lipoproteínas para poder ser captados y transferidos al feto por la placenta. La enzima lipoproteína lipasa placentaria (LPL) actúan fundamentalmente sobre los triglicéridos maternos y libera ácidos grasos libres para su captación por la placenta. Además en los últimos años se ha descrito la presencia de la enzima "lipasa endotelial" en los trofoblastos placentarios que permitiría además escindir ácidos grasos de los fosfolípidos del plasma materno. Los ácidos grasos poliinsaturados son ácidos grasos característicos de las estructuras fosfolípicas, y el hecho de que la placenta pueda captar ácidos grasos de esta fracción es de sumo interés. Además la placenta presenta receptores a lipoproteínas como HDL, LDL,... que sufren procesos de endocitosis, pero la relevancia de este mecanismo para el aporte de ácidos grasos a la placenta es incierto (Hanebutt et al. 2008).

Una vez liberados los ácidos grasos, se han identificado 3 tipos de proteínas de membrana de la placenta que captarían éstos ácidos grasos libres y los transportarían al citosol de los trofoblastos placentarios: FATP (fatty acid transport protein, que es una familia de proteínas de 6 miembros), FAT (proteína fatty acid translocasa) y la FABPpm (fatty acid binding protein plasma membrana). Una vez en el citosol, los ácidos grasos pueden ser utilizados por el feto para producir energía, ser utilizados en las estructuras subcelulares, o son captados por proteínas citosólicas como H-FABP o L-FABP y transferidos a la circulación fetal. En la membrana basal del trofoblasto en contacto con el endotelio vascular se encuentran igualmente las proteínas de membranas anteriormente descritas (FATP, FABPpm, FAT) para la translocación de los ácidos grasos al lado fetal. Allí se incorporarían a las lipoproteínas circulantes y se esterificarían en los triglicéridos, fosfolípidos y ésteres de colesterol de las lipoproteínas.

El transporte placentario de ácidos grasos no parece ser idéntico para todos los tipos de ácidos grasos. El porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga es mayor en sangre de cordón umbilical que en el plasma materno, mientras que los ácidos grasos saturados, monoinsaturados o incluso los ácidos grasos esenciales se encuentran en mayor proporción en la circulación materna que en la fetal. (Berghaus et al. 1998). Ello sugería que la placenta de alguna forma podía transferir de forma selectiva y preferente estos ácidos grasos de cadena larga de gran importancia para el desarrollo del feto. Para responder a esta hipótesis administramos *in vivo* ácidos grasos marcados con isótopos estables (con carbono 13, y no con carbono 14 que es el radiactivo) a mujeres embarazadas con cesárea programada. Con la administración de

los compuestos marcados 4 horas antes de la cesárea observamos una captación preferencial de DHA por la placenta, respecto a otros ácidos grasos marcados como ácido palmítico (saturado), ácido oleico (monoinsaturado), ácido linoleico (ácido graso esencial) (Larqué et al. 2003). Con la administración de los compuestos a sujetos 12 horas antes de la cesárea observábamos que la placenta seguía aún más enriqueciéndose de forma preferencial en DHA, pero además que el DHA era preferencialmente transferido a la circulación fetal. Así pues, con este diseño experimental pudimos demostrar que la transferencia de ácidos grasos en humanos necesita al menos de 12 horas y que el DHA se transfiere a través de la placenta preferencialmente respecto a otros ácidos grasos (Gil-Sánchez, Larqué et al. AJCN 2010, en prensa).

El hecho de un transporte preferencial para el DHA a través de la placenta parece destacar la importancia que esta sustancia puede tener para el feto. Participamos en un proyecto europeo sobre suplementación a embarazadas con 500 mg de DHA durante el último trimestre de gestación. En este estudio se comprobó que la suplementación con DHA consigue aumentar significativamente los niveles de DHA en sangre de cordón. Además, los porcentajes de DHA en fosfolípidos maternos, placentarios o fetales se correlacionan con los niveles del transportador FATP-4 de la placenta que podía jugar un papel importante en la transferencia de estos compuestos (Larqué et al. 2006).

Actualmente, nos encontramos trabajando en el interés del aporte de DHA a embarazos con patologías o complicaciones. La empresa Hero está financiando un proyecto en Murcia sobre la transferencia placentaria de DHA en mujeres con diabetes gestacional y su repercusión en el neonato.

La diabetes gestacional es la patología más frecuente en la gestación y sus tasas siguen incrementándose haciéndolo paralelamente a las tasas de obesidad. Una mujer obesa en el momento de la gestación tiene un mayor riesgo de padecer diabetes gestacional. La prevalencia de diabetes gestacional sigue creciendo y hoy en día alcanza tasas de incluso el 12% entre las gestantes de nuestro medio. La diabetes gestacional se caracteriza por un descenso pronunciado en la sensibilidad a la insulina y secreción insuficiente de la misma, provocando una tolerancia anormal a la glucosa durante el embarazo (ADA, 1993). Estudios epidemiológicos, clínicos y experimentales sugieren que la diabetes gestacional es un importante factor de riesgo para el feto, presentándose macrosomía y con frecuencia daños fetales asociados (distress fetal, distocia de hombros, aumento de incidencia de partos distócicos y mediante

cesárea,...). Además, las mujeres con historia de diabetes gestacional y su descendencia tienen un mayor riesgo de desarrollar dislipemias, hipertensión arterial y diabetes tipo II en la edad adulta.

En el año 2005 se publicó un trabajo que describía una posible reducción de los porcentajes de DHA y LC-PUFA en plasma y fosfatidilcolina de eritrocitos de sangre de cordón, mientras que se observan niveles normales de DHA en el plasma materno (Min et al. 2005). Este hecho nos planteó un gran interés por este colectivo de pacientes y estamos desarrollando un estudio sobre niveles de ácidos grasos en madres, placenta e hijos con diabetes gestacional, así como un estudio adicional de transferencia placentaria en estos sujetos utilizando ácidos grasos marcados y con seguimiento de los niños durante el primer año de vida.

Una situación de deficiencia de LC-PUFA en los recién nacidos de madres diabéticas podría ser en parte responsable de un retraso de maduración cerebral en estos niños comparados con controles. El hecho de padecer diabetes durante la gestación se ha relacionado por otros autores con la afectación del desarrollo intelectual y del comportamiento del recién nacido; la cetoacidosis materna y los niveles de ácidos grasos libres se correlacionaron de forma inversa con el cociente intelectual de los niños a la edad de dos años (Rizzo et al. 1991). La diabetes pregestacional y la gestacional parecen tener un efecto adverso en la capacidad de atención y la función motora de los niños en edad escolar, pero no afecta a las habilidades cognitivas (Ornoy et al. 2001). Estos efectos se correlacionaron de forma negativa con el grado del control de la glucemia materna.

Para valorar el desarrollo neurológico de niños con diabetes gestacional en sangre de hijos de madres con diabetes gestacional, hemos planteado la realización del test psico-motor de Bayliss durante el primer año de vida, pero además proponemos 2 nuevas herramientas para valorar de una forma más objetiva el desarrollo neurológico de los neonatos, como es el estudio de los ritmos circadianos de temperatura y actividad de los recién nacidos hasta los primeros 6 meses de vida.

Todo el mundo sabe que cuando un niño nace este tiene ritmos de 3 horas y así el recién nacido come y duerme cada 3 horas. Sin embargo conforme madura su sistema nervioso el niño va pasando a un ritmo circadiano de 24 horas propio de un adulto. Pues bien, vamos a estudiar esos ritmos y evaluar si pueden detectar de una forma más sensible el desarrollo neurológico de los neonatos que los test de desarrollo psicológico durante el primer año de vida. El objetivo es discernir si puede ser de interés la suplementación con DHA en embarazadas con diabetes gestacional o no.

A través de unos sensores de temperatura y movimiento localizados en unos calcetines infantiles podemos registrar de forma continua y a nivel domiciliario estas variables en el niño. El actígrafo registra continuamente el movimiento de los miembros inferiores de los niños y suma el número e intensidad de dichos movimientos cada minuto. A través del uso de algoritmos matemáticos especiales, se pueden computar los niveles de motilidad y clasificarlos en estados de sueño o vigilia (Sadeh et al. 1995; Rivkees et al. 2003; So et al, 2007). Los ritmos de temperatura en el niño se evalúan al mismo tiempo mediante sensores de temperatura que detectan la temperatura corporal externa a lo largo del día. La evolución de los ritmos circadianos de sueño/vigilia y de temperatura podrían ser usados como marcadores del desarrollo neuronal durante el primer año de vida y sus resultados ser comparados con los obtenidos mediante los tests de desarrollo tradicionales mencionados anteriormente. Los resultados hasta el momento permiten visualizar claramente como van madurando dichos ritmos en el neonato.

Esta nueva metodología podría ser usada también como marcadores del desarrollo neurológico en niños con retraso del crecimiento intrauterino, o en niños prematuros con lesiones neurológicas, lo que suscita un gran interés y un reto importante. El diagnóstico precoz de un trastorno neurológico puede hacer que su tratamiento sea tanto más efectivo cuanto antes sea diagnosticado, y especialmente para el cerebro, el periodo fetal y del primer año de vida es crucial.

Bibliografía

- 1 -American Diabetes Association (ADA). Office guide to diagnosis and classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes. 1993. 40: 4-7.
- 2 - Berghaus, T., H. Demmelmair & B. Koletzko. 1998. Fatty acid composition of lipid classes in maternal and cord plasma at birth. Eur. J. Pediatr. 157: 763-768..
- 3 - Hanebutt, H. Demmelmair, B. Schiessl, E. Larqué, B. Koletzko. Long-chain polyunsaturated fatty acid (LC-PUFA) transfer across the placenta. Clinical Nutrition. 2008. 27 (5): 685-693.
- 4- Larqué E ,Demmelmair H, Koletzko B. Perinatal supply and metabolism of long-chain polyunsaturated acids:importance for the early development of the nervous system.Ann N Y Acad Sci 2002 jun;967:299-310.
- 5 - Larqué, E; Demmelmair, H; B. Berger, U. Hasbargen & B. Koletzko. In vivo investigation of the placental transfer of ¹³C-labeled fatty acids in humans. Journal of Lipid Research 2003. 49: 49- 55.

- 6 - Larque E, Krauss-Etschmann S, Campoy C, Hartl D, Linde J, Klingler M, Demmelmaier H, Cano A, Gil A, Bondy B, Koletzko B. Docosahexaenoic acid supply in pregnancy affects placental expression of fatty acid transport proteins. *Am. J Clin Nutr.* 2006; 84 (4): 853-861.
- 7 - Min Y, Lowy C, Ghebremeskel K, Thomas B, Offley-Shore B, Crawford M. Unfavorable effect of type 1 and type 2 diabetes on maternal and fetal essential fatty acid status: a potential marker of fetal insulin resistance. *Am J Clin Nutr.* 2005 Dec;82(6):1162-8.
8. Ornoy A, Ratzon N, Greenbaum C, Wolf A, Dulitzky M. School-age children born to diabetics mothers and to mothers with gestational diabetes exhibit a high rate of inattention and fine and gross motor impairment. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2001;14 suppl 1:681-9.
- 9- Rizzo T, Metzger BE, Burns WJ, Burns K. Correlations between antepartum maternal metabolism and child intelligence. *N Engl J Med* 1991;325 (13):911-916.
- 10- Rivkees SA. 2003. Developing circadian rhythmicity in infants. *Pediatrics* 112: 373-381.
- 11- Sadeh A, Acebo C, Seifer R, Aytur S & Carskadon MA. 1995. Activity-based assessment of sleep-wake patterns during the 1st year of life. *Infant Behav. Dev.* 18: 329-337.
- 12- So K, Adamson M, RC Horna. 2007. The use of actigraphy for assessment of the development of sleep/wake patterns in infants during the first 12 months of life. *J. Sleep. Res* 16, 181-187.

CONFERENCIA: LA DOCENCIA TAMBIÉN SE PREMIA.

María Luisa Suárez Alonso

María Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez

Rosa Gómez Cerezo

Departamento de Ecología de la Universidad de Murcia

La ruta del premio MICINN-Universia

Desde el Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea de la Universidad de Murcia se trabaja en distintas acciones dirigidas a mejorar la calidad de la enseñanza que se imparte y la formación integral y continuada de profesionales. En particular, entre las líneas de actuación, se encuentran: el Espacio Europeo de Educación Superior y la Enseñanza Virtual.

Ésta última, porque concebimos la Universidad como una institución donde profesores y alumnos usen las TIC en su quehacer diario, aprovechando las posibilidades de colaboración que ofrecen las redes sociales y adaptándose a los continuos cambios, que deben ser contemplados como fuente de nuevos retos y oportunidades y como medio para la mejora de la calidad.

Los universitarios deben formar parte de esta constante evolución tecnológica y para ello, por lo que a la docencia virtual se refiere, es necesario considerar e integrar varios aspectos:

- **Profesorado** formado para el uso de las TIC y capacitado para la flexibilidad metodológica (métodos individual, grupal y colaborativo).
- **Plataformas** telemáticas usables, intuitivas y adaptables a distintos contextos.
- **Contenidos** con calidad técnica, científica y pedagógica, sometidos a evaluación.
- **Comunicación** efectiva en red entre los distintos agentes involucrados, posibilitando la evaluación, el seguimiento y la orientación del aprendizaje del alumno.

Con el fin de continuar mejorando los recursos y procesos en materia de Enseñanza Virtual el Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea viene desarrollando en



los últimos años una serie de acciones específicas encaminadas a potenciar la participación de los profesores de la Universidad de Murcia¹.

En el curso 2009/2010 y como viene haciéndose en años anteriores, la Universidad de Murcia ofrece la enseñanza de algunas asignaturas a través de SUMA, el Campus virtual de la Universidad de Murcia.

Se trata de asignaturas optativas que se imparten exclusivamente a través de Internet y en las que no existe enseñanza presencial, comunicándose los alumnos y profesores por vía telemática. Estas asignaturas virtuales figuran señaladas en cada una de las titulaciones en las que van a impartirse².

En la Facultad de Biología, la única asignatura virtual que se oferta este curso académico es la de ***Ecología de las Aguas Continentales*** (00C1. Licenciatura de Biología, Optativa de 4º Curso).

Esta asignatura virtual, lo es desde el curso académico 2004/2005, cuando de manera opcional (para los profesores) se nos dió la oportunidad de adoptar este formato, bajo el cuál es impartida desde entonces por las profesoras María Luisa Suárez Alonso, María Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez y Rosa Gómez Cerezo.

En el año 2007, la Universidad de Murcia se adhiere al Proyecto OCW (*Open Course Ware*) a través de Universia, principal impulsora del mismo en el ámbito hispano y durante el Curso Académico 2007/2008, desde el Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea, se convocan Ayudas para la Producción de Material Digital para el acceso libre, sencillo y coherente a los materiales docentes para educadores del sector no lucrativo, estudiantes y autodidactas de todo el mundo (principal objetivo del portal OCW).

La asignatura de ***Ecología de las Aguas Continentales*** opta a una de estas ayudas y, en septiembre de 2008, pasa a formar parte del listado de asignaturas disponibles en el portal OCW-Universia a través de la página Web OCW de la Universidad de Murcia (<http://ocw.um.es>).

Los profesores de la Universidad de Murcia contamos para este proyecto con apoyo pedagógico y técnico llevado a cabo por la Coordinación de Enseñanzas Virtuales del citado Vicerrectorado y por el Grupo de Apoyo a la Teleenseñanza del Área de Tecnologías de la Información (ATICA).

¹ <http://www.um.es/vic-convergencia/virtual/>

² <http://www.um.es/universidad/publicaciones-umu/guias-umu/guia0910/guia/planes-normas/planes/campus-virtual.html>

El 18 de noviembre de 2008 se presentó, en la sala del Rectorado, el portal *Open Course Ware*, que con su carácter multidisciplinar ofrece encontrar en él cursos de cualquiera de las áreas de conocimiento y con diversos formatos.

En el transcurso del acto se hizo entrega del I Premio UMU-OCW de diseño y producción de materiales digitales educativos, un galardón al que concurrieron un centenar de profesores de la Universidad de Murcia.

Los profesores premiados fueron:

José Francisco Calvo Sendín y José Antonio Palazón Ferrando, de la Facultad de Biología, por el curso "Ecología Metodológica y Cuantitativa", y María José Cubero Pablo, Mónica González Candela y Luis León Vizcaíno, de la facultad de Veterinaria, por el curso "Enfermedades exóticas de riesgo para España".



El acto estuvo presidido por el rector de la Universidad de Murcia José Antonio Cobacho; Juan Bernal Roldán, Presidente del Consejo Social; Pilar Arnáiz Vicerrectora de Innovación y Convergencia Europea de la Universidad de Murcia; María Isabel Sánchez-Mora Molina, Vicerrectora de Estudiantes y Empleo, y representante de UNIVERSIA en la Universidad de Murcia, y María Paz Prendes Espinosa, Coordinadora de Enseñanza Virtual del Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea de la Universidad de Murcia.

El Rector recordó que, tras asistir un año antes a una reunión del Portal Universia en Valencia y conocer estos premios para fomentar las nuevas tecnologías aplicadas al ámbito de la información, le parecieron un tema muy importante y animó a la vicerrectora para impulsar el proyecto. Así mismo, reconoció el importante papel de Universia en la universidad latinoamericana y en la española, y 'también, por supuesto, en la de Murcia'.

En enero de 2009, Universia y el Ministerio de Ciencia e Innovación convocan el II Premio a la iniciativa OpenCourseWare, para cursos publicados en 2008.

El Premio MICINN-UNIVERSIA a la iniciativa OCW, en su II Edición, recae en la Universidad de Murcia por la asignatura *Métodos Alternativos a la Experimentación Animal*, representada por el profesor Diego Romero García y la **Asignatura Ecología de las Aguas Continentales** recibe el *Accésit por el área de conocimiento de Ciencias*.



La entrega de los Premios tuvo lugar en el Paraninfo de la Universidad Complutense de Madrid, el 5 de mayo de 2009, en el marco de la Junta General de Accionistas de Universia.



En el Paraninfo de la Universidad Complutense de Madrid, después de la entrega de premios.



Recepción en el Rectorado de la Universidad de Murcia.

El portal OpenCourseWare-Universia

MITOPENCOURSEWARE
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

2001

Iniciativa editorial electrónica a gran escala, basada en Internet y fundada conjuntamente por la Fundación William and Flora Hewlett, la Fundación Andrew W. Mellon y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

OBJETIVOS

1. Proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales de los cursos del MIT para educadores del sector no lucrativo, estudiantes y autodidactas de todo el mundo.
2. Crear un modelo eficiente basado en estándares que otras universidades puedan emular a la hora de publicar sus propios materiales pedagógicos.

Agrupar a más de un centenar de instituciones de educación superior que colaboran en la creación de un cuerpo de contenidos educativos compartiendo el modelo ideado por el MIT.

OPENCOURSEWARE
CONSORTIUM

El objetivo principal es facilitar el acceso de académicos de habla hispana a los materiales docentes y de estudio puestos a libre disposición por el MIT en Internet.

Consciente de la importancia de la iniciativa y de las posibilidades que esta ofrecía, colabora con MIT para difundir los materiales de estudio ofrecidos por el MIT OCW mediante las traducciones de estos materiales.

uni>ersia
red de universidades, red de oportunidades

MITOPENCOURSEWARE
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY
universia



Agrupar a instituciones de educación superior iberoamericanas y permitir el acceso abierto a la información compartida por cada una de ellas y el aumento de la visibilidad de cada institución.

OCW **uni>ersia**
red de universidades, red de oportunidades

A través de medios digitales y en abierto, difunde los recursos docentes estructurados en asignaturas. En definitiva se concibe como un escaparate para la difusión internacional de las actividades de nuestras universidades.



**FUNDA
CIÓN**
uni>ersia

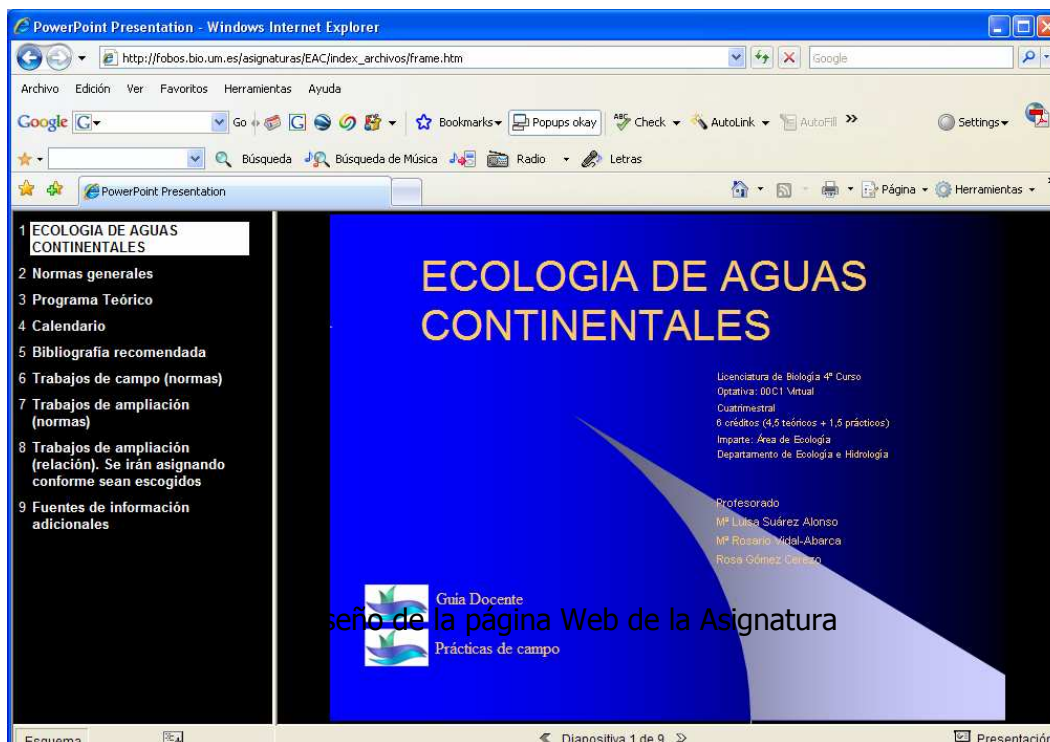
Se ha comprometido con este proyecto estableciendo un acuerdo de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid para impulsar conjuntamente su desarrollo.

Este proyecto cuenta igualmente con el apoyo de Universia, que promueve su desarrollo y expansión a través de su portales universitarios y de las Universidades de su red.

La Asignatura virtual Ecología de las Aguas Continentales



Estructura de la Asignatura.



CONFERENCIA: LOS INSECTOS, OBJETOS ORNAMENTALES EN LA TIPOGRAFIA Y EN LOS LIBROS.

Marina Blas

Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona

Jesús Del Hoyo

Departamento de Diseño e Imagen, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Barcelona

INTRODUCCIÓN

Los insectos han interesado al hombre, desde la prehistoria (fig. 1) hasta nuestros días y en todas las culturas. En un principio el hombre prestó especial atención a los insectos con interés aplicado, ya sea tanto por proporcionarle sustancias útiles como por causarle daños económicos. Entre los primeros cabe mencionar las abejas y entre los segundos los insectos que causan plagas tanto en el medio agrícola como en el forestal, los que causan daños en productos elaborados y los que tiene interés sanitario o veterinario por causar o transmitir enfermedades.



Fig.1: Grabado prehistórico: Cv. De las Arañas (6.000 ac)



Fig.2: Viñeta ornamental (1900)

A pesar de la “mala fama” que para muchas personas tienen los insectos, no se podría pensar en un mundo sin ellos. Se han descrito más de un millón de especies, lo cual representa prácticamente las tres cuartas partes de las especies animales conocidas. Su papel en los ecosistemas es muy importante, y su conservación es un tema que preocupa en la actualidad.

Los beneficios, que nos proporcionan son muy importantes. A modo de ejemplo, muchos cultivos (hortalizas, frutales...) dependen de la polinización por insectos y este papel representó en 2005 unos 153.000 millones de euros. También nos proporcionan sustancias útiles como la miel, la seda, laca natural, colorantes,

productos medicinales (Entomoterapia), etc.. Un grupo importante de insectos beneficiosos son los que se utilizan en el control biológico de plagas (entomófagos y depredadores).

A todo lo anterior, hay que sumar el hecho, de que los insectos son la principal fuente alimenticia de los animales insectívoros así como de muchas comunidades humanas que no disponen de otras fuentes de proteínas. Parece ser que los insectos formaban parte de la dieta de los hombres, ya que todavía mantenemos una enzima la trehalosa, que digiere un azúcar que forma parte de la hemolinfa (sangre) de los insectos. Todos, ya sea de forma voluntaria o involuntaria hemos comido insectos.

Por otra parte, los daños que nos pueden causar también son muy importantes y también a modo de ejemplo mencionamos la enfermedad de la malaria, transmitida por un mosquito y que causa la muerte de 3.000 niños cada día en África (OMS), y hasta dos millones de muertes anuales.

Algunos insectos han sido y son objeto de culto, en diversas culturas situadas en todos los continentes. El escarabajo sagrado de los egipcios, es un ejemplo bien conocido. Abejas, mantis, saltamontes, grillos, moscas y otros muchos insectos son también considerados como divinidades.

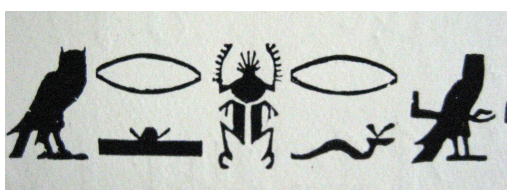


Fig. 3: Tipos móviles de la Fundición Teterode (1930)



Fig.4: Joya tumba Tutankhamon

La forma de vida de algunos insectos se ha tomado como modelo en algunas fábulas, tanto en sentido positivo como negativo. Insectos como las mariposas han sido utilizados para representar hadas y otros personajes benefactores y al mismo tiempo se les han atribuido poderes maléficos, según las culturas.

Finalmente, también han interesado al hombre por su valor ornamental. Los insectos aparecen en joyas, en pinturas, en telas estampadas, en colecciones de sellos y monedas, en esculturas, en arquitectura, en el mobiliario, en marcas de empresas,

asociaciones y hasta grupos musicales, etc.. y por supuesto como **ornamentación en los libros** (Figs. 2 y 11).

QUE SIGNIFICA TIPOGRAFÍA

Hoy en día, cuando usamos la palabra "tipografía", imaginamos el conjunto de letras y signos que nos sirven en la escritura. Esta imagen aunque no es errónea sí es ciertamente limitada con respecto a su verdadero y polisémico significado.

Desde un punto de vista técnico Euniciano Martín en su Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industria Gráfica, define la tipografía como el *"Procedimiento de composición con tipos movibles (fig.5) y de impresión con formas en relieve de materiales rígidos"*. Sumando ésta definición podemos concretar que "tipografía" tiene tres significados esenciales. Es un procedimiento de composición con tipos movibles que nace del ingenio de Johannes Gutenberg y que comienza a difundirse desde Maguncia (Alemania), a partir de, aproximadamente, 1450. Es también el procedimiento de reproducción mediante impresión directa de elementos en relieve. Y finalmente es el conjunto de elementos y características formales en el que se desarrollan los diferentes sistemas alfabéticos.



Fig. 5: Tipo móvil (Fundición Deberny, 1920)

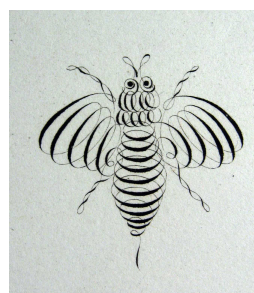


Fig. 6: Dibujo caligráfico (1864)

El objetivo funcional de la tipografía es reproducir y difundir los pensamientos de forma clara, atemporal y, porque no también bella. Para cumplir con su misión la tipografía recoge la tradición de la caligrafía (fig. 6) que se sistematiza industrialmente desde la intervención de Gutenberg.

Todo este universo visual se ha ido nutriendo a lo largo de los años y siglos de motivos alegóricos y/o naturales, de representaciones icónicas y/o abstractas. Todas son válidas y todas nos sirven para poder enriquecer la capacidad de comprensión y seducción de la palabra y de la propia letra (fig. 7).

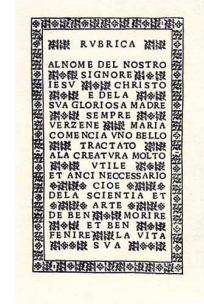
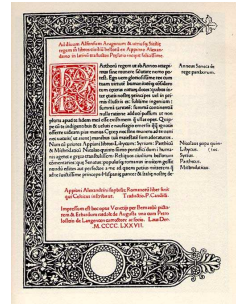


Fig. 7: Letra capital (1920) Fig. 8: Biblia Gutenberg (1450) Fig. 9: Erhard Ratdolt (1476) Fig. 10: G.&A. Alvise (1478)

A mediados del S.XV, a Gutenberg, Fust y Shoeffler, se les atribuye la paternidad del primer libro impreso tipográficamente con tipos movibles (fig. 8). Unos veinte años después (1476), Erhard Ratdolt imprimió en Venecia la obra "Calendarium" de Johannes Montereio, en la que aparecen por primera vez, ornamentados los titulares con elementos totalmente tipográficos (fig. 9). Giovanni & Alberto Alvise (1478) usaron en Verona unas piezas grabadas específicamente con función ornamental, para decorar sus libros, que corresponden a las primeras viñetas de la historia de la tipografía (fig. 10). Este inicio fue seguido con rapidez por los demás impresores fundidores y al poco tiempo la mayoría de ellos disponían en sus catálogos de extensas colecciones de elementos, viñetas, orlas, colofones, fondos, atributos comerciales e incluso alfabetos que tenían como objetivo principal la ornamentación del material impreso.

La representación tipográfica de insectos como objeto ornamental en libros y otros elementos, surge como una imitación de las ilustraciones de manuscritos de los s. XVI, XVII, XVIII y XIX. A modo de ejemplo en un libro de horas de principios S. XVI, se puede apreciar un elemento alfabético, una O capital (fig. 11) en la que está representado un díptero. En las restantes páginas, el texto está enmarcado por orlas en las que se representan varios grupos de insectos (dípteros, himenópteros, lepidópteros) y flores. La representación de todos los elementos indicados es sumamente realista.

La utilización tipográfica de los insectos como elementos ornamentales, tiene su origen en la iluminación del libro y en la caligrafía, mediante el uso de la técnica del rasgeo (fig. 6). La representación de insectos mediante esta técnica, es menos realista y a veces resulta difícil identificar el grupo de insectos

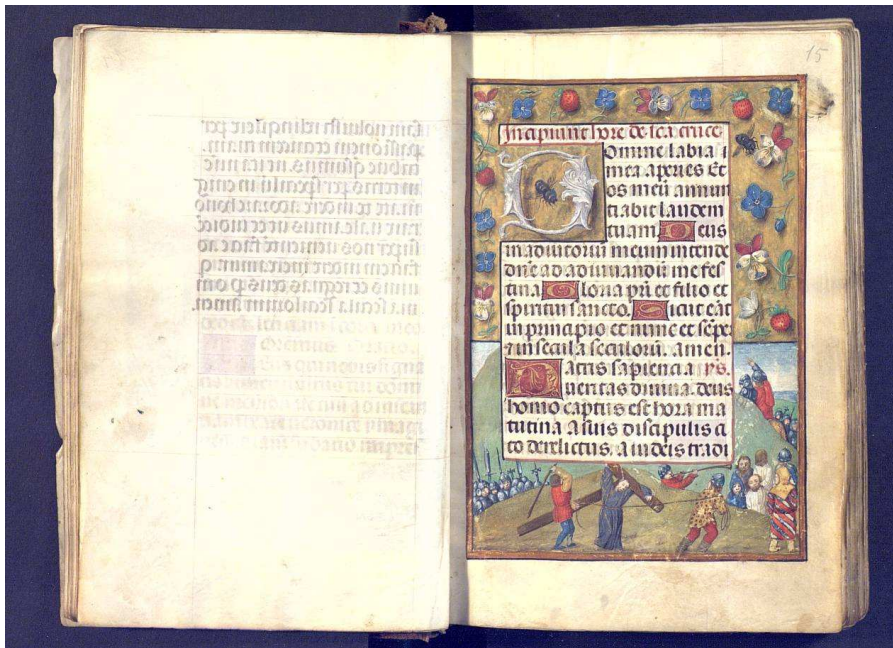


Fig. 11: Libro de horas (principios S. XVI)

GRUPOS DE INSECTOS MÁS REPRESENTADOS

Algunos grupos de insectos utilizados como elementos ornamentales en los libros son los dípteros, coleópteros, himenópteros [abejas, avispas y hormigas], hemípteros [cigarras], lepidópteros, odonatos y ortópteros, entre otros. Todos estos grupos han interesado al hombre desde la antigüedad, desde diversos aspectos, tanto económicos (alimento, plagas, etc.,) como sanitarios (provocan o transmiten enfermedades), religiosos, culturales, etc.

Probablemente los grupos más utilizados como elementos ornamentales son los coleópteros y los lepidópteros, debido en gran medida a su diversidad, belleza y a lo que han representado bajo diversos aspectos en las diferentes culturas desde la prehistoria

En los catálogos de 'atributos comerciales' (fig. 12) y en 'adornos para remiendos' (fig. 13) aparecen todos los grupos mencionados anteriormente junto con otros grupos de insectos menos valorados estéticamente, como sifonápteros (pulgas), anopluros (piojos), dictiópteros (cucarachas), etc, ya que dichas representaciones se han utilizado para anunciar productos contra dichos insectos.



Fig. 12: Atributos comerciales (1920)



Fig. 13: Adornos para remiendos (1907)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Biblioteca de Reserva de la Universidad de Barcelona las facilidades para la consulta y reproducción del material allí depositado.

REFERENCIAS

- Manuscrito 1859. Llibre d'hores sobre vitela. Principios del siglo XVI
- Martin, E. 1981. Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industria Gráfica. Barcelona. Ed. Don Bosco
- Monteregio, J. 1476. "Calendarium". Venecia. Ed. Erhard Ratdolt .
- VV AA.: Le livret Typographique. Deberny, Tuleau & Girard. Paris, 1920.
- Matthaeus de Cracovia / Albertus Magnus. "Arte de ben morire". Giovanni & Alberto Alvise (1478)



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

La responsabilidad ambiental

Blanca Soro Mateo

Facultad de Derecho
Universidad de Murcia



XXIII Semana de Biología, 2010

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

II. La Ley 26/2007, de responsabilidad ambiental

III. La responsabilidad ambiental dos años después. El retraso en su aplicación

(DERECHO AMBIENTAL)



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA 1978

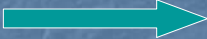
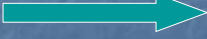
- **derecho de todos** a un entorno adecuado para el desarrollo de la persona, así como el **deber de conservarlo**
- art. 45.3 CE que *para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije, se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado*
- ¿quiénes están obligados en virtud del art. 45 CE ?

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

CLASES DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

- **Civil** (particulares)
- **Penal** (particulares + ffpp y autoridades)
- **Administrativa** (particulares, funcionarios y AAPP): infracción ordenamiento ambiental
- **Patrimonial** (AAPP: Estado, CCAA, EELL)

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Responsabilidad civil ambiental		Código civil 1881
Responsabilidad penal ambiental		Código penal 1995
Responsabilidad administrativa ambiental		Normativa ambiental
Responsabilidad patrimonial ambiental		Ley 30/1992 RJAP y PAC

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

RESPONSABILIDAD CIVIL AMBIENTAL

1902 CC acción u omisión culpable

590 CC = relaciones de vecindad

•1908 CC emanaciones, humos = responsabilidad propietarios

LEN 1964 responsabilidad objetiva daños nucleares

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007



INSUFICIENCIA SISTEMAS DE DERECHO PRIVADO

CARÁCTER PÚBLICO DE LOS BIENES AMBIENTALES

PROPIEDAD

RESPONSABILIDAD SUBJETIVA

DOLO O CULPA

OBJETIVACIÓN

LEGITIMACIÓN

VECINOS

"caso fortuito y fuerza mayor"

PRESCRIPCIÓN

1 año

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

RESPONSABILIDAD PENAL AMBIENTAL

Decisión Marco 2003/80/JAI del Consejo, de 27 de enero de 2003, **relativa a la protección del medio ambiente a través del Derecho penal**

Directiva 2008/99/CE, Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho penal

obligación de tipificar como infracciones penales, las infracciones dolosas y las infracciones por imprudencia grave, así como la adopción de otras medidas en materia de responsabilidad de las personas jurídicas y sanciones a las mismas, etc.

Plazo de transposición: 26 de diciembre de 2010

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

LO 10/1995
Código penal

capítulo III del **título XVI** (dedicado a los delitos relativos a la ordenación del territorio y la protección del patrimonio histórico y del medio ambiente)

"delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente".

"será castigado con las penas de prisión de 6 meses a 4 años, multa de 8 a 24 meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de 1 a 3 años el que, contraviniendo las Leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la **atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, marítimas o subterráneas**, con incidencia, incluso, en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales. Si el riesgo de grave perjuicio fuese para la salud de las personas, la pena de prisión se impondrá en su mitad superior".

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

"delitos relativos a la protección de la flora, fauna y animales domésticos",

artículos 332 al 337 inclusive

y las disposiciones comunes

artículos 338 al 340 inclusive

Fiscalías de Medio Ambiente (en cada TSJ de las CCAA tienen competencias para iniciar de oficio denuncias ante los Tribunales por presuntos delitos ecológicos)

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA AMBIENTAL

LEY 30/1992 + Real Decreto 1398/1993

Tipificación infracciones y sanciones

Normativa básica ambiental

Normas de desarrollo y adicionales de protección CCAA

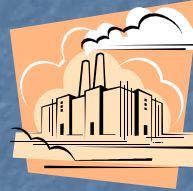
LPNB
LR
LA
LC
LVP
LERE
LR

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL AMBIENTAL

AAPP

Arts 139 y ss. Ley 30/10992



Carácter objetivo

- ¿Redistribución?
- ¿Quién contamina paga?
- ¿Insostenibilidad? Repetición + seguro + fondos

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

- **art. 106.2 CE** , que reconoce el derecho de indemnización que ostentan los particulares *por toda lesión que sufran en sus bienes y derechos, salvo en los casos de fuerza mayor, siempre que la lesión sea consecuencia del "funcionamiento" de los servicios públicos*

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Actividades que pueden generar responsabilidad ambiental de las AAPP:

- Acción u omisión de particulares
- Actividad de servicio público
- Actividades liberalizadas
- Omisión de deberes de vigilancia de actividades sometidas a disciplina ambiental
- Revocación de licencias por motivos ambientales
- Fauna salvaje
- Derivada de infracción administrativa ambiental
- Derivada de delito ecológico (art. 121 CP)



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Requisitos del Daño ambiental

Efectivo

Individualizado o individualizable en relación a una persona o grupo de personas

Evaluable económicamente



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

a. efectivo

- Fácil de apreciar: dificultad pericial prueba
- Tratamiento jurisprudencial criticable ¿se responde por actividades dañosas: vertido, o daños efectivamente producidos: deterioro?
- Necesidad enfoque preventivo

b. individualizable

- Dificultad ¿daño ecológico puro?
OJ no reconoce acción popular (regla general)
- Solución 139 LRJAP y PAC
(particulares que sufran daños "en sus bienes y derechos": AAPP)
- Acción popular
No general
Sí sectorial (LPNB)

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

c. evaluable

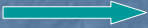
Ley 30/1992

- Jurisprudencia: reforestación
- Métodos valoración economía ambiental
- ¿daños morales? No existe jurisprudencia



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Prescripción del daño ambiental

- Ley 30/1992:  1 año
- Plazos Insuficientes
- Interpretación laxa
 - Daños continuados
 - Normativa ambiental (Costas: imprescriptibilidad: dominio público)



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Reparación del daño ambiental

- Ley 30/1992 art. 141.4
 - Indemnización
 - Compensación: más adecuado interés público + acuerdo perjudicado
 - DEBER SER = Reparación, compensación, indemnización



I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Fuerza mayor



- Única excepción
- Cto jco indeterminado (Jurisprudencia vacilante)
- Caso fortuito art. 141 (deber jurídico de soportar los riesgos del desarrollo)

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Art. 45 CE y Jurisprudencia del TEDH

- Capítulo III del Título I de la Constitución
- principio rector de la política social y económica
- NO susceptible de amparo constitucional

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

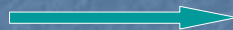
Sí son derechos fundamentales en CE: RA

intimidad personal y
familiar e
inviolabilidad del
domicilio



art. 18 CE

la vida



Art. 15

la tutela judicial
efectiva



Art. 24

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

CASO LÓPEZ OSTRA

- 1º Proceso de protección jurisdiccional de los derechos fundamentales (Ley 62/1978) Hoy 29/1998. La Audiencia de Murcia le *deniega el amparo* en 1988, "al no implicar un riesgo grave para la salud no se conculcaban derechos fundamentales"
- 2º Recurso de Apelación ante TS. *Desestimado*
- 3º Recurso de Amparo, *inadmitido por considerarlo manifiestamente infundado, por Auto de 26 de febrero de 1990*

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

■ TEDH en la sentencia de 9 de diciembre de 1994 (Caso López ostra versus España)

"las vulneraciones graves al medio ambiente (se trataba, en el caso concreto planteado de la contaminación vecinal por olores y emanaciones de gases de una Estación depuradora) pueden afectar al bienestar de una persona e impedirle disfrutar de su domicilio, de tal modo que se ataca su vida privada y familiar, sin poner sin embargo su salud en peligro,"

→ condenando a España por vulneración del art. 8 CEDH

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

- art. 10.2 de la CE: interpretación df a la luz de los tratados y acuerdos Internacionales suscritos por España en la materia,
- Ej: CEDH TEDH

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

- STC 119/2001, **24 de mayo** (Votos particulares Jiménez de Parga y Garrido Falla) contaminación acústica ZAC
- STC 199/1996, de 3 de diciembre
- STS (Sala de lo contencioso-administrativo) de 10 de abril de 2003
- STSJ de Baleares (Sala de lo Contencioso-administrativo) de 11 de diciembre de 2001
- STSJ de Andalucía (Sala de lo Contencioso-administrativo) de 29 de octubre de 2001, la STSJ de Valencia (Sala de lo Contencioso-administrativo) de 9 de julio de 2000 y la STSJ de Murcia (Sala de lo Contencioso-administrativo) de 29 de octubre de 2001

I. La responsabilidad ambiental antes de la Ley 26/2007

Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril, sobre Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales

- Anteproyecto de 1999
- Plazo de transposición 30 abril 2007
- Se aprueba la LRMA finalmente, el 23 de octubre

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Principalmente: es una ley de prevención y reparación del daño ambiental y solo accesoriamamente regula la responsabilidad ambiental

Abocada al desarrollo normativo



Medidas preventivas y reparadoras
Garantía financiera
Vías de reparación etc

Protagonismo de la Administración



- Exige medidas a los operadores
- Adopta medidas
- Controla el cumplimiento de las obligaciones conexas a las medidas
- Sanciona

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

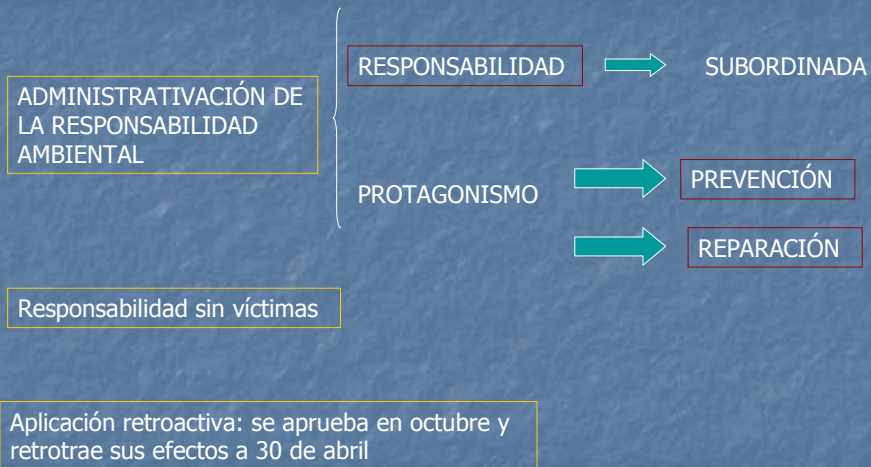
SE REFIERE A DAÑOS IMPORTANTES

APLICACIÓN DE LOS DEMÁS REGÍMENES VISTOS EN EL RESTO DE LOS CASOS

AFECTA

- 5.000 instalaciones industriales,
- 30.000 empresas de transporte de mercancías peligrosas
- a casi un millón de explotaciones agrarias.

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental



II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Concepto de daño ambiental

“Cambio adverso y medible de un recurso natural o el perjuicio de un servicio de recursos naturales, tanto si se produce directamente como indirectamente”

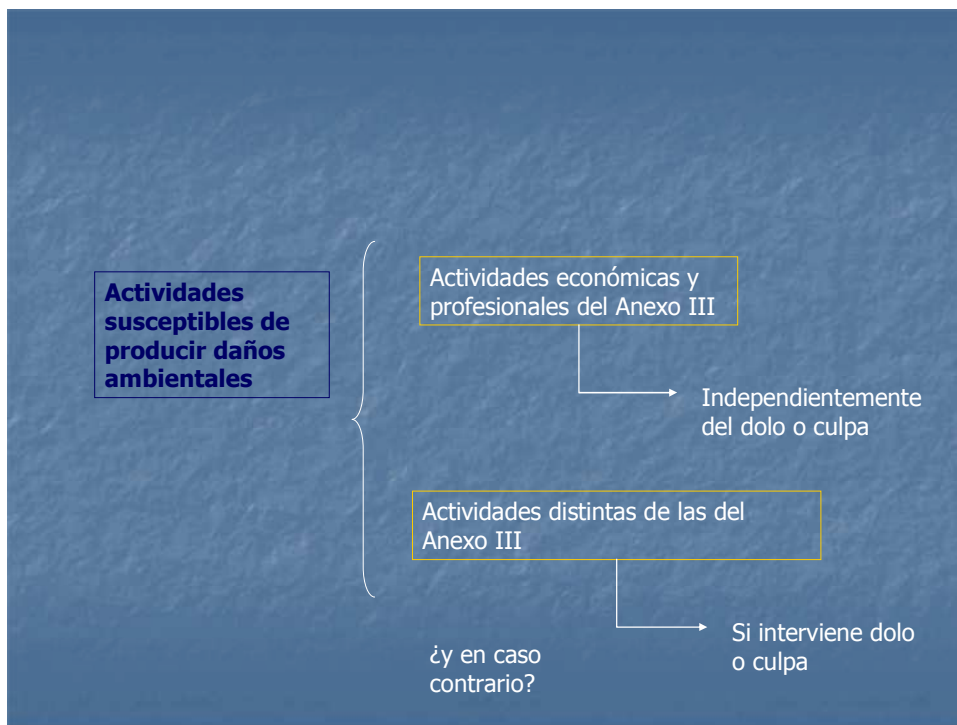
Daños ambientales comprendidos

Especies y hábitat

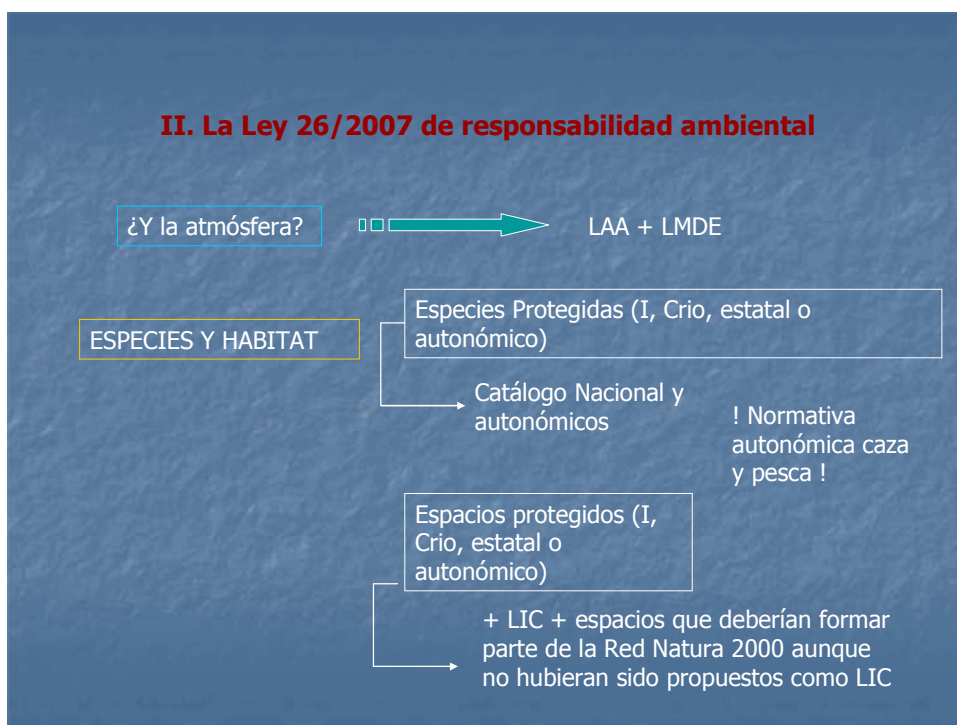
Aguas

Ribera del mar y de las rías

Suelo



II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental



II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Laguna importante

- No incluye los daños ocasionados por las **especies exóticas invasoras**, cuando la actividad introductora no esté en el Anexo
- Las actividades introductoras en ocasiones no encajará en la definición de actividad económica o profesional (pesca y demás actividades recreativas)
- Directiva 2008/56: exige que los Estados miembros incluyan a estas en la descripción del *buen estado medioambiental*

Estado ambiental que hace a los hábitat merecedores de protección

Debe mantenerse en el momento a partir del cual se retrotraigan los efectos de la Ley (30 de abril 2007)

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

AGUAS

ESTADO ECOLÓGICO QUÍMICO Y CUANTITATIVO de las Aguas DMA

No se aplica a los efectos adversos a que se refiere el art. 4.7 DMA

(ocasionados por nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible)

Estado ambiental de referencia



Cualquier momento

No comprende daños excepcionales o razonablemente imprevisibles (inundación, sequía y accidente)

Directiva 2007/60 sobre inundaciones

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

RIBERA DEL MAR
Y DE LAS RIAS

ZMT + PLAYAS (remisión LC)

¿AGUAS INTERIORES, AGUAS DE TRANSICIÓN,
AGUAS COSTERAS, AGUAS DESALADAS? DM

Compatibilidad con obligaciones de reparación
derivadas del art. 100 LC (art. 6 LRMA)

* Aplicación LRMA a la reparación Operadores Anexo III, con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos de responsabilidad

* Aplicación LRMA a la prevención y evitación cualquier operador con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos de responsabilidad

* Aplicación LRMA a la reparación operadores distintos del Anexo III, solo si culpa o dolo determinado en procedimiento administrativo o penal

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Laguna importante



Quedan fuera las aguas subterráneas
bajo el lecho marino

SUELO



Contaminación suelo



Riesgos para la salud o
el medio ambiente

La DRMA solo alude a riesgos para la
salud

Ley 10/1998 + Real Decreto 9/2005

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

"LAS AMENAZAS INMINENTES DE DAÑOS AMBIENTALES"

Novedad importante

Antes quedaba en manos de la jurisprudencia al determinar la efectividad del daño

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

EXCLUSIONES

OBJETIVAS

LEN

FORMALES

Convenios
Internacionales
Anexo IV

SUBJETIVAS

Actividades no económicas o
profesionales: caza, pesca, ...

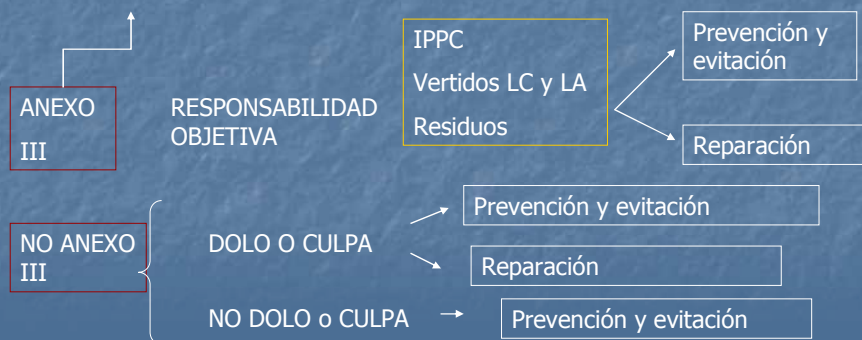
EXCEPCIONALIDAD
CAUSAL

Conflicto armado, fenómenos
naturales excepcionales
inevitables e imprevisibles,
defensa nacional, seguridad
internacional o protección contra
desastres naturales

Daños personales
Daños a la propiedad
privada
Daños a la atmósfera
Daños a especies y
hábitat no protegidos

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

La norma obliga a que los operadores reparen los daños que hayan ocasionado al medio ambiente aún cuando no hayan cometido ninguna infracción administrativa y actúen de modo respetuoso con la normativa medioambiental.



II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

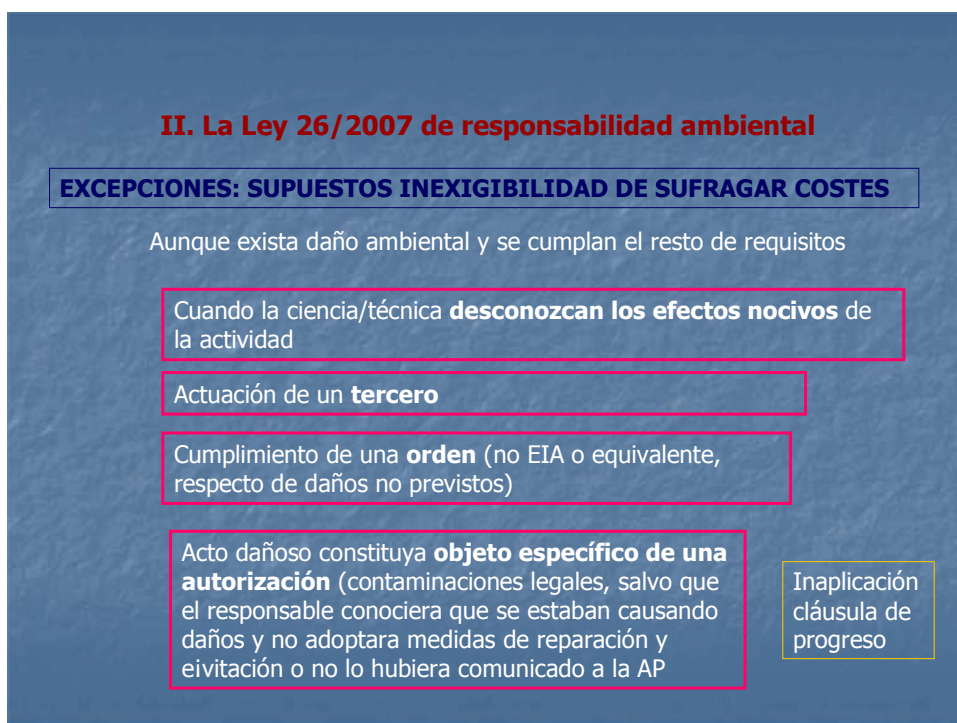
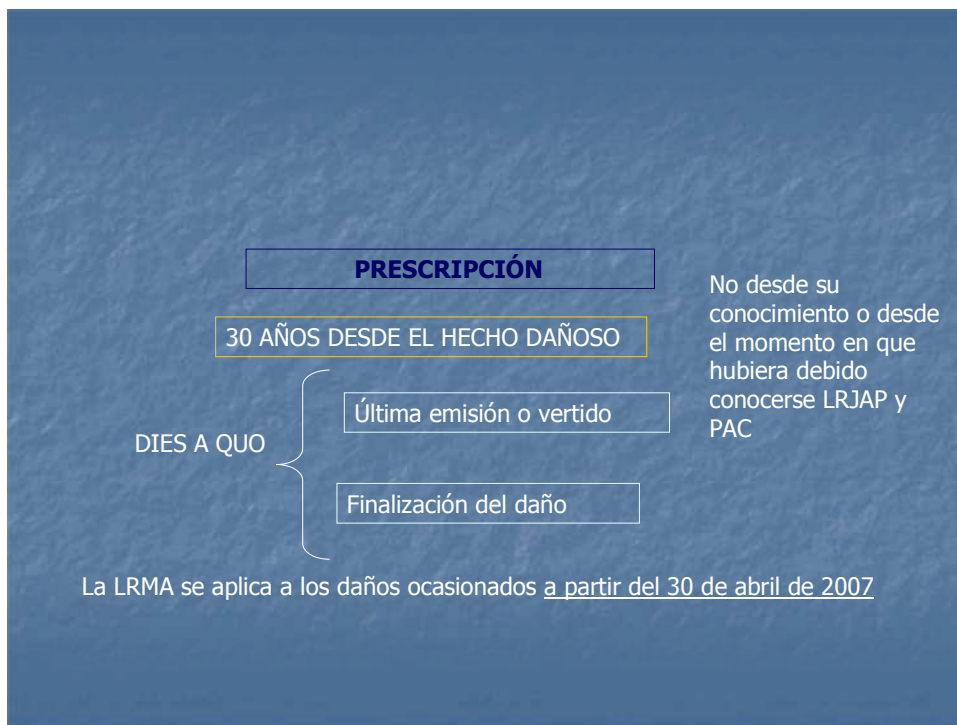
PRESUNCIONES IURIS TANTUM

ACTIVIDAD ANEXO
III

DAÑO

NO SUFRAGAR COSTES SI
CUMPLE NORMATIVA

La norma obliga a que los operadores reparen los daños que hayan ocasionado al medio ambiente aún cuando no hayan cometido ninguna infracción administrativa y actúen de modo respetuoso con la normativa medioambiental.

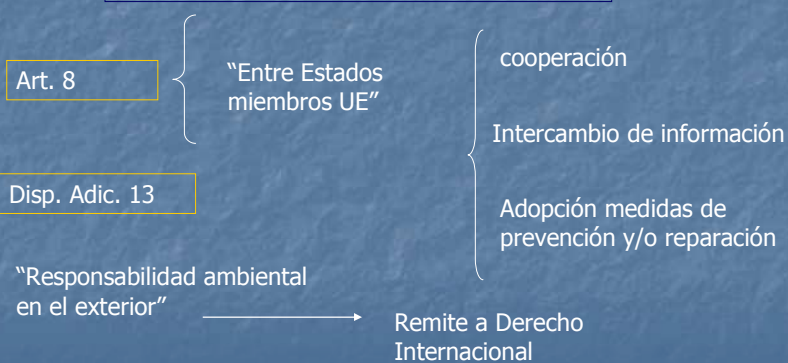


II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

¿QUIÉN SUFRAGA LOS COSTES?



DAÑO TRANSFRONTERIZO



- Reglamento Comunitario 864/2007, sobre la Ley aplicable a las obligaciones extracontractuales (Roma II),
 - que será la del país donde se produzca el daño, independientemente del país donde se haya generado la actividad dañosa (art. 4).
 - No obstante, el actor puede elegir la aplicación de la ley del país donde se origina el mismo (art. 7)
- Se aplica a todos los daños, incluida la atmósfera y a todas las actividades (no solo anexo III)

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

CONCLUSIONES SOBRE EL AMBITO DE APLICACIÓN

CARÁCTER LIMITADO DEL DAÑO AMBIENTAL COMPRENDIDO

INSUFICIENTE REGULACIÓN DEL DAÑO TRANSFRONTERIZO

CONTAMINACIONES LEGALES E INEXIGIBILIDAD DE SUFRAGAR
COSTES

REGULACIÓN FRAGMENTADA

Necesaria aplicación CC y
LRJAP y PAC

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

CONCEPTO DE OPERADOR

pluralidad

mancomunidad

PERSONA FÍSICA O JURÍDICA QUE DESARROLLE UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA O PROFESIONAL O QUE EN VIRTUD DE CUALQUIER TÍTULO CONTROLE DICHA ACTIVIDAD O TENGA PODER ECONOMICO DETERMINANTE SOBRE SU FUNCIONAMIENTO TÉCNICO

Se incluyen las AAPP cuando actúan directamente

Concesionarios y contratistas incluidos

NO: concesionarios de dominio público

Costes AP cuando ocasiones en daño cumpliendo orden de ejecución

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Procedimientos que regula la LRMA

- Procedimiento de adopción de medidas
- Procedimiento de declaración de responsabilidad

Un procedimiento



2 resoluciones

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

*De oficio
*Operador
*Interesado
art. 31
LRJAP
ONG (PJ + 2
años +
ámbito
territorial del
daño)

(medidas
provisionales)

Caben
provisionalísimas
antes de
iniciación (art. 72
LRJAP)

Resoluciones

1ª. Operador responsable o no

2ª. Daño, evaluación y medidas, plazo
ejecución

Cuantía y obligación pago medidas
y medidas

Convencional: sólo en cuanto a las
medidas

3 meses, prorrogable 3 meses más
(complejidad) (simbólico)

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Ejecución de las medidas

- Puede darse en dos momentos
 - en situaciones de emergencia, la AP podrá actuar sin necesidad de tramitar el procedimiento (art. 23.2), aunque el operador, en estos casos, tiene la obligación de actuar, sin necesidad de requerimiento o de acto administrativo previo (art. 17.1)
 - en el resto de los casos se tratará de la ejecución de las medidas previstas en un acto administrativo

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

- Reparación
 - No se limita a la cuantía cubierta por el seguro
 - Reparación integral
 - Exigible en vía administrativa

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

¿quién tramita el procedimiento? CA

- Declaración del responsable: CA
- Gestión de las medidas: puede corresponder al Estado
 - bienes de dominio público de su titularidad o de cuencas hidrográficas supracomunitarias
 - + CCAA: fórmulas de colaboración

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

■ Acción de repetición en 2 casos

- Operador: inexigibilidad, frente a la AP
- AP: en caso de que haya adoptado las medidas y corresponda hacerse cargo al operador

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

- Los operadores de las actividades del Anexo III deberán disponer de una **garantía financiera** que les permita hacer frente a la responsabilidad ambiental inherente a la misma.
 - cubrirá las obligaciones de prevención y reparación
 - no la responsabilidad que pueda exigirse en vía civil o penal
 - Esta garantía nunca será superior a 20.000.000 euros
 - A partir del 20 de abril de 2010

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

- Estarán **exentos** de disponer de dichas garantías
 - los operadores de actividades susceptibles de generar daños inferiores a 300.000 euros
 - = entre 300.000 y 2.000.000 cuando acrediten estar adheridos a EMAS o ISO 14.000
 - utilización de biocidas o fitosanitarios con fines agropecuarios y forestales

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

- Se contemplan **tres modalidades de garantía**
 - el seguro,
 - el aval concedido por una entidad financiera autorizada
 - y la reserva técnica

II. La Ley 26/2007 de responsabilidad ambiental

Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la LRMA (disp. Final 3 de la LRMA)

- método para la evaluación de los escenarios de riesgos y de los costes de reparación asociados a cada uno de ellos a los que se refiere el artículo 24 (constitución de una garantía financiera),
- Anexos I (sobre criterios para determinar la significatividad del daño en las especies silvestres o en los hábitat) ,
- Anexo II (sobre reparación del daño medioambiental) y
- Anexo VI (sobre la información que las AAPP deben facilitar al MMA y MRYM en materia de responsabilidad medioambiental)

III. La responsabilidad ambiental dos años después. El retraso en su aplicación

En fase de elaboración

PROYECTOS "MIRAT" (MODELO DE INFORME DE RIESGOS AMBIENTALES)

OBJETIVO

→ facilitar el cálculo de la cuantía de la garantía financiera de las actividades que supongan riesgos medioambientales

Órdenes
MMA

Harán exigible esta garantía

Guías metodológicas y baremos
para determinar las cuantías que
han de garantizarse

↓
Para cada
actividad del
anexo III

III. La responsabilidad ambiental dos años después. El retraso en su aplicación

CONCEPTO DE OPERADOR: para su determinación se tendrá en cuenta normativa estatal y autonómica sobre autorizaciones, registro o comunicación previa (Ley Omnibus)

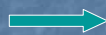


litigiosidad

CCAA: tienen que designar la "Autoridad competente para tramitar procedimientos"

CARÁCTER INNOVADOR LRMA

MUY COSTOSA REPARACIÓN



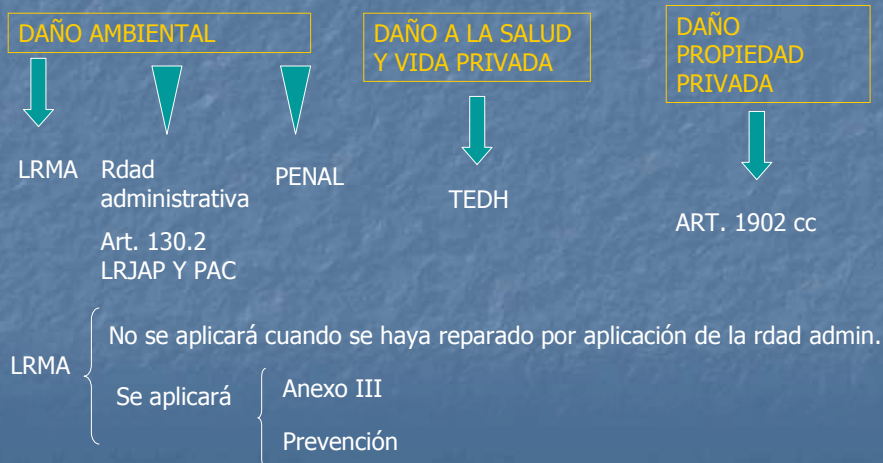
Frente sistemas de responsabilidad CC/ Ley 30/1992

NECESIDAD DE INTERNALIZAR COSTES AMBIENTALES

Las CCAA pueden AMPLIAR LA LISTA de actividades del Anexo III y la lista de sujetos responsables

III. La responsabilidad ambiental dos años después. El retraso en su aplicación

PROBLEMAS DE ARTICULACIÓN CON LOS SISTEMAS PREEXISTENTES



III. La responsabilidad ambiental dos años después. El retraso en su aplicación

La Directiva RMA ha sido modificada, entre otras, por la **Directiva 2009/31/CE**, de 23 de abril de 2009, **relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono**

Pendiente de transposición.

→ Anteproyecto de ley CCGG

DF 3 → Añade el almacenamiento geológico de carbono en el Anexo III de la LRMA (apartado 15)

*Transferencia de responsabilidad a la AGE transcurridos 20 años clausura

*Prevé garantía financiera compatible con la de la LRMA

*Revocación de concesiones → Subrogación AAPP medidas de reparación y evitación LRMA

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

ACTIVIDAD PRÁCTICA: GERMINACIÓN Y VIABILIDAD DE SEMILLAS

OBJETIVO

Se pretende que el alumno visualice el proceso de germinación, conozca diferentes tipos de germinación y lleve a cabo la determinación del porcentaje de viabilidad en una muestra de semillas.

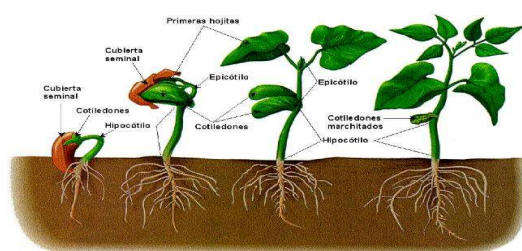
INTRODUCCIÓN

La germinación es el proceso que se inicia con la **imbibición** de agua y culmina con la **emergencia** de la plántula a través de las cubiertas de la semilla.

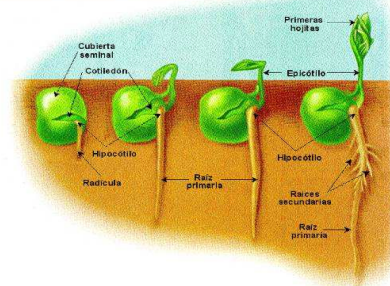
En monocotiledóneas, como la avena, durante la germinación se forma el **coleóptilo** en cuyo interior se encuentra el tallo con las hojas. Después de unos días, el tallo con las hojas perfora el **coleóptilo** y emerge.

En algunas dicotiledóneas, como el garbanzo, la germinación es **hipógea** y los cotiledones permanecen enterrados mientras se desarrolla el **epicótilo** con las hojas. En otras, como el altramuç, la germinación es **epígea** y el crecimiento del **hipocótilo** arrastra a los cotiledones que emergen del sustrato. Después de algunos días, por encima de los cotiledones se desarrolla el **epicótilo** con las hojas.

Germinación epígea



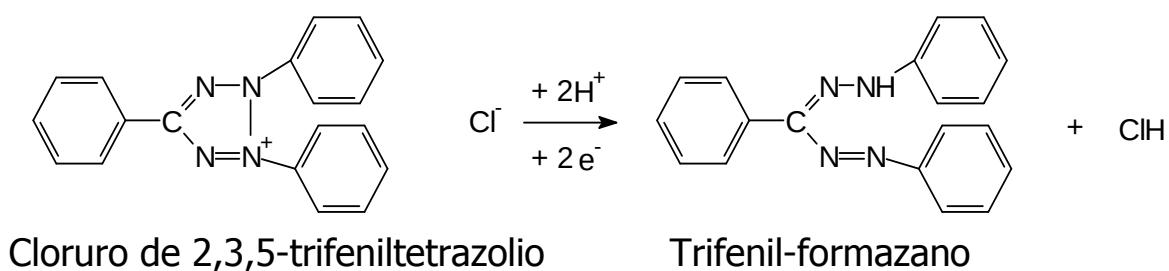
Germinación hipógea



Las semillas que permanecen vivas y son capaces de germinar cuando las condiciones ambientales son adecuadas, se dice que son **viables**. Por tanto, el que una semilla germine y el que pueda germinar son dos hechos

completamente distintos. Una semilla puede germinar si está viva, que germine o no dependerá de factores externos (humedad, temperatura) o internos (letargo).

Un procedimiento para medir la viabilidad consiste en detectar el funcionamiento de la cadena respiratoria de transporte electrónico después de las primeras etapas de imbibición. Esto se consigue con el compuesto soluble e incoloro **cloruro de 2,3,5-trifenil tetrazolio** que posee un potencial de reducción intermedio entre los transportadores de la cadena. Cuando este compuesto capta electrones del flujo respiratorio se reduce hasta un **formazano** insoluble y de color rosa. Al ser insoluble se depositará sobre el tejido que lo ha reducido, preferentemente las células embrionarias, con lo que el embrión se teñirá de color rosa. La reacción de reducción es la siguiente:



DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Mantener las semillas en agua durante 24 horas. Eliminar las cubiertas externas y cortarlas en dos mitades dividiendo longitudinalmente el embrión. Situar las superficies de corte sobre una cápsula Petri con 5 ml de disolución de cloruro de 2,3,5-trifenil tetrazolio (1g/20 ml de agua destilada). Después de 30-60 minutos, se determina el número de semillas que aparezcan teñidas de color rosa, al haber sido tratadas con el reactivo (semillas vivas), frente al total de semillas utilizadas en el ensayo, para determinar el porcentaje de viabilidad en la muestra analizada.



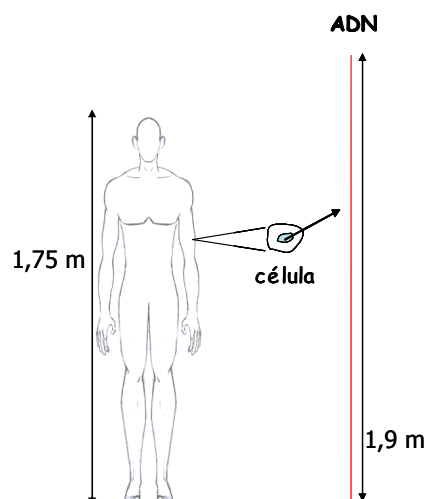
ACTIVIDAD PRÁCTICA: LA MOLÉCULA DE LA HERENCIA: ESTRUCTURA Y AISLAMIENTO DEL ADN

OBJETIVO

- Conocer la estructura molecular del ADN
- Visualizar el ADN

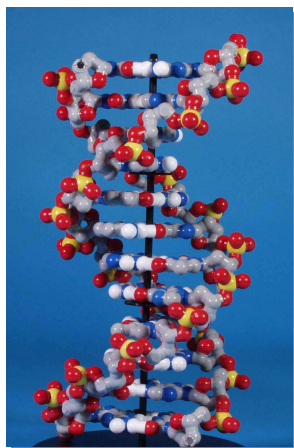
INTRODUCCIÓN

En el ADN se encuentra almacenada toda la información que necesitan nuestras células para funcionar. En cada una de nuestras células la longitud del ADN es de casi 2 metros. Este ADN cabe dentro de la célula porque es muy fino y está muy empaquetado. Para poder observar el ADN a simple vista debemos juntar el ADN de gran número de células, y este es el proceso que vamos a realizar en esta práctica.



DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Observación de la estructura del ADN utilizando un modelo



El ADN tiene estructura de doble hélice

Oxígeno –ROJO
Nitrógeno AZUL
Carbono – GRIS
Hidrógeno -BLANCO

Aislamiento de ADN de la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*)

Crecimiento de las células

En un matraz erlenmeyer añadimos 5 ml de un medio adecuado para el crecimiento de *E.coli* y una colonia de esta bacteria.

Dejamos el cultivo toda la noche a 37°C.

Rotura de las células

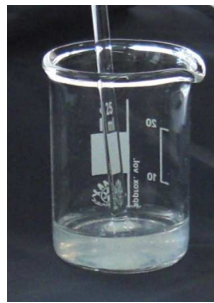
Las células se rompen tratando con SDS (un detergente) y calentando durante 30 minutos a 65°C.

Dejamos enfriar y pasamos 2 ml a un vaso de precipitados

Precipitación del ADN

Añadimos 2 ml de etanol 95% y removemos suavemente con una varilla de cristal durante 2 ó 3 minutos.

Pasados unos segundos después de añadir el etanol empezamos a visualizar unos filamentos blanquecinos, que corresponden al ADN que empieza a precipitar. Removemos con la varilla para agrupar todo el ADN y tener una gran masa que podemos extraer del vaso de precipitados con un palillo.

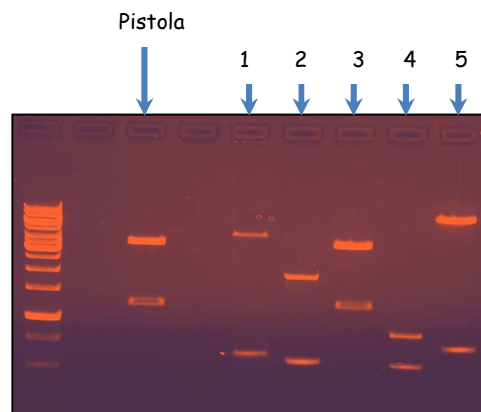


Visualización de ADN: La huella genética

Podemos romper el ADN en fragmentos y separarlos por su tamaño cuando se someten a una corriente eléctrica (electroforesis).

Detectando fragmentos de regiones del ADN que son diferentes en cada persona podemos hacer su huella genética y así **identificarla**.

Por ejemplo, con el ADN de las células de cada uno de los cinco sospechosos de un asesinato y con el encontrado en muestras procedentes de la pistola con la que se cometió el asesinato, podemos identificar cual de los sospechosos es el asesino.



ACTIVIDAD PRÁCTICA: EL PEZ CEBRA COMO MODELO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO

Presentar al pez cebra (*Danio rerio*) como modelo de investigación biomédica destacando sus ventajas sobre otros modelos animales.

INTRODUCCIÓN

El pez cebra es un modelo ideal para la investigación biomédica con grandes ventajas sobre otros vertebrados, incluyendo su pequeño tamaño, ciclo de vida corto, transparencia, la finalización de la organogénesis y del sistema circulatorio en 24 h alta fecundidad y desarrollo de embriones ex-útero. Además, la secuenciación de su genoma ha permitido conocer la mayoría de genes relacionados con la respuesta inflamatoria, inmunitaria y el cáncer. Otra ventaja del pez cebra reside en la posibilidad de estudiar la movilización de las células in vivo mediante el uso de marcadores fluorescentes y el escrutinio a gran escala de drogas. Aunque pueda parecer que está muy alejado filogenéticamente de la especie humana, los mecanismos implicados en la inflamación y en el control del ciclo celular están muy conservados. Por tanto, es un excelente modelo de desarrollo embrionario, inflamación, inmunidad y cáncer, entre otros.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Los alumnos recibirán un breve seminario en el que se les presentará el pez cebra, incluyendo su hábitat original, biología y ventajas para su utilización como modelo animal en investigación biomédica. A continuación, tendrán la posibilidad de observar como se mantiene, se alimenta y se reproduce en un laboratorio de investigación. Finalmente, se les enseñará a distinguir machos y hembras, atendiendo a sus caracteres sexuales secundarios, podrán observar embriones y larvas de diferentes edades con la ayuda de un microscopio

estereoscópico, y se les proyectarán varios vídeos sobre la movilización de diferentes tipos celulares en respuesta a una herida o a una infección.

ACTIVIDAD PRÁCTICA: RECONOCIMIENTO DE VISU DE MINERALES

El principal objetivo de esta práctica es aprender a reconocer los principales **minerales** mediante la identificación de sus principales propiedades físicas *de visu* (p.ej. brillo, color, raya, hábito, peso específico, dureza, etc.).

Un mineral puede definirse como una sustancia inorgánica de origen natural con una estructura cristalina específica y una composición química característica que puede variar, en algunos casos, dentro de unos límites.

Clase I: Elementos nativos.

Cobre: Cu. Aparece generalmente en láminas y formas arborescentes. **Color rojizo** (superficies alteradas ennegrecidas). Brillo metálico (superficies alteradas mate). Raya roja. Dureza 2,5-3. **Empleo:** Hilo para conductores eléctricos, en aleaciones con otros metales.

Grafito: C. En láminas o compacto terroso. Color grisáceo a negro. Brillo graso. Raya gris de plomo a negra. Dureza 1. **Untuoso al tacto. Origen:** Metamorfismo de materia orgánica. **Empleo:** como lubricante, para minas de lápices, pinturas, barras de aislamiento en centrales nucleares.

Diamante: C. En cristales incluidos en la roca o cantos rodados. Incoloro (diversas coloraciones por impurezas). Brillo adamantino. Dureza 10. **Empleo:** Como gema y abrasivos.

Azufre: S. En cristales o masivo. Color amarillo típico. Brillo adamantino, resinoso o graso. Raya blanca. Dureza 2,5. Se electriza por frotamiento. **Empleo:** Como abono e insecticida, para fabricar ácido sulfúrico, producción de jabón, papel y textiles.

Clase II: Sulfuros.

Pirita: FeS₂. Aparece en cubos, octaedros y pentágonododecaedros. Algunas caras aparecen estriadas. **Color amarillo latón pálido.** Brillo metálico. Raya pardo-negruzca. **Dureza 6,5.** Se altera fácilmente a limonita. **Empleo:** Fabricación de ácido sulfúrico y sulfato ferroso (caparrosa), en tintes y como desinfectante.

Galena: PbS. En cubos y menos frecuentemente en octaedros; también masivo. **Color gris plomo.** Brillo metálico intenso. Exfoliación cúbica perfecta. Raya gris. Dureza 2,5. **Alta densidad (7-7,5).** **Empleo:** Importante mena de Pb, fabricación de tuberías, perdigones, placas de acumuladores eléctricos, placas aislantes de protección de sustancias radiactivas...

Cinabrio: HgS. **Color rojo escarlata.** Brillo adamantino. Raya roja. **Alta densidad (8).** **Empleo:** Mena importante de Hg que se utiliza en aparatos eléctricos e instrumentos científicos.

Rejalgar: AsS. Cristales aciculares, más generalmente masivo. **Color rojo anaranjado.** Brillo de resinoso a graso. Raya naranja. Dureza 1,5-2. **Empleo:** Como pigmento (en desuso por toxicidad) y en pirotecnia. También como insecticida. Importante Mena de As.

Oropimente: As₂S₃. Generalmente masivo, cristales aciculares menos frecuentes. **Color amarillo.** Brillo adamantino a resinoso. Raya amarilla. Dureza 1,5-2. Comúnmente asociado al rejalgar (aparecen juntos en un mismo ejemplar). **Empleo:** Mena de As, como pigmento y en pirotecnia.

Clase III: Haluros.

Halita: NaCl. Aparece en cubos o masiva. Incolora, a veces coloreada por impurezas. Translúcida. Sabor salado y baja densidad. Dureza 2-2,5. **Empleo:** Fuente de Na y Cl, condimentos, conservación de alimentos, abono, herbicida, en carreteras contra el hielo, fabricación de HCl y sosa.

Silvina: KCl. Color generalmente rojizo por impurezas. Baja densidad y sabor amargo. Dureza 2. **Empleo:** Principal mena de K que se emplea como fertilizante.

Clase IV: Óxidos e hidróxidos

Rutilo: TiO₂. Cristales prismáticos o aciculares finos incluidos en cuarzo (cabellera de Venus). **Color pardo rojizo a negro.** Raya pardo claro. Brillo adamantino. Dureza 6-6,5. **Empleo:** Mena de Ti que se emplea en diversas aleaciones y en la industria aeronáutica.

Pirolusita: MnO_2 . Raramente en cristales desarrollados; más frecuentemente en masas reniformes o **dendríticas**. **Color negro**. Raya negra. Brillo metálico a mate. Dureza 6. **Empleo:** Mena de Mn para aleaciones, obtención de Cl, decolorante de vidrio y desinfectante.

Corindón: Al_2O_3 . Generalmente prismático **en forma de tonel y con estriaciones horizontales**. **Diversamente coloreado:** castaño, gris, rosa, azul (zafiro), rojo (rubí). Raya blanca. Brillo adamantino a vítreo. **Dureza 9**. **Empleo:** Joyería (rubí, zafiro), abrasivo (esmeril, variedad negra), relojería y en fabricación de láseres.

Hematites: (Oligisto) Fe_2O_3 . En cristales tabulares, terroso, masas botroidales y micáceo o escamoso. **Color castaño rojizo a negro**. Brillo metálico en los cristales y mate en las variedades terrosas. **Raya pardo rojiza**. Dureza 5,5-6,5. **Empleo:** Importante mena de Fe, como pigmento ocre rojo, polvo para pulir.

Magnetita: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$ (Fe_3O_4). En cristales octaédricos y más frecuente granular o en grano muy fino. **Color negro**. Raya negra. Brillo metálico o submetálico. Dureza 6. **Fuertemente magnética**. **Empleo:** Importante mena de Fe.

Goethita: $\text{FeO}(\text{OH})$. Raras veces en cristales aislados; frecuentes las formas botroidales y radiales. **Color negro pardo**. Raya parda amarillenta. Brillo adamantino a mate. Dureza 5-5,5. **Empleo:** Mena de Fe.

Clase V: Carbonatos

Calcita: CaCO_3 . Cristales de formas muy variadas, agregados cristalinos, estalactitas, geodas... **Exfoliación romboédrica perfecta**. Incolora, blanca o amarillenta. Transparente a translúcida. **En la variedad transparente "Espato de Islandia" se puede observar la doble refracción**. Raya blanca. Brillo vítreo. Dureza 3. **Empleo:** Cementos, cerámicas, obtención de cal, industria química como fundente y en óptica.

Aragonito: CaCO_3 . Muy frecuentemente en prismas con apariencia hexagonal debido a las maclas. También fibroso, en formas de estalactitas. **Incoloro o**

diversamente coloreado: violáceo, marrón, blanquecino, amarillento, grisáceo. Raya blanca. Brillo vítreo. Dureza 3,5-4. **Empleo:** Ornamental.

Azurita: $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$. Aparece en masas granulares, agregados radiales y terrosos. **Color azul intenso.** Raya blanca azulada. Brillo vítreo (mate en masas terrosas). Dureza 3,5-4. **Empleo:** Mena secundaria de Cu.

Malaquita: $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$. Los cristales son raros; más frecuentemente en masas informes, radiales, estalactitas o terrosas. **Color verde esmeralda.** Raya blanco verdosa. Brillo adamantino a vítreo, mate en el tipo terroso. Dureza 3,5-4. **Es común que aparezca junto con azurita en un mismo ejemplar.** **Empleo:** Mena secundaria de Cu y como mineral ornamental.

Clase VI: Sulfatos

Yeso: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. En cristales tabulares, fibroso o sacaroideo y frecuentes maclas. **Incoloro o diversamente coloreado:** blanco, grisáceo, rosa, rojo, amarillento... Raya blanca. Brillo vítreo. Transparente a translúcido. Dureza 2 (**puede rayarse con la uña**). Baja densidad. **Empleo:** Producción de escayola, material de construcción, ornamental (alabastro) y, junto con arcillas, se emplea como fertilizante.

Clase VII: Fosfatos.

Apatito: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$. **Incoloro o diversamente coloreado (verde: variedad esparraguina).** Brillo vítreo a céreo. Dureza 5. Fosforescente. **Empleo:** Fertilizante sobre todo como fosforita.

Clase VIII: Silicatos.

Talco: Son raros los cristales. Generalmente en masas compactas masivas (jaboncillo); otras veces tabular. **Color blanco, gris, verde manzana.** Brillo graso. Raya blanca. Dureza 1. **Untuoso al tacto.**

Biotita: Generalmente en agregados de finas escamas. Exfoliación laminar perfecta. **Color pardo más o menos oscuro.** Raya blanca. Brillo vítreo. Dureza 2,5-3.

Cuarzo: SiO_2 . Cristales prismáticos acabados en pirámide son las formas más comunes. **Incoloro o diversamente coloreado:** blanco, rosa, gris, violáceo...Transparente o translúcido. Fractura concoidea. Brillo vítreo. Dureza 7 (**raya al vidrio**).

ACTIVIDAD PRÁCTICA: RECONOCIMIENTO DE VISU DE ROCAS

El objetivo de esta práctica es aprender a reconocer, en muestras de mano y mediante técnicas *de visu* sencillas, los principales grupos de **rocas sedimentarias (rocas detríticas, químicas y orgánicas), ígneas (plutónicas y volcánicas) y metamórficas.**

Una roca es un material natural compuesto por minerales, por fragmentos de otras rocas o por restos de organismos, que se ha formado en unas condiciones determinadas. Algunas rocas están compuestas por cristales o granos de minerales (que pueden ser distintos o el mismo mineral), también pueden estar formadas por restos de organismos. Las rocas son sólidas excepto el petróleo que puede ser sólido, líquido o gas.

ROCAS ÍGNEAS

Granito: Roca plutónica, constituida por cuarzo (10-40%), feldespatos alcalinos, plagioclasa sódica y biotita como minerales esenciales.

Basalto: Roca ígnea volcánica de grano fino con un alto contenido de hierro. Se compone mayormente de piroxeno y olivino, conteniendo cantidades menores de feldespato y cuarzo.

Lava cordada: es magma que durante su ascenso a través de la corteza terrestre alcanza la superficie. Cuando sale a la superficie, la lava suele tener temperaturas que oscilan entre 700° C y 1.200° C. La lava cordada, como su nombre indica, tiene una superficie ondulada a lisa. Tiene unas rugosidades que se asemejan a cuerdas.

Pumita o piedra pómez: Roca magmática volcánica vítrea, con baja densidad (flota en el agua) y muy porosa, de color blanco o gris.

ROCAS METAMÓRFICAS

Pizarra: Roca de grano muy fino con tendencia a separarse en lajas o láminas. Constituida por filosilicatos: minerales de la arcilla, micas y clorita y también cuarzo. Sus superficies son mate y presentan diversas coloraciones.

Filita: Roca de grano fino y parecida a la pizarra de la que se diferencia por el brillo satinado de sus superficies. Contiene los mismos minerales que la pizarra.

Mármol: Es una roca de grano medio a grueso constituida esencialmente por calcita. Si la caliza contiene impurezas, el mármol resultante aparecerá con un veteado característico diversamente coloreado.

ROCAS SEDIMENTARIAS DETRÍTICAS

Conglomerados: Están constituidos por fragmentos de roca que pueden estar cementados o no.

Areniscas: Las partículas que constituyen estas rocas detríticas están comprendidas entre 2 y 1/16 mm de diámetro medio (tamaño arena) y son mayoritariamente minerales resistentes a la meteorización química, cuarzo principalmente y además micas, feldespatos, óxidos, y fragmentos de roca desgastados hasta tamaño arena.

Arcillas: Son las rocas detríticas de tamaño más pequeño: tamaño limo (1/16mm a 2 μ) y tamaño arcilla (<2 μ), y constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias.

ROCAS SEDIMENTARIAS DE PRECIPITACIÓN

CALIZAS

Calizas continentales Son formaciones locales de poca extensión y están relacionadas generalmente con relieves calizos denominados relieves kársticos. Son calizas de precipitación química y poco importantes cuantitativamente aunque dan lugar a aformaciones muy características. Se forman estalactitas, estalagmitas y **travertino o toba** (proceso inorgánico por variaciones de T y P). También en lagos de regiones cálidas (calizas lacustres) y la **costra caliza** o **caliche** que se forma en suelos de regiones áridas.

Calizas marinas. El lugar preferente es la plataforma continental: aguas tranquilas sin aportes terrígenos continentales, con mayor cantidad de organismos. En mares no muy profundos ni fríos; a mayores profundidades la P

más elevada y las temperaturas más frías impedirán la precipitación del carbonato. Un ejemplo es la **lumaquela**.

ROCAS SEDIMENTARIAS ORGÁNICAS

Carbones minerales

Se forman por la acumulación de plantas superiores en regiones pantanosas, lagunares o deltaicas. Desde los más recientes a más antiguos, los carbones son: turba, lignito, hulla y antracita (sólo en terrenos de la Era Primaria); en este sentido aumenta el poder calorífico y el contenido en carbono. La turba puede considerarse más un sedimento orgánico que una roca sedimentaria.

EXPOSICIONES

EXPOSICIÓN: INVERTEBRADOS MARINOS MEDITERRÁNEOS

El estudio de los invertebrados es una de las mayores aventuras intelectuales porque es entre los invertebrados donde la vida animal alcanza la máxima expresión en cuanto a formas, colores y actividades. Se llama colectivamente invertebrados a todos aquellos [animales](#) que no se encuadran dentro del subfilo de los [vertebrados](#) (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) del [filo](#) cordados. El nombre alude a que, a diferencia de estos últimos, carecen de [columna vertebral](#) y de esqueleto interno articulado. El grupo de los invertebrados incluye el 95% de todas las especies animales.

En su libro *Systema Naturae*, el naturalista sueco Carl Linné clasificó a los animales invertebrados en solo dos grupos, los insectos y los gusanos. Jean-Baptiste Lamarck, que trabajaba como conservador de insectos y gusanos en el Museo Nacional de Historia Natural de París en 1793, introdujo el término “invertebrados” para designar a los insectos y gusanos y dividió estos dos grupos en diez, separando los arácnidos y los crustáceos del grupo de los insectos propuesto por Linné y los moluscos, los cirrípedos, los radiados, celenterados e infusorios del grupo de los gusanos. Hoy se conocen unos 30 phyla de animales invertebrados, de los que se incluyen tanto organismos sencillos como las esponjas de mar y los gusanos planos como otros mucho más complejos como los artrópodos y los moluscos.

La mayoría de los invertebrados son marinos y en esta categoría se incluyen, entre otros, los poliquetos (anélidos), los poríferos, los cnidarios, los moluscos, los equinodermos y los crustáceos.

En la práctica profesional de la [zoología](#), y en su enseñanza, la distinción entre [vertebrados](#) e invertebrados sigue ocupando un lugar, aunque esto debe interpretarse como efecto de una tradición, y no como el reconocimiento de validez o utilidad científica del concepto. En el tratamiento académico de la diversidad de los invertebrados se ha seguido utilizando extensamente la distinción de dos categorías: los [artrópodos](#) y los no artrópodos. Pero el problema que presentan estos últimos es análogo al indicado más arriba para el concepto de “invertebrados”.

La utilidad principal de una colección biológica, y en este caso en particular de invertebrados, es servir de fuente primaria de información del patrimonio natural, además de constituir una herramienta de trabajo imprescindible para la investigación de las ciencias naturales. Las grandes colecciones son objeto de consulta obligada en multitud de temas, destacan por su importancia los ejemplares denominados "tipo" que son los que han servido para la descripción de nuevas especies. Así mismo, el estudio de las colecciones permite detectar tendencias generales de cambios en el tiempo, información importante para la toma de decisiones relacionadas con la gestión y conservación de grupos amenazados.

En definitiva, las colecciones biológicas contribuyen al descubrimiento, la comprensión y la conservación de la diversidad de la flora y la fauna mundiales.

EXPOSICIÓN: EL BEAGLE, REPRODUCCIÓN DEL BARCO DE LOS VIAJES DE DARWIN

El HMS Beagle fue un navío de la Marina Real Británica famoso por su misión científica de cinco años alrededor del mundo. Ese viaje contó con la participación de Charles Darwin uno de los investigadores más importantes e influyentes en la historia de la Ciencia.

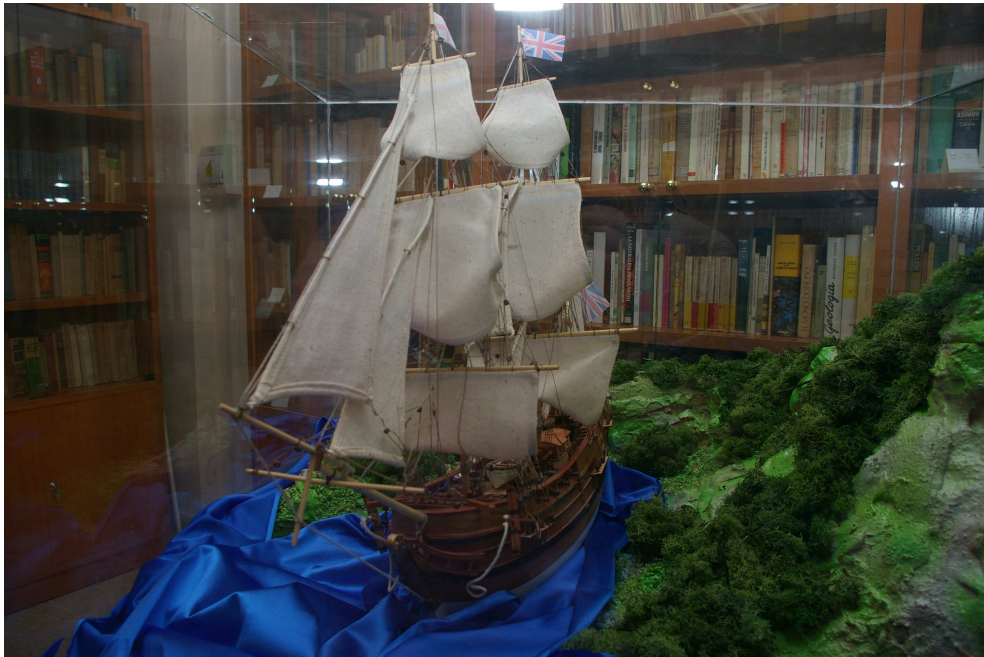
Darwin como naturalista de la misión, realizó gran cantidad de observaciones y catalogaciones sobre geología, botánica y zoología. Muchos datos fueron cruciales en el proceso de elaboración de su obra el "El Origen de las Especies" en la que propuso el mecanismo de la selección natural crucial para entender la evolución.

El Beagle tenía la importante misión de costear América del Sur y realizar una completa cartografía que sirviera para mejorar la navegación por los mares australes. Atravesaron los grandes océanos haciendo escala en diferentes islas como las Galápagos, Tahití, Nueva Zelanda, Australia, Cocos, Mauricio, Santa Elena y Asunción hasta volver a Inglaterra tras la larga travesía.

Las observaciones en las Islas Galápagos desempeñaron un papel crucial en la elaboración del modelo evolutivo de Darwin. Se fija especialmente en las tortugas, iguanas y pinzones. Estos animales, constan de diferentes especies en las islas, todas semejantes a las del continente, pero con fisionomías y hábitos diferentes por el aislamiento.

La Oficina Verde expone una reproducción del barco y un Mapa Mundi con la ruta seguida en el viaje. Una visual del diario del viaje de Charles Darwin.

Más información: <http://www.um.es/eubacteria/beagle.html>



EXPOSICIÓN: Espacios Naturales Mediterráneos

La Oficina Verde de la Universidad de Murcia quiere ir mostrando con esta exposición itinerante la Biología y Geología de espacios naturales emblemáticos del sureste español. El Parque Regional de Cabo Cope (Águilas), el río Chícamo (Abanilla) y el curso alto del Segura (Hellín, Moratalla y Calasparra) son los protagonistas de esta muestra.

Son espacios de gran interés por su patrimonio natural, pero sin su conocimiento y reconocimiento están a merced de su destrucción.

El caso de Cabo Cope es de los más graves ya que es un gran tramo de costa virgen que se quiere desproteger para urbanizar, pese a sus valores naturales únicos en Europa.

Del río Chícamo, solo queda con agua un pequeño tramo debido a la extracción del agua para la agricultura. El poco caudal ecológico está a merced de la explotación de las aguas subterráneas.

En el caso del curso alto del Segura se hace especial mención de lugares de interés geológico que deben preservarse y evitar que sean destruidos por la actividad minera.

Más información en: <http://www.um.es/eubacteria/mediterraneos.html>

EXPOSICIÓN: COLECCIÓN ÓSEA DE VERTEBRADOS

Desde hace varios años, los alumnos que cursan la asignatura de "Cordados" (asignatura optativa de 5º curso de la Licenciatura de Biología) trabajando en grupo, realizan la práctica de preparación, montaje y conservación de esqueletos de animales.

EXPOSICIÓN: PROYECTO UMU-ECOMARATHON 2009

Puede considerarse que en 2009 los objetivos iniciales del **Proyecto UMU-Ecomarathon 2009** han sido sobradamente cubiertos:

- 1) Participación en la edición *Shell Eco-marathon Europe 2009*, con mejora de resultados frente al año anterior, nuestra primera participación en esta prestigiosa competición.
- 2) Gran repercusión mediática y social del Proyecto.
- 3) Participación en diversos eventos, algunos de gran prestigio, incluso internacional.
- 4) Mejora tecnológica en el prototipo, el Salzillo II, respecto al que construimos en 2008, el Salzillo I.

El salto de calidad que pretendíamos dar en 2009 se ha dado, y el Proyecto parece consolidado, abriendo la puerta a nuevos retos para los años siguientes.

PARTICIPACIÓN EN LA COMPETICIÓN *SHELL ECO-MARATHON EUROPE 2009*

La participación en la competición *Shell Eco-marathon Europe*, es, por el momento, el principal objetivo del equipo **UMU-Ecomarathon**.

El equipo **UMU-Ecomarathon** participó en mayo de 2009 en la competición *Shell Eco-marathon Europe 2009*, celebrada en Lausitz (Alemania), con el prototipo **Salzillo II**, obteniendo los resultados que sigue:

- Participación en la categoría **Prototipos**, con *Motor de combustión interna* propulsado con **etanol (E100)**
- **Clasificación general:**
 - o **Puesto:** 80º (100º en 2008 con Salzillo I)
 - o **Registro:** **257 km/L** (144 km/L en 2008 con Salzillo I)
- **Clasificación de combustible etanol:**
 - o **Puesto:** 5º (5º en 2008 con Salzillo I)
 - o **Registro:** **257 km/L** (144 km/L en 2008 con Salzillo I)
- **Clasificación emisiones CO₂ por km:**
- **Puesto:** 72º (87º en 2008 con Salzillo I)

o **Registro:7,2 g CO2/km**

Como se aprecia por la comparación con los datos entre paréntesis, la mejora en 2009 ha sido importante, tanto en posición como, sobre todo, en el registro realizado, casi duplicando el kilometraje obtenido en 2008.

También es cierto, que nos queda un amplio margen de mejora para sucesivas ediciones, lo que constituye un estímulo para el equipo.

PROYECTOS 2010

Para el año 2010 el **Proyecto UMU-Ecomarathon** se transforma en un proyecto más amplio, el **Proyecto UMU-VEhículos SOSTenibles: propulsados por energías renovables y de ultrabajo consumo (UMU-VESOS)**, en el que sus principales objetivos son:

- * Proyecto de **Coche Ecomarathon**, para participar en la *Shell Eco-marathon Europe 2010*, edición para la que ya hemos sido admitidos. Si el año pasado los esfuerzos se centraron en la reducción de peso y aerodinamicidad de la carrocería, este año se centran en la mejora integral del equipamiento mecánico, estructura portante, optimización del motor, registro y transmisión de datos, así como en el entrenamiento de equipo de pilotaje.
- * Proyecto de **Bicicleta estática para disminuidos psíquicos**. En colaboración con el *Centro de Día para personas con daño cerebral adquirido de la UMU*, estamos trabajando en un innovador diseño de bicicleta estática para enfermos con daños cerebrales, que les permita hacer ejercicios físicos sin peligro de caer.
- * Proyecto de **Coche solar**: prototipo completamente nuevo, para participar en la *Solar Race Región de Murcia Edición 1*, competición de vehículos solares y que utilicen energías renovables, ya convocada, a celebrar en el Circuito de Velocidad de Cartagena, en octubre próximo.
- * Proyecto de producción del combustible del motor: bioetanol y biogás.

Además de otras actividades ya clásicas del Proyecto:

- * Participación en eventos de difusión y divulgación científica.
- * Realización trabajos de I+D+I a partir de las experiencias en la realización de los vehículos (trabajos fin de carrera, comunicaciones a congresos, etc.

EXPOSICIÓN: LOS INSECTOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La enorme diversidad que presentan los insectos, fruto de las múltiples adaptaciones y especializaciones adquiridas durante su larga historia evolutiva y que les han permitido colonizar prácticamente todos los rincones de la Tierra, los ha hecho indispensables para la continuidad de la vida en nuestro planeta. Todas estas características, fruto de más de 300 millones de años de evolución, también se encuentran bajo el influjo del cambio climático y son numerosas las señales que nos envían sobre cómo les afecta este proceso.

Actualmente ya se pueden observar cambios en los periodos de reproducción, emergencia de los adultos, desplazamientos acelerados en latitud y altitud de muchas especies, aparición temprana de plagas e incidencia de enfermedades parasitarias transmitidas por insectos vectores en nuevas áreas, etc.

Esta exposición es, en sí misma, una síntesis de dos muestras distintas: *"Una aventura de 350 millones de años"* y *"Los insectos y el cambio climático"*

La primera de ellas está organizada en seis secciones distintas que analizan, a través de 44 fotografías de distinto formato, algunos de los puntos clave del éxito evolutivo de los insectos:

- Pequeños acorazados
- La conquista del aire
- Metamorfosis
- Alimentación
- Polinización
- Mimetismo y camuflaje

Esta exposición de la Asociación española de Entomología nos acerca, a través de las fotografías de Alberto Carrera y los textos de Pura Gamarra, Tomás López y José M^a Hernández, a estos invertebrados desde su propio punto de vista, realizando un bello y armonioso repaso por algunos de los factores que han representado la clave para la supervivencia y la diversificación de los que hoy son el grupo más numeroso de seres vivos.

La segunda muestra recoge, a través de cuatro paneles, las primeras evidencias de las alteraciones que estos artrópodos están comenzando a sufrir en su biología y distribución. La Asociación española de Entomología, en colaboración con el Comité Español de la UICN y dentro del proyecto ConClima, subvencionado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España, está comprometida con la investigación y divulgación de las consecuencias del cambio climático y las diferentes problemáticas relacionadas, pretendiendo con ello mostrar la influencia de este fenómeno sobre los insectos y sus consecuencias en las actividades humanas.

POSTERS

Catabolismo flavónico y micotoxinas en frutos cítricos infectados con *Alternaria alternata* pv. citri

J.A. Del Río^a, L. Díaz^a, M. Pérez-Gilabert^b, N. Alvarez^c, I. Porras^c, A.García-Lidón^c y A. Ortuño^a

^aDepartamento de Biología Vegetal (Fisiología Vegetal), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, E-30100 Murcia, España.
^bDepartamento de Bioquímica y Biología Molecular-A, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, E-30100 Murcia, España.
^cInstituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca, E-30150 Murcia, España.

Introducción

Los hongos del género *Alternaria* son responsables de importantes pérdidas en los cítricos, principalmente en pre-cosecha. La susceptibilidad frente *Alternaria alternata* pv. citri depende de la especie cítrica. En este sentido, se ha descrito que los cultivares de *Citrus reticulata* y sus híbridos son susceptibles a esta enfermedad, incluyendo la mandarina Fortune y los tangelos Minneola y Orlando, el tangor Murcott, y los híbridos Nova, Farchild, Lee, y Sunburst. Por el contrario, las Satsumas (*Citrus unshiu* Marc. Marc.) y las Clementinas (*Citrus clementina* Hort. ex Tan.) presentan cierta resistencia y otras especies como *C. sinensis*, *C. limon* (L.) Burm., y *C. margarita* (Lour.) Swing. son muy resistentes a este hongo. Así mismo, se ha establecido que el etileno puede ser considerado como un posible marcador de la susceptibilidad de la especie cítrica frente a *Alternaria alternata* pv. citri.

Materiales y Métodos

Material Vegetal.
Para los diferentes ensayos se utilizaron frutos maduros de: Fortune, híbrido de mandarina Clementina x mandarina Dancy. Los árboles están localizados en la plantación experimental del IMIDA, en La Alberca (Murcia, España).

Cultivo del Hongo, Inoculación del Fruto con *Alternaria alternata* pv. citri y Medida del Crecimiento.
Un aislado del hongo *Alternaria alternata* pv. citri, cultivado sobre medio PDA, a 25 °C, fue usado como inóculo. Para el estudio del crecimiento “in vivo” del hongo en el fruto, los frutos de Fortune se pulverizan con etanol 96% y se colocan en bandejas antes de ser inoculados. En los diferentes ensayos se hacen lotes de 45 frutos similares para realizar los siguientes protocolos de inoculación, depositando micelio de *Alternaria alternata* pv. citri : a) sobre frutos intactos (sin herida) y b) sobre frutos a los que se les ha roto previamente la cutícula.. Los frutos inoculados se mantienen en cámara a 20°C y 85% de humedad relativa. Transcurridos diferentes tiempos desde la inoculación, se determina el crecimiento del hongo en los frutos midiendo el diámetro de la lesión (mm).

Extracción y cuantificación de Flavonoides y Cumarinas.
Para la extracción de los flavonoides se siguió el protocolo descrito por Castillo y col., 1992. La separación cromatográfica se llevó a cabo en fase reversa, utilizando una columna analítica termostatzada a 35° C, con un tamaño medio de partícula C₁₈ 5 µm (250 mmx 4 mm i.d.), eluyendo isocráticamente con una mezcla de agua-metanol-acetonitrilo-acético (15:2:2:1, por volumen) a flujo constante de 1,0 ml min⁻¹. Los cambios en absorbancia fueron registrados en el detector array de diodos UV/V a 280 nm para las flavanonas y 340 nm para las flavonas y cumarinas.

Extracción, análisis y cuantificación de micotoxinas.
El protocolo seguido para el análisis de las micotoxinas que expresa *Alternaria alternata* pv. citri es el descrito por Magnani y col., 2007.

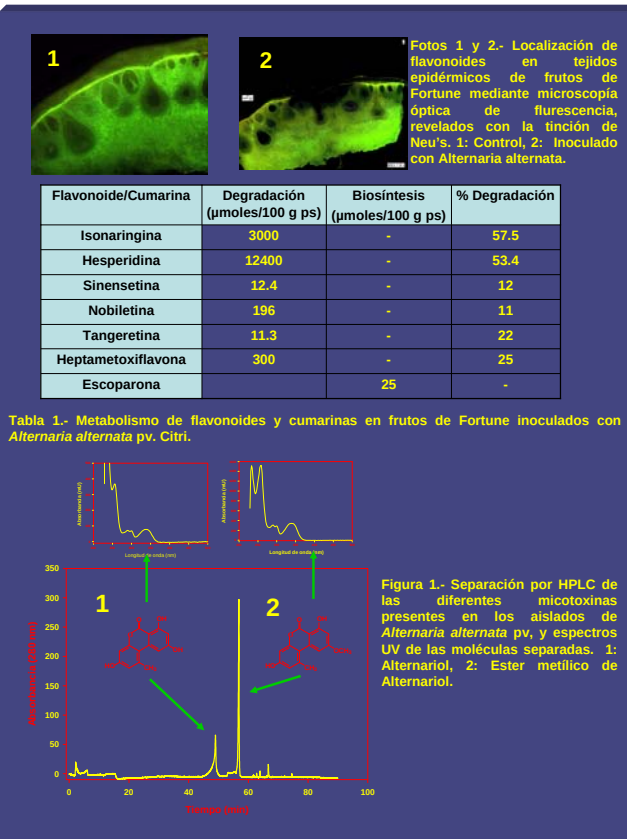
Bibliografía

Gardner, J.M., Kono, Y., and Chandler, J.L. 1986. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 29:293-304.
Kohmoto, K., Akimitsu, K., and Otani, H. 1991. *Phytopathology* 81:719-722.
Magnani, R.F.; De Souza, G.D. y Rodrigues-Filho, E. 2007. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 55: 4980-4986.
Ortuño, A., Nemes, I., Alvarez, N., Lacasa, A., Porras, I., García-Lidón, A., and Del Río, J.A. 2008. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 72:162-166.
Reis, R.F., Almeida, T.F.De, Stuchi, E.S., and Goes, A. De 2007. *Scientia Horticulturae* 113:336-342.
Vicent, A., Badal, J., Asensi, M.J., Sanz, N., Armengol, J., and García-Jiménez, J. 2004. *Eur. J. Plant Pathol.* 110:245-251

Resultados y Discusión

- Los estudios de localización de compuestos fenólicos mediante microscopía óptica de fluorescencia y su posterior análisis por HPLC-MS, revelan que hay una acumulación de flavonoides entorno a la zona necrosada, sugiriendo que éstos pueden actuar como fitoalexinas, mientras que en la zona necrosada, propiamente dicha, se detecta un catabolismo flavónico que sugiere la existencia de un proceso oxidativo polimerizante de estos compuestos, siendo este proceso más acusado en especies sensibles a este hongo (Fotos 1 y 2; Tabla 1)).
- Los análisis de las proteínas extracelulares liberadas por el hongo, revelan un aumento en actividad de enzimas oxidantes. En estudios realizados “in vitro”, estos enzimas son capaces de metabolizar los flavonoides presentes en Fortune, lo que podría justificar el catabolismo flavónico observado en tejidos necrosados invadidos por *Alternaria alternata* pv. citri.
- Se han caracterizado dos micotoxinas expresadas por diferentes aislados de *Alternaria alternata* pv. citri, identificadas como alternariol y su ester metílico (Figura 1).
- Se sugiere, que tanto las micotoxinas aisladas e identificadas, como los flavonoides presentes en estos materiales vegetales, pueden estar implicados en el desarrollo de la muerte celular y por tanto en la evolución de la lesión necrótica causada por *Alternaria alternata* pv. citri.
- Los resultados aquí obtenidos, ayudan a explicar el que exista una mayor incidencia de esta infección en frutos jóvenes que en frutos maduros, si se tienen en cuenta que los mayores niveles de flavonoides se detectan durante la fase juvenil del desarrollo del fruto

Fotos, Tabla y Figura



Correlación entre el contenido en fenilpropanos y la tolerancia de los cítricos a *Penicillium digitatum*

A. Ortuño^a, N. Alvarez^b, L. Díaz^a, I. Porras^b, A. García-Lidón^b, J. A. Del Río^a

^aDepartamento de Biología Vegetal (Fisiología Vegetal), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, E-30100 Murcia, España.

^bInstituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca, E-30150 Murcia, España.

Introducción

Penicillium digitatum es responsable de una de las enfermedades post-cosecha más importantes en los frutos cítricos, produciéndose en consecuencia importantes pérdidas económicas.

Es conocido que el género *Citrus* acumula una serie de flavanonas, flavonas polimetoxiladas y cumarinas que son características de la especie, y que algunos de estos compuestos fenólicos pueden actuar como fitoalexinas frente a este hongo. En este sentido las polimetoxiflavonas son los flavonoides más activos.

Sin embargo, existe poca información acerca de la susceptibilidad de las diferentes especies cítricas frente a este hongo, así como de los posibles metabolitos secundarios que estarían implicados en cada caso.

Resultados y Discusión

- La inoculación artificial de frutos cítricos con *Penicillium digitatum*, revela que el grado de desarrollo del hongo varía con la especie, siendo los frutos maduros de *Citrus paradisi* más susceptibles a este hongo que los frutos maduros de *Citrus limon* y *Citrus sinensis*.

- Se ha observado una correlación inversa entre el contenido de fenoles totales en los frutos de las diferentes variedades estudiadas y el grado de susceptibilidad frente a este hongo (Figura 1).

- Las variedades que presentan mayores niveles de fenoles totales, como son Villafranca en *Citrus limon*, Barberina en *Citrus sinensis* y Marsh en *Citrus paradisi*, expresan una menor susceptibilidad frente a *Penicillium digitatum* (menor velocidad inicial de crecimiento del hongo en el fruto).

- Las variedades que presentan menores niveles de fenoles totales, como son Laphitos en *Citrus limon*, Washington Navel en *Citrus sinensis* y Star Ruby en *Citrus paradisi*, expresan una mayor susceptibilidad frente a *Penicillium digitatum*, observándose en éstas una mayor velocidad inicial de crecimiento del hongo en el fruto.

-Por otra parte, se ha establecido que la naturaleza química de los fenilpropanos que actúan como fitoalexinas, es diferente según la especie cítrica (Tablas 1 y 2).

Materiales y Métodos

Material Vegetal.

Para los diferentes ensayos se utilizaron frutos maduros de las siguientes especies y variedades. *Citrus limon* (L.) Burm f.: Laphitos, Santa Teresa, Fino-47 y Villafranca, injertadas sobre *Citrus macrophylla* y procedentes de La Alberca (Murcia). *Citrus paradisi*: Star Ruby, Chandler, Henderson y Marsh, injertadas sobre mandarina Cleopatra y procedentes de La Alberca (Murcia). *Citrus sinensis*: Washington Navel, Salustiana, New Hall y Barberina, injertadas sobre Citrange Carrizo y procedentes de Torre Pacheco (Murcia).

Extracción y Determinación de Fenoles Totales y Flavonoides.

Los compuestos fenólicos fueron extractados con dimetilsulfóxido (DMSO) durante 2 h, en una relación de 20 mg de peso seco/mL. La determinación del contenido en fenoles totales se lleva a cabo según el método de Folin Ciocalteu (Singleton y Rossi 1965). El contenido de fenoles totales se expresa como ácido gálico (mg/ g de peso seco). Para la extracción de los flavonoides se siguió el protocolo descrito por Castillo y col., 1992.

Inoculación de los frutos con *Penicillium digitatum* y Medida del Crecimiento.

Para el estudio del crecimiento "in vivo" del hongo en el fruto, los frutos de *Citrus limon*, *Citrus paradisi* y *Citrus sinensis* se pulverizan con etanol 96% y se colocan en bandejas antes de ser inoculados. En los diferentes ensayos se hacen lotes de 20 frutos similares, procediéndose a la inoculación de los mismos con *Penicillium digitatum*, depositándose para ello micelio sobre los frutos intactos (sin herida). Después de la inoculación de los frutos con el hongo, los frutos se mantienen en cámara a 20°C y 85% de humedad relativa. Transcurridos diferentes tiempos desde la inoculación, se determina el crecimiento del hongo en los frutos, midiendo el diámetro de la lesión en mm. Para la determinación de la velocidad inicial de crecimiento del hongo en el fruto (mm/día), se utilizan los datos del diámetro de la lesión (mm) producida por el hongo transcurridos 4 días desde que se efectuó la inoculación.

Figura y Tablas

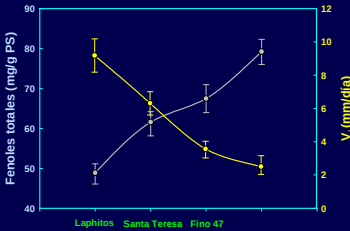


Figura 1.- Cambios en la velocidad inicial de crecimiento de *Penicillium digitatum* y en los niveles de fenoles totales en frutos de diferentes variedades de *Citrus limon* (Laphitos, Santa Teresa, Fino-47, Villafranca). Los datos representan valores medios de velocidad inicial de crecimiento del hongo (●) (mm/día) y de fenoles totales expresados como ácido gálico (○) (mg/ g peso seco) ±SE (n = 3).

Naranja	Vi (mm/día)	Hesperidina (mg/10 ps)	Flavonas polimetoxiladas (mg/100 gr ps)
W. navel	9,27	2590	1339
Salustiana	7,73	3200	3068
New Hall	6,25	3504	5590
Barberina	2,59	4267	3158

Pomelos	Vi (mm/día)	Naringina (mg/10 ps)	Flavonas polimetoxiladas (mg/100 gr ps)
Star Ruby	13,14	926	643
Chandler	12,6	807	911
Henderson	11,6	1050	1083
Marsh	8,00	1825	1346

Tablas 1y 2.- Relación entre las velocidades de crecimiento de la lesión en frutos de naranja y pomelo inoculados con *Penicillium digitatum* y su contenido en flavanonas y flavonas polimetoxiladas.

Bibliografía

Afek, U., Orenstein, J., Carmeli, S., Rodov, V., Joseph, M.B. (1999). *Phytochemistry* 50,1129-1132.
Arcas, M.C., Botía, J.M., Ortuño, A., Del Río, J.A. (2000). *European Journal of Plant Pathology* 106, 617-622.
Del Río, J.A., Arcas, M.C., Benavente-García, O., Ortuño, A. (1998). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46, 4423-4428.
Khan, A.J., Kunesch, G., Chuilon, S., Ravise, A. (1985). *Fruits* 40, 807-811.
Ortuño, A., Botía, J.M., Fuster, M.D., Porras, I., García-Lidón, A., Del Río, J.A. (1997). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45, 2740-2743.

Efecto de la inulina suministrada en dieta sobre la respuesta inmunitaria innata de la dorada (*Sparus aurata* L.)

R. Cerezuela, M.A. Esteban, J. Meseguer

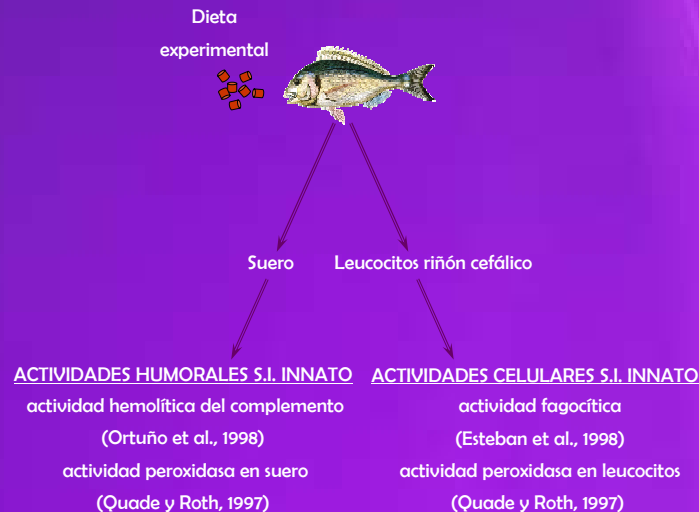
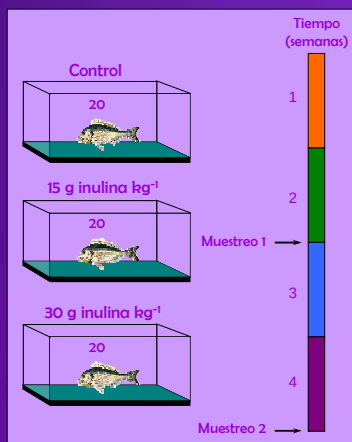
Grupo de Investigación Sistema Inmunitario Innato de Peces Teleosteos

Universidad de Murcia. Facultad de Biología. Departamento Biología Celular e Histología, 30100, Murcia, España.

ABSTRACT

Inulin, a prebiotic, is a fermentable oligosaccharide that may affect immune parameters. Fish were fed either a commercial standard diet or standard diet supplemented with 15 or 30 g inulin kg⁻¹ with an application period of 4 weeks. Fish were sampled after 1, 2 and 4 weeks of treatment. Head kidney leucocytes were isolated and the cellular innate immune parameters (phagocytosis and peroxidase activities) were measured. Additionally, serum was obtained and humoral innate immune parameters (peroxidase and complement activity) were measured. The inulin-contained diet resulted in a significant stimulation of phagocytic capacity in leucocytes from specimens fed diets containing 30 g inulin kg⁻¹ for 2 weeks, whereas no significant differences were observed in other activities. Although the study showed no significant effect of inulin on immune parameters, the role of inulin as prebiotic when administered together with a probiotic and its effect on GALT could be studying in fish.

MATERIAL Y MÉTODOS

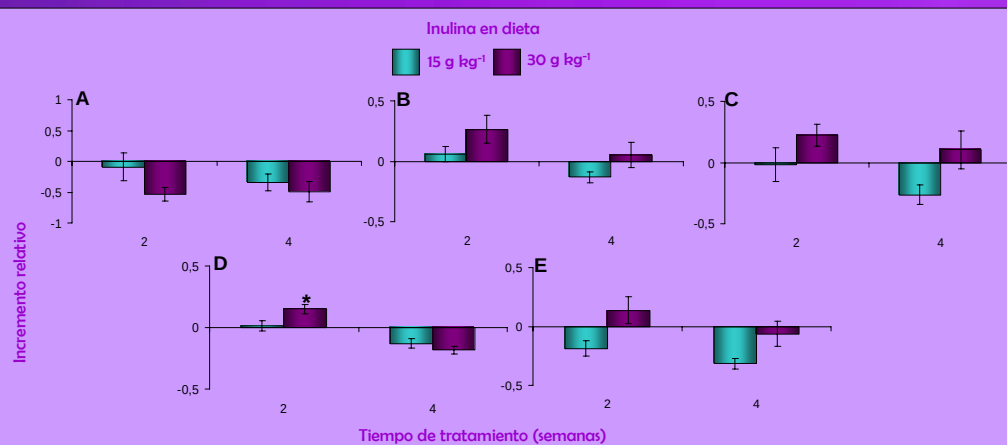


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La capacidad fagocítica de los leucocitos de ejemplares alimentados con pienso suplementado con 30 g/kg de inulina durante dos semanas fue significativamente mayor que la de los ejemplares control (incremento relativo de 0.149), contrariamente a lo observado en ratón (Guigoz et al., 2002), mientras que el resto de actividades no se vieron afectadas de manera estadísticamente significativa por ninguna de las dietas experimentales empleadas (datos no mostrados). Aunque los resultados no muestran un efecto estimulante de la inulina sobre el sistema inmunitario de dorada, sería interesante evaluar el papel de este prebiótico administrado junto con un probiótico, y analizar los posibles efectos sobre las células del GALT.

JUSTIFICACIÓN

La inulina y la oligofructosa son dos de los prebióticos mejor estudiados por sus efectos sobre las bifidobacterias intestinales, y se consideran importantes sustratos prebióticos (Walligora-Dupriet et al., 2007). Los recientes resultados de estudios en mamíferos sugieren claramente que la inulina y la oligofructosa tienen un fuerte impacto sobre el sistema inmunitario, siendo las células inmunes de las placas de Peyer las primeras en activarse. Los efectos observados incluyen aumento de la actividad citotóxica de células NK, estimulación de la producción de IL-10, aumento de la secreción de IgA, disminución de la incidencia de tumores, y aumento en la secreción de citoquinas. A nivel sistémico se observa un descenso en la actividad fagocítica (Seifert y Watzl, 2007). La información sobre los efectos de los prebióticos en peces es escasa (Bakke-McKellep et al., 2007). En un trabajo previo, analizamos el efecto de bajas concentraciones de inulina sobre el sistema inmunitario de dorada durante periodos cortos de tratamiento (Cerezuela et al., 2008). El presente estudio pretende evaluar este efecto empleando concentraciones de inulina mayores y tiempos de tratamiento más largos.



Efecto de la inulina sobre el sistema inmunitario de la dorada. A) Actividad peroxidasa en suero, B) Actividad hemolítica del complemento, C) Habilidad fagocítica, D) Capacidad fagocítica, E) Actividad peroxidasa en leucocitos. Las barras muestran la media $\pm$ e.e (n=10). El asterisco (*) indica diferencias estadísticamente significativas ($P<0,05$) con respecto al control.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido parcialmente financiada por los proyectos AGL2008-05119-C02-01 (Ministerio de Ciencia e Innovación) y 02958/PI/05 (Fundación Séneca). R. Cerezuela tiene una beca predoctoral del Ministerio de Educación y Ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Bakke-McKellep AM, Penn MH, Salas PM, Refstie S, Sperstad S, Landsverk T, Ringo E, Kroghdal A. 2007. Effects of dietary soyabean meal, inulin and oxytetracycline on intestinal microbiota and epithelial cell stress, apoptosis and proliferation in the teleost Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *The British Journal of Nutrition* 97(4):699-713.
- Cerezuela R, Cuesta A, Meseguer J, Angeles Esteban M. 2008. Effects of inulin on gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) innate immune parameters. *Fish and Shellfish Immunology* 24(5):663-668.
- Esteban, M.A., Mulero, V., Muñoz, J., Meseguer, J. 1998. Methodological aspects of assessing phagocytosis of *Vibrio anguillarum* by leucocytes of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) by flow cytometry and electron microscopy. *Cell and Tissue Research* 293:133-141.
- Guigoz V, Rochat F, Perruiseau-Carrier G, Rochat I, Schiffrin EL. 2002. Effects of oligosaccharide on the faecal flora and non-specific immune system in elderly people. *Nutrition Research* 22:13-25.
- Ortuño, J., Esteban, M.A., Mulero, V., Meseguer, J. 1998. Methods for studying the haemolytic, chemotactic and opsonic activities of seabream (*Sparus aurata* L.) serum. En: *Methodology in Fish Diseases research*. Barnes, A.C., Davidson, G.A., Hiney, M.P., McIntosh D. (eds.) 97-100. Fisheries Research Services, Aberdeen.
- Quade MJ, Roth JA. 1997. A rapid, direct assay to measure degranulation of bovine neutrophil primary granules. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 58:239-248.
- Seifert S, Watzl B. 2007. Inulin and oligofructose: review of experimental data on immune modulation. *The Journal of Nutrition* 137(11 Suppl):2563S-2567S.
- Walligora-Dupriet AJ, Campeotto F, Nicolis I, Bonet A, Soudaines P, Dupont C, Butel MJ. 2007. Effect of oligofructose supplementation on gut microflora and well-being in young children attending a day care centre. *International Journal of Food Microbiology* 113:108-113.

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

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



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

Departamento Biología Celular e Histología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.
30100 Murcia Tfno: 868 884964. Fax: 868 883963. e-mail: faga1@um.es

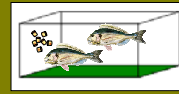


Abstract

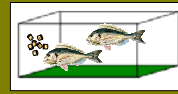
The oxytetracycline is an antibiotic used in the aquaculture, principally in the treatment of infections caused by the pathogenic Gram-negative bacteria. In the present study, the consequences of the oral administration of oxytetracycline on the main parameters of the cellular innate immune responses (respiratory burst, phagocytic activity and peroxidase) 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.

Material y Métodos

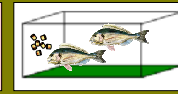
Diseño experimental



Grupo control
(Aceite hígado bacalao)
(n=30)



Grupo OTC-80
(80 mg/kg pienso)
(n=30)

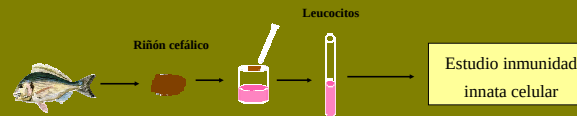


Grupo OTC-160
(160 mg/kg pienso)
(n=30)

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Inicio dietas
Recogida muestras

Actividades estudiadas



> **Explosión Respiratoria**
(Bayne y col., 1991)

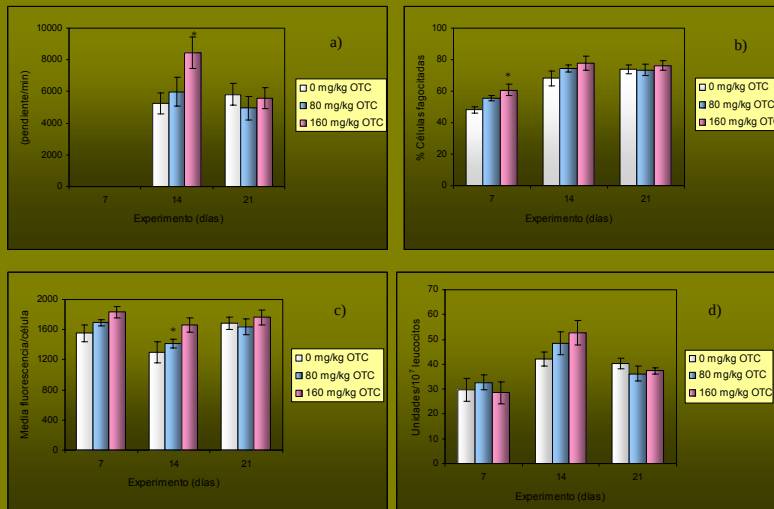
> **Fagocitosis**
(Esteban y col., 1998)

> **Peroxidasa Intracelular**
(Rodríguez y col., 2003)

Introducción

La oxitetraciclina ha sido ampliamente utilizada durante décadas en granjas de acuicultura de todo el mundo (Elema *et al.*, 1996). Sin embargo, varios peligros pueden ir asociados con el empleo de estos antibióticos, como por ejemplo, tener efectos inmunosupresores (Horsberg y Berge, 1986).

Resultados



a) Explosión respiratoria (pendiente/min), b) Habilidad (expresada como porcentaje de células fagocitadas) y c) Capacidad (expresada como media de la fluorescencia por célula) fagocítica, d) Peroxidasa intracelular de los leucocitos de riñón cefálico de dorada para los días de muestreo 7, 14 y 21, para los grupos: control, OTC-80 y OTC-160 (0, 80 y 160 mg de OTC / kg de pescado respectivamente). Las barras muestran las medias $\pm$ e.e. (n=30). El asterisco denota las diferencias significativas entre el control y los grupos de tratamiento (ANOVA, $P \leq 0.05$).

Conclusiones

- > Las dosis de 80 y 160 mg de oxitetraciclina por kg de pescado, producen un efecto inmunoestimulante en la respuesta inmunitaria innata celular de la dorada.
- > Se necesitaría evaluar los parámetros inmunitarios innatos a nivel humoral para corroborar los efectos provocados por este antibiótico en peces.

Referencias

- > Bayne C.J., S. Levy. 1991. Modulation of the oxidative burst in trout myeloid cells by adrenocorticotrophic hormone and catecholamines: mechanism of action. *J Leukoc Biol* 50, 554-560.
- > Elema, M.O., K.A. Hoff, H.G. Kristensen. 1996. Bioavailability of oxytetracycline from medicated feed administered to Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in seawater. *Aquaculture* 143, 7-14.
- > Esteban M.A., V. Mulero, J. Muñoz, J. Meseguer. 1998. Methodological aspects of assessing phagocytosis of *Vibrio anguillarum* by leucocytes of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) by flow cytometry and electron microscopy. *Cell Tissue Res* 293, 133-141.
- > Horsberg, T.E. y G.N. Berge. 1986. Medikamentell behandling av oppdrettsfisk (Pharmacotherapeutics in fish farming-a review). *Nor. Vet. Tidsskr* 98, 805-812.
- > Lunden T., S. Miettinen, L.G. Lönnström, E.M. Lilius, G. Bylund. 1998. Influence of oxytetracycline and oxolinic acid on the immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish & Shellfish Immunology* 8, 217-230.
- > Rodríguez A, Esteban MA, Meseguer J, 2003. Phagocytosis and peroxidase release by seabream (*Sparus aurata* L.) leucocytes in response to yeast cells. *Anat Rec* 272A, 415-423.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido parcialmente financiada por los proyectos AGL2008-05119-C02-01 (Ministerio de Ciencia e Innovación) y 02958/PI/05 (Fundación Séneca).



THE EFFECT OF DIETARY INULIN ON INTESTINAL MUCOSAL ARCHITECTURE IN GILTHEAD SEABREAM (*Sparus aurata* L.).

R. Cerezuela, J. Meseguer, M.A. Esteban.

Fish Innate Immune System Group, Department of Cell Biology, Faculty of Biology, University of Murcia, 30100 Murcia, Spain

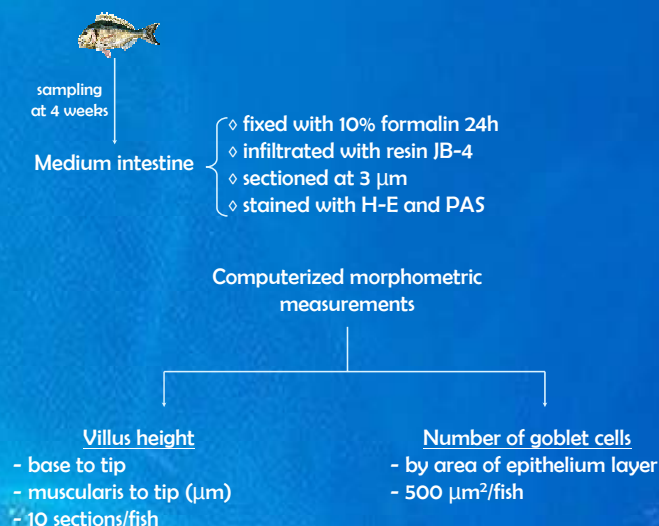
INTRODUCTION

The large surface area of the gastrointestinal tract is constantly bombarded by environmental antigens from the diet. The mucosal defence system must protect the body from pathogens and at the same time develop oral tolerance to antigens from the diet and commensal microbiota (Chehade & Mayer, 2005). Mucins are high molecular mass glycoproteins that are synthesized and secreted by the goblet cells, forming a gel-like layer on the mucosal surface. The quantity of mucin secreted and the relative number of goblet cells are increased in rats during high dietary fibre intake (Satchithanandam et al. 1990; Schmidt-Wittig et al. 1996). Similarly, supplementing the diet with galacto-oligosaccharide or IN modifies the goblet-cell number and mucin types in conventional or human flora associated (HFA) rats (Meslin et al. 1993; Fontaine et al. 1996). More recently, Kleessen et al. (2003) demonstrated that supplementation of dietary fructans resulted in higher villi and deeper crypts in the jejunum of rats. It is assumed that an increased villus height is paralleled by an increased digestive and absorptive function of the intestine due to increased absorptive surface area, expression of brush border enzymes, and nutrient transport systems (Pluske et al. 1996).

No information is available regarding the effect of inulin on the intestinal morphological changes in gilthead seabream. Therefore, the objective of this study was to investigate the potential effects of inulin on the medium intestinal mucosal architecture (height of villi and number of goblet cells) of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.).

MATERIAL & METHODS

Dietary groups: control, and 30 g kg⁻¹ inulin supplemented (10 animals/group).



RESULTS

Height of villi or number of goblet cells were not affected by inulin. Administration of inulin in diet not affect the intestinal mucosal architecture. Although the study showed no significant effect of inulin on intestinal morphometry, the role of inulin as prebiotic when administered together with a probiotic could be studying in fish.

Villus height (μm)	Diet	
	ST	ST+IN
from base	562,2	579,1
from muscularis	666,4	667,1
Number of goblet cells	236,7	239,1

Table 1. Villus height (from basis and from muscularis to tip) and number of goblet cells of gilthead seabream fed a standard diet (ST) or a standard diet supplemented with inulin (ST+IN).

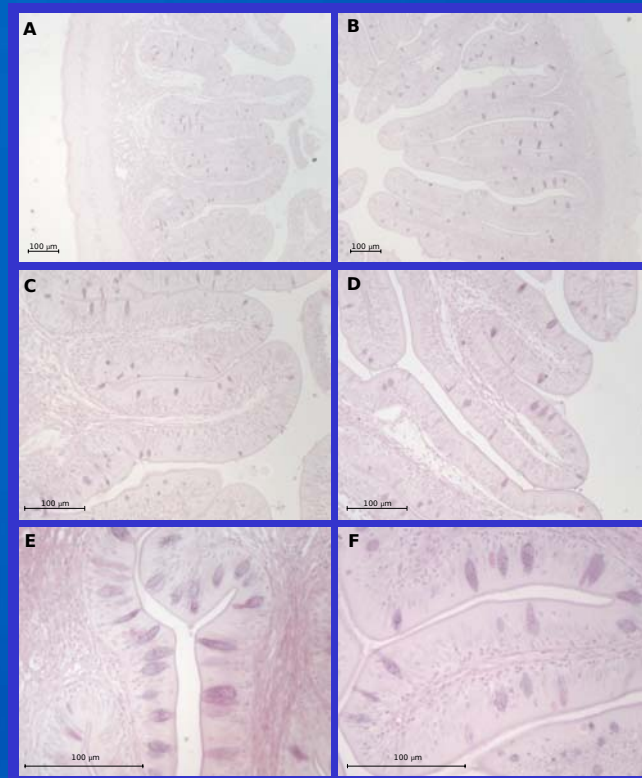


Figure 1. Histological analysis of villus height (from basis and from muscularis to tip) and number of goblet cells of gilthead seabream fed a standard diet (A, C, E) or a standard diet supplemented with inulin (B, D, F).

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by national projects of Ministerio de Ciencia e Innovación (AGL2008-05119-C02-01) and Fundación Séneca (10886). The first author is fellowship of Ministerio de Ciencia e Innovación (Spain).

REFERENCES

- Chehade M & Mayer L (2005) Oral tolerance and its relation to food hypersensitivities. *J Allergy Clin Immunol* 115, 3–12.
- Satchithanandam S, Vargofcals-Apler M, Calvert RJ, Leeds AR, Cassidy MM (1990) Alteration of gastrointestinal mucin by fiber feeding in rats. *J Nutr* 120, 1179–1184.
- Schmidt-Wittig U, Ess M-L, Coenen M, Gartner K, Hedrich HJ (1996) Response of rat colonic mucosa to a high fiber diet. *Ann Nutr Metab* 40, 343–350.
- Meslin JC, Andrieux C, Sakata T, Beaumatin P, Bensaada M, Popot F, Szylit O, Durand M (1993) Effects of galacto-oligosaccharide and bacterial status on mucin distribution in mucosa and on large intestine fermentation in rats. *Br J Nutr* 69, 903–912.
- Kleessen B, Hartmann L, Blaut M (2003) Fructans in the diet cause alterations of intestinal mucosal architecture, released mucin and mucosa-associated bifidobacteria in gnotobiotic rats. *Br J Nutr* 89, 597–606.
- Fontaine N, Meslin JC, Lory S & Andrieux C (1996) Intestinal mucin distribution in the germ-free rat and in the heteroxenic rat harbouring a human bacterial flora: effect of inulin in the diet. *Br J Nutr* 75, 881–892.
- Pluske JR, Tompson MJ, Atwood CS, Bird PH, Williams IH, Hartmann PE (1996) Maintenance of villus height and crypt depth, and enhancement of disaccharide digestion and monosaccharide absorption, in piglets fed on cows' whole milk after weaning. *Br J Nutr* 76, 409–422.

Effects caused by 2-deoxy-D-glucose in the immune parameters of seabream (*Sparus aurata* L.)

Guardiola FA, Cerezuela R, Meseguer J, Esteban MA.

Fish Innate Immune System Group, Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology,
University of Murcia, 30100 Murcia, Spain

Abstract

The 2-deoxy-D-glucose (2-DG) is a derivative of glucose analogue that reduces the availability of energy, thereby inhibiting cell metabolism. The blood glucose levels were measured as an indicator of inhibition and the effects of intraperitoneal administration of 2-DG were assessed on the main parameters of the humoral immune response (complement activity, IgM levels and peroxidase activity in blood serum) and cellular (respiratory burst activity, peroxidase content and phagocytosis by head kidney leucocytes) in specimens of seabream (*Sparus aurata*, L). We performed a total of 5 intraperitoneal injections, with a margin of 48 h between injection and the next, establishing three experimental groups: control group (C) injected with saline (PBS) and 2-DG 500 group and 2-DG 750 group injected with 500 and 750 mg/kg 2-DG, respectively (N = 15). Noteworthy that after the third and fourth injections all fish from 2-DG groups died. Following the first and third injection the blood glucose levels for the treatment groups reached statistically significant increases respect to values found in the control group. On the other hand, the humoral immune system parameters were not affected by the i.p. administration of 2-DG: The activities of leukocytes were affected by 2-DG administration.

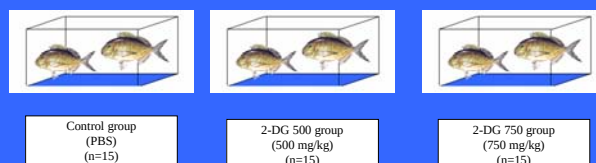
Introduction

The 2-deoxy-D-glucose (2DG) is not able to enter the path of glycolysis, generating an anomalous situation of insufficient glucose in the cells.

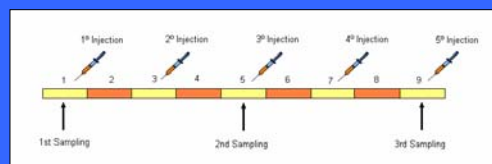
Moreover, the reduced availability of energy can act as an agent stressful and lead to the abolition or reduction of immune parameters (Sheldon y col., 1996; Demas 2004; Zysling y col., 2007). Numerous studies have shown that the energy reserves play an important role in regulating the functions of vertebrate's immune system (Demas y col., 2003; Zysling y col., 2007).

Materials and Methods

Animals



Experimental design



Results

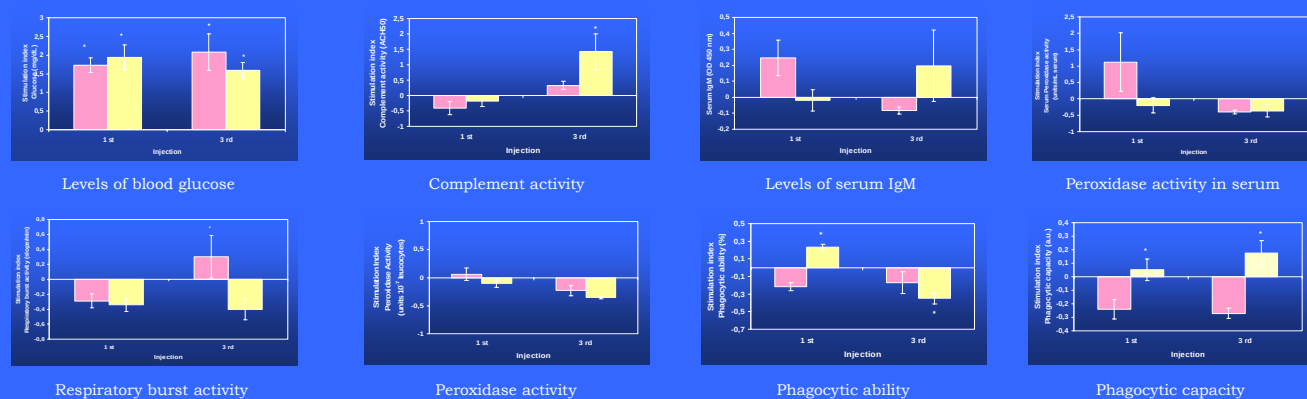


Figure 1. Stimulation index representation (activity in 2-DG 500 ■ or 2-DG 750 ■ group divided by the group control) of seabream immune parameters. The bars show means $\pm$ SEM. (n = 5). Asterisks denote significant differences between control and treatment groups (ANOVA, $P \leq 0.05$).

Conclusion

➤ Seabream specimens do not stand more than 3 consecutive intraperitoneal injections of 2-DG at the concentrations tested in this study.

➤ The administration of 2-DG produces the blockade of glycolysis and increased blood glucose level in the seabream, but this increase is not dose-dependent.

➤ The parameters of the humoral immune system of the seabream are not affected by administration of 2-DG.

➤ Activities of seabream leukocytes are affected differently by the administration of 2-DG.

References

- Demas GE, Drazen DL, Nelson RJ, 2003. Reductions in total body fat decrease humoral immunity. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 270: 905–911.
- Demas GE, Johnson C, Polacek KM, 2004. Social interactions differentially affect reproductive and immune responses of Siberian hamsters. *Physiol Behav* 83: 73–79.
- Sheldon BC, Verhulst S, 1996. Ecological immunology: costly parasite defenses and trade-offs in evolutionary psychology. *Trends Ecol Evol* 11: 317–321.
- Zysling DA, Demas GE, 2007. Metabolic stress suppresses humoral immune function in long-day, but not short-day, Siberian hamsters (*Phodopus sungorus*). *J Comp Physiol B* 117: 339–347.

Acknowledgments

This work has been funded by national projects of Ministerio de Ciencia e Innovación (AGL2008-05119-C02-01) and Fundación Séneca (10886). The second author is fellowship of Ministerio de Ciencia e Innovación (Spain).

Evaluation of alternatives management configurations on fishery activity in a Mediterranean Marine Reserve using a Bioeconomic model

Oscar Esparza-Alaminos¹, Ángel Pérez-Ruzafa¹, Jose A. García-Charton¹, Concepción Marcos¹ & Francesc Maynou²
¹Universidad de Murcia, Spain. ²Institut de Ciències del Mar (CSIC), Barcelona, Spain

Introduction

We assessed alternative management configurations of the **Cabo de Palos-Islas Hormigas Marine Protected Area (CPIH) (Western Mediterranean)** by means of a spatially-explicit bioeconomic simulation model. We used a biological model structuring the fish populations in 2 stages (recruits and adults) and applied to the 7 functional species groups fished by the artisanal fishery in the area. This biological model was coupled with an economic model whereby effort units were dynamically allocated over the simulation horizon, based on perceived profits and tradition. **We compared the alternative configurations by means of selected biological and economic indicators that stakeholders can use along with projections of profitability and conservation purposes in their decision making process.**

Material and Methods

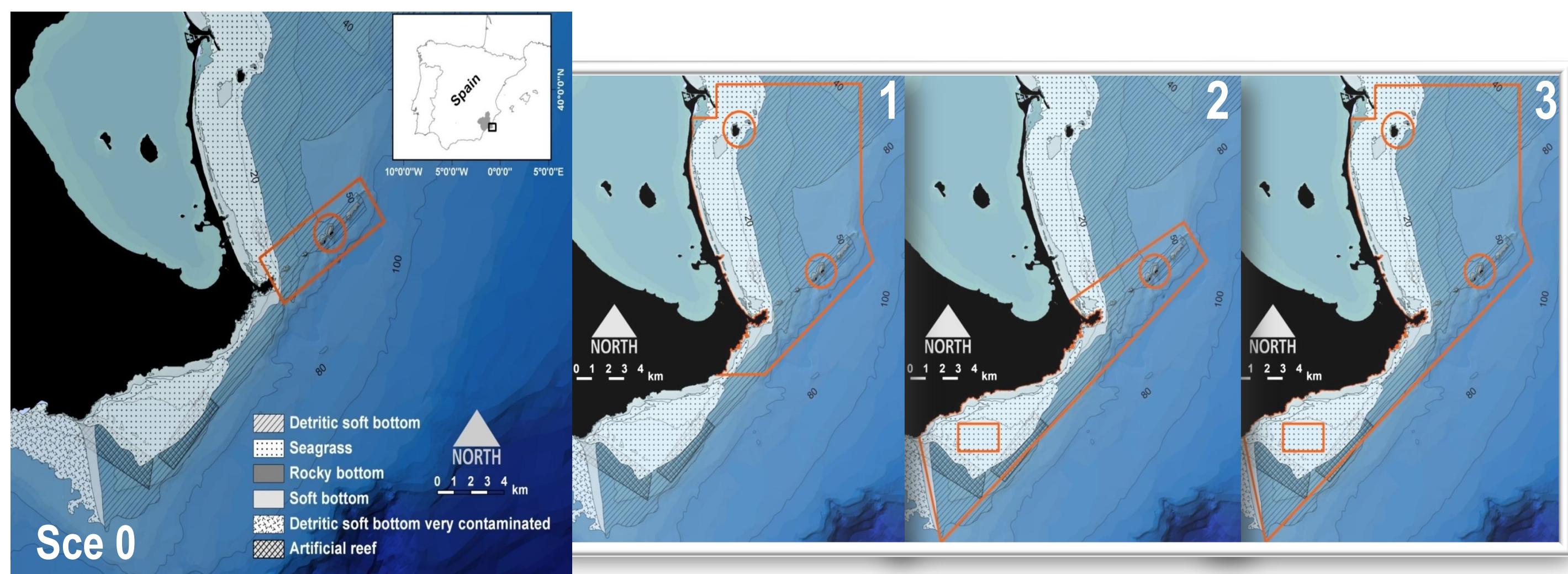


Figure 1. Study area and theoretical Scenarios (1, 2 and 3) with different MPA configurations. Each scenario have 3 effort situations: Current, 25% reduction & No effort. Red line separates the open access (OA) of buffer area (BA), and inside the no-take zone (NTZ)

The **protection regimes, habitat type and depth** of the model MPA were obtained by discretizing the real layout of the MPA using a **Geographic Information System** (ArcGIS v9.2). The case study consists of a grid of 32 x 33 cells of 100 ha.

The **fishing effort, biomass, recruits and mean weight of adults** was allocated per cell following a **GIS analysis** according to **onboard sampling and surveys**

We used “**Bio-Economic Analysis of Marine Protected Areas**” (BEAMPA) model (Maynou and Boncoeur, 2007), developed within EMPAFISH project (www.um.es/empafish)

Biological sub-model follows a partially age-structured model (Schnute and Richards, 2002), which describes the dynamic of the population

- **Biological parameters**
- W_{inf} ; k ; age at recruitment, mean weight of recruits, natural mortality, mobility.
- We estimate the distribution of total biomass and recruits by cell with Bayesian analysis (WinBUGS software).
- Dispersion model (Murawski *et al.*, 2004).

Functional groups

We classified the **78 taxa identified** during the onboard sampling, and caught with main artisanal gears (**Rockfish trammel net, Mullus trammel net and Bottom longline**), in **7 functional groups** according to **principal component analysis (PCA)**

- **Gr 1.** Macrocarnivorous. Sedentary. Great size. deep areas. High commercial interest, associated to rocky bottoms, solitary and territorial behavior.
- **Gr 2.** Invertivores. Medium-sized. Wide range of depths. Low commercial value.
- **Gr 3.** Macrocarnivorous. Demersal. Great sizes, located in medium and deep depths. Captured normally in detritic bottoms.
- **Gr 4.** Macrocarnivorous. Coastal pelagic of great size. High commercial interest. Gregarious and highly mobile behavior.
- **Gr 5.** Invertivores. Demersal. Medium-sized. Short vertical movements. Adjacent sandy areas.
- **Gr 6.** Invertivores. Demersal. Large size. Medium vertical movements. High commercial value but not target, occupied a wide range of depths.
- **Gr 7.** Omnivorous and macrocarnivorous. Demersal. Short vertical movements. Medium to large size, target species of high commercial value (Sparids).

Economic sub-model follows a standard cost and revenues economic fisheries model at the level of local artisanal fleet

- **Economic parameters**
- Commercial tax; fuel, ice, bait and other daily costs; the share of revenues to the vessel owner, fishing activity in terms of hours day⁻¹ and days yr⁻¹, annual compulsory, maintenance costs, crew size, and the vessel capital.
- Price of target and secondary species.
- Fishing mortality (F , yr⁻¹).
- Effort distribution by cell (m , yr⁻¹).

Simulations were run for 30 years. The data were analyzed in the year 20, when the **system has reached equilibrium**.

Results

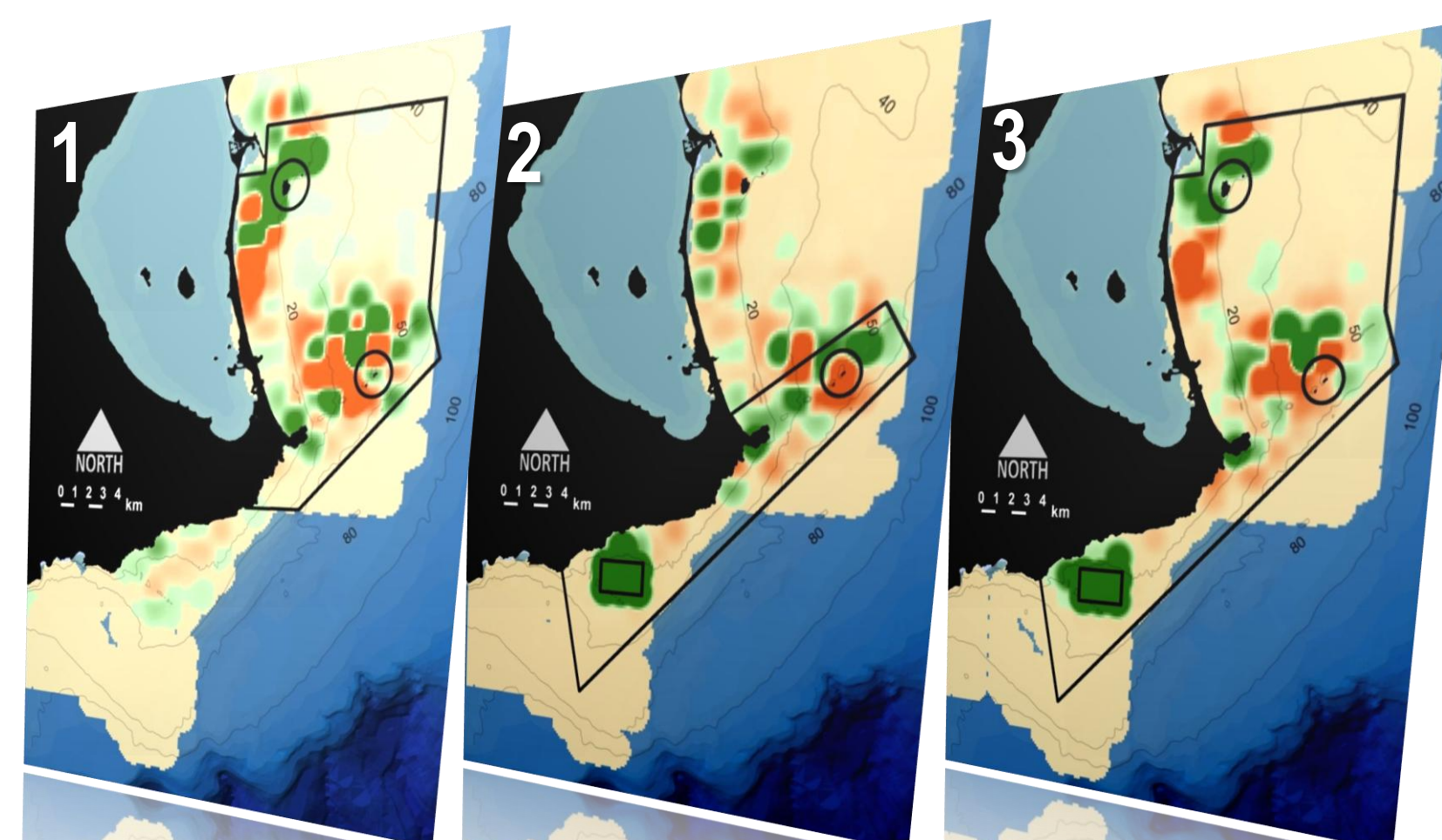


Figure 2. Theoretical Scenarios (1, 2 and 3). In green total biomass increases, reduction in red, comparing the scenarios with Sce 0.

All alternative scenarios produce higher biomass than Sce 0 for each functional group, especially under Scenarios 2 & 3.

This biomass increase is considerably noticeable around the NTZ (Fig. 2) and for groups 1 and 4 specially. The group 7 (sparids) also shows an important increase under Scenarios 2 & 3 (Fig. 5).

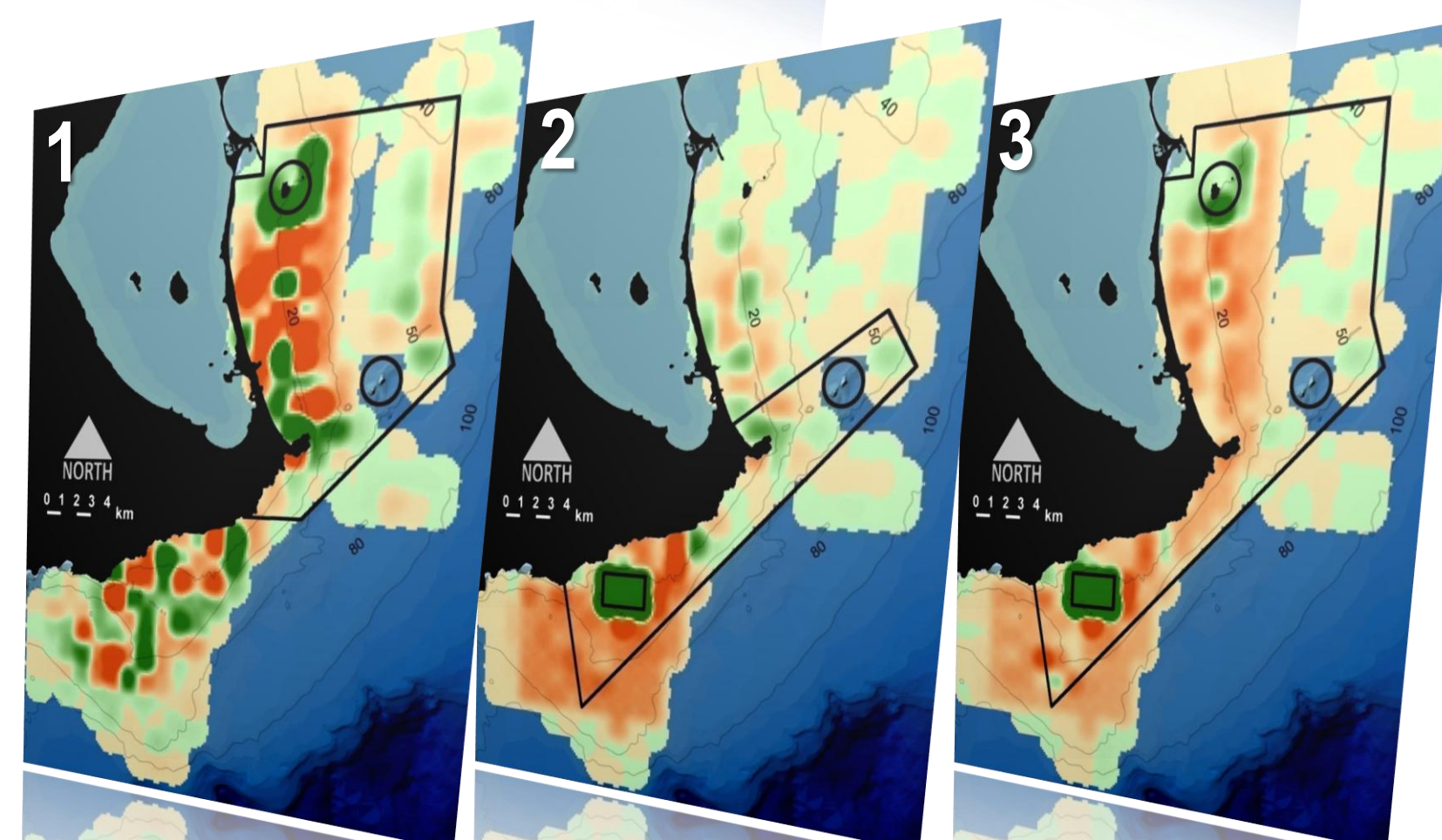


Figure 3. In red fishing effort increases, reduction in green, comparing scenarios (1, 2 and 3) with Sce 0.

The **effort and catch rate** would become heavily concentrated in BA, close to NTZs, with corresponding decrease of harvest rate in OA areas (Fig. 3).

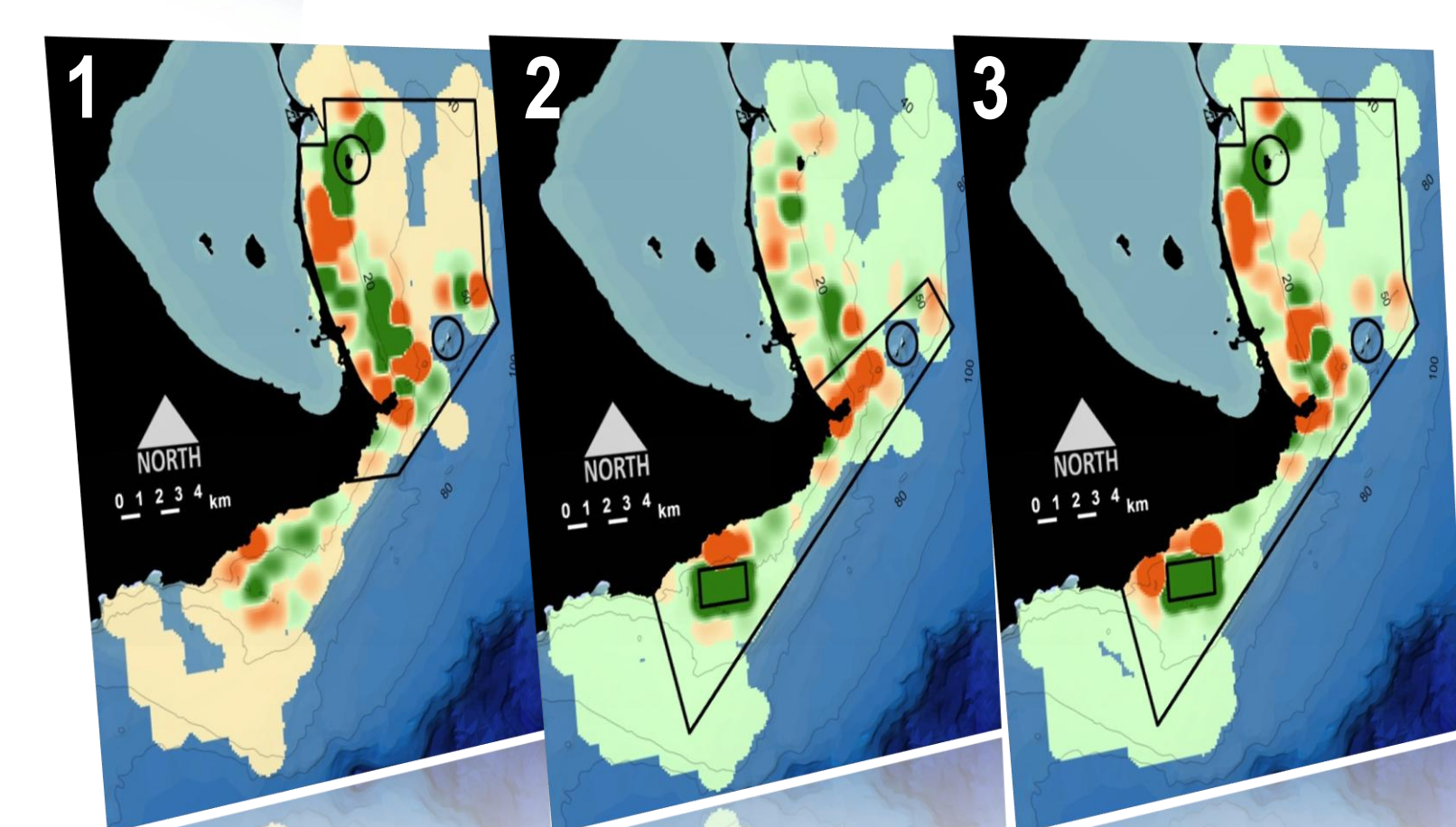


Figure 4. In red catches increase, reduction in green, comparing scenarios (1, 2 and 3) with Sce 0.

The spatial distribution of **catch differences** shows that in all cases there is an increase around NTZs, mainly in areas with high habitat quality (Fig. 4).

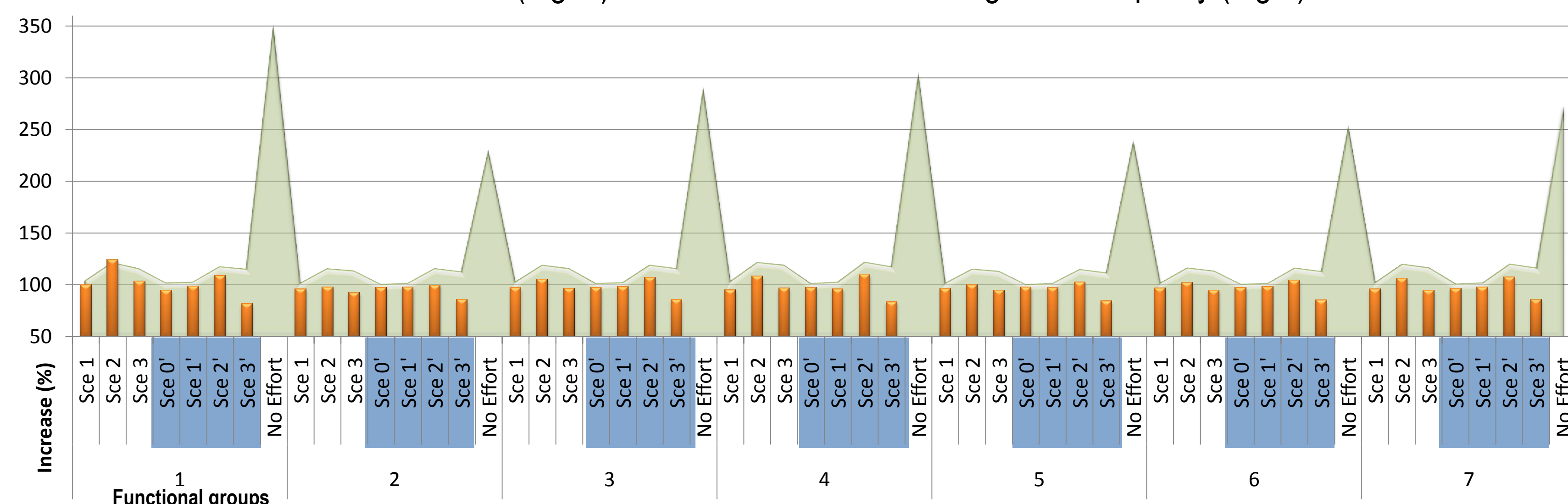


Figure 5. Bars represent the catches increase (%). The area represents biomass increase (%) in alternatives scenarios. Blue scenarios represent fishing effort reduction of 25%.

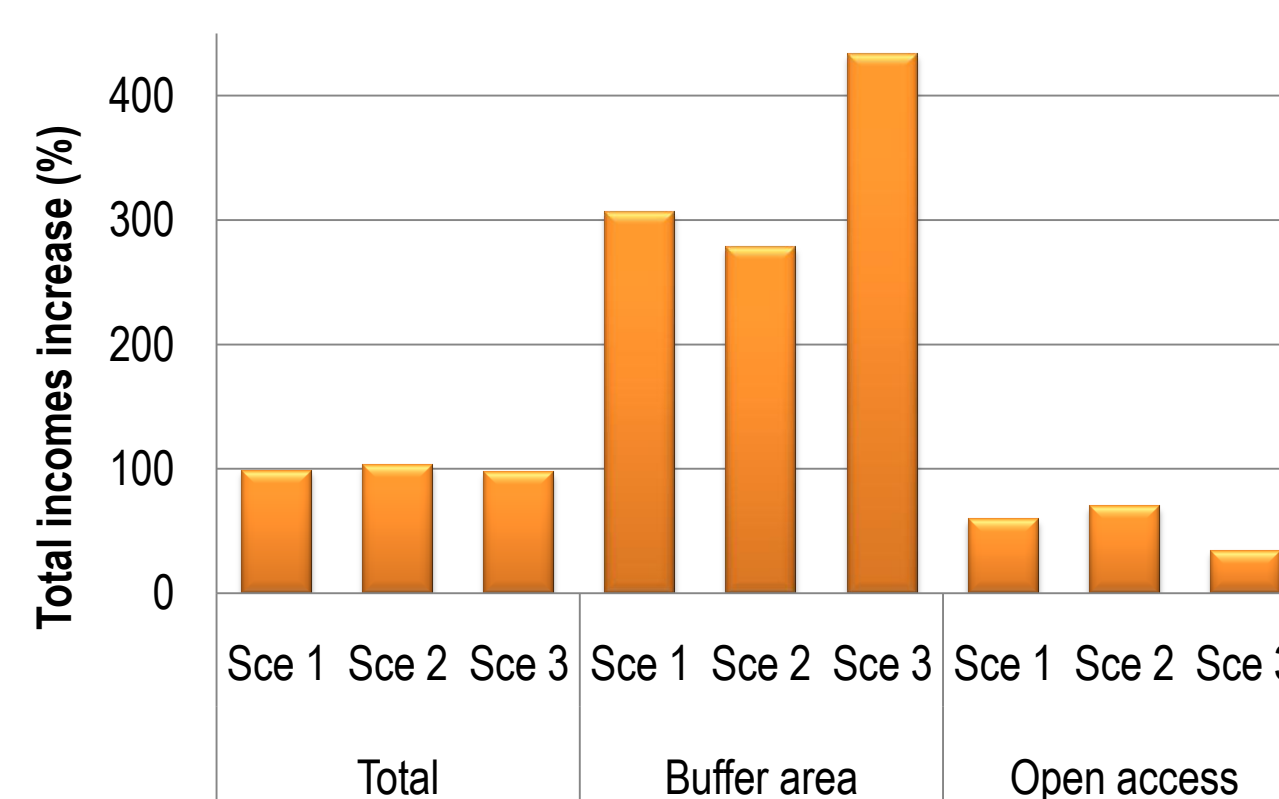


Figure 6. Bars represent revenues increase (%).

Catches in theoretical scenarios are similar to Sce 0, increasing slightly only in Sce 2. This scenario produces higher biomass increase (18.3% for all functional groups combined) than Sce 3 (15.2%) (maximum protection) (Fig. 5).

Total revenues are similar in alternative MPA configurations although a slight increase appears under Sce 2. However by area, there is a great increase (up to 433% on Sce 3) in BA, enlarging its surface with a concomitant reduction in the OA (Fig. 6).

Conclusions

All groups responds positively to protection, specially in Sce 2

There is not significant differences in total biomass between scenarios, but spatially the biomass variations, respect Sce 0, are accumulated inside and around the NTZ and areas with high habitat quality (i.e. rocky areas and seagrass beds).

Fishing effort is shifted to the vicinity of the new NTZs, covering large areas.

The response to reduction in fishing effort is different by each functional group.

The catches are increase around NTZs, in all scenarios, mainly in shallow areas or areas with high habitat quality.

The best management strategy would be one that combines the appropriate location of MPA, with a reduction of fishing effort to optimize the biomass of all species and catches of target species, without affecting the incomes (Sce 2 in our case).

INTRODUCTION

The rapid and massive human population growth in the Spanish coast during the last 50 years (Fig. 1) resulted in the development of numerous wastewater treatment plants. In some cases, these plants are thought-out for a population which is widely overcome during the summer, producing frequent discharges of improperly treated wastewaters. Most studies aiming to characterize the impact of sewage pollution focus on the effects produced on the benthic communities (e.g. Terlizzi *et al.* 2002, Fraschetti *et al.* 2006). However the use of fish communities as indicators has some advantages like the easy *in situ* identification of fish species which avoid laboratory work and the easy to learn UVC technique.

OBJECTIVES

The aim of this work was to establish the existence, quantify and determine the magnitude and importance of the changes produced on rocky-reef fish community in coastal waters of Murcia (SE Spain) due to a continuous sewage leakage after a burst in the outfall pipe (Fig. 2 & 3). We evaluated shifts of the whole fish community, the trophic and spatial structure of the community, and each of the most frequent species observed.

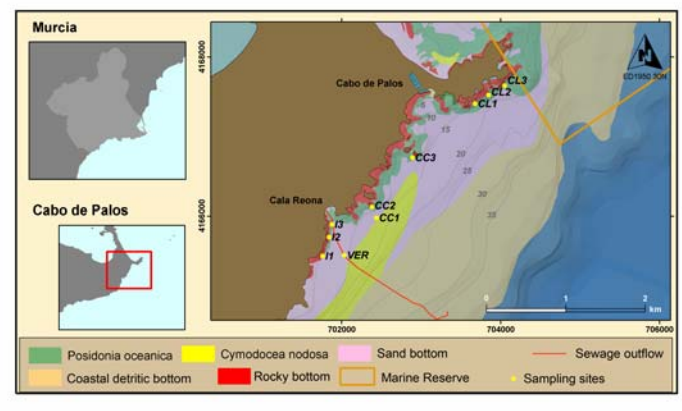
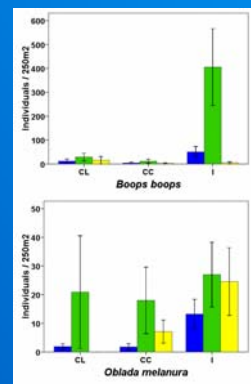


Fig. 3 Map of the study area in the Region de Murcia (SE Spain), showing the spatial distribution of benthic habitats and the sampling sites (I: Impact, CC: Near Controls, CL: Far Controls) and outflow point (VER).

RESULTS

The results show evidence of differences in the trophic and spatial structure of the fish community between the location potentially impacted and the two control locations which are likely caused by the discharge (Fig 5). These differences are mainly detected in the surveys that were not performed during the summer season. This could be explained by the high importance of seasonality on the structure of fish assemblages, hence blurring the effect produced by the discharge. SIMPER analysis shows the planktivores species as the responsible for the differences, especially the sparids *Boops boops* and *Oblada melanura*.

Regarding the shifts experienced by single species, only the considerable increase in abundance and biomass of *Boops boops* could be influenced directly by the existence of the discharge. Other species as *Oblada melanura*, seem to be affected as well but, as occurred with the analysis of the entire community, these differences became blurred during the summer season probably due to changes in seasonal factors such as light, temperature, or food availability directly influencing fish abundance and/or biomass.



CONCLUSIONS

The studied sewage discharge is likely to affect fish assemblage abundance, biomass and functional structure; nevertheless, seasonality exerts a strong influence on the fish assemblage, so that a regular, long-term monitoring is necessary to ascertain the relative importance of each natural factor on fish assemblages as compared to the influence of the sewage discharge. It is also important to determine the effects of variations on the volume of wastewaters flow to cause changes on fish populations throughout the year.

Fig. 6 Mean (± SEM) number of individuals for the species Up: *Boops boops*. Down: *Oblada melanura*. CL: Far Control; CC: Near Control; I: Impact; Blue: Time 1; Green: Time 2; Yellow: Time 3.

REFERENCES

- Anderson, M. J. (2001). Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 626-639.
- De Girolamo, M. & Mazzoldi, C. (2001). The application of visual census on Mediterranean rocky habitats. *Marine Environmental Research*, 51, 1-16.
- Fraschetti, S., Gambi, C., Giangrande, A., Musco, L., Terlizzi, A. & Danovaro, R. (2006). Structural and functional response of meiofauna rocky assemblages to sewage pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 540-548.
- García-Charton, J. A. & Pérez-Ruzafa, A. (2001). Spatial pattern and the habitat structure of a Mediterranean rocky reef fish local assemblage. *Marine Biology*, 138, 917-934.
- Harmelin, J. G. (1987). Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros). PSZN I. *Marine Ecology*, 8, 263-284.
- Harmelin-Vivien, M., Harmelin, J. G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabé, G., Blane, F., Chevalier, R., Duclère, J. & Lasserre, G. (1985). Évaluation des peuplements et populations de poissons. Méthodes et problèmes. *Revue d'Ecologie (Terre et vie)*, 40, 467-539.
- Terlizzi, A., Fraschetti, S., Guidetti, P. & Boero, F. (2002). The effects of sewage discharge on shallow hard substrate sessile assemblages. *Marine Pollution Bulletin*, 44, 544-550.
- Underwood, A. J., Chapman, M. G. & Roberts, D. E. (2003). A practical protocol to assess impacts of unplanned disturbance: a case study in Tuggerah Lakes Estuary, NSW. *Ecological Management and Restoration*, 4, 4-11.



Fig. 1 La Manga del Mar Menor. Up: Beginning of XXth Century. Down: Nowadays



Fig. 2 Underwater sewage outfall.

MATERIALS AND METHODS

Due to the lack of data before the establishment of the sewage discharge we planned an asymmetrical "Beyond-ACI" design (Underwood *et al.* 2003) with three locations, one "Impacted" (located in the rocky reef closer to the outfall) and two "Controls" (situated at a distance of 1500 m and 3000 m, respectively) (Fig. 3). At three random sites (100 to 400 m apart) within each location, 3 replicate 50x5 m transects were surveyed. This sampling scheme was replicated 3 times along three years (September-October 2007, July-August 2008 and June 2009). Fish assemblages and their structural habitat were evaluated by underwater visual census techniques (Fig. 4). Species observed were grouped into 6 spatial categories (Harmelin 1987) and 7 trophic categories (Bell & Harmelin-Vivien 1983).

By means of uni- and multivariate analyses (PERMANOVA, nMDS, ANOSIM, SIMPER), we tested the effect of pollution to explain the observed differences in fish community structure, as well as in the abundance and biomass of fish species and functional groups, after partialling out the effect of spatial variation of structural habitat.



Fig. 4 Diver on field sampling.

ABUNDANCE

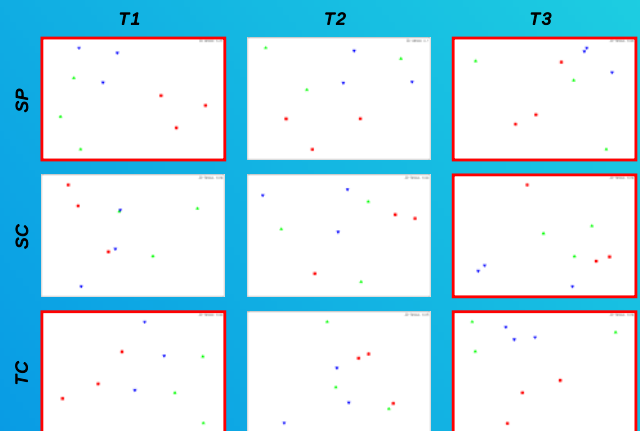


Fig. 5 Results of the non-metric multidimensional scaling ordination (nMDS plot) on Bray-Curtis dissimilarity measure of centroids for each site. T1: Time 1; T2: Time 2; T3: Time 3; SP: Specific structure; SC: Spatial Categories; TC: Trophic categories. RED: Impact; GREEN: Near Control; BLUE: Far Control. Red frames indicate those nMDS with significant differences among locations as detected by ANOSIM.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to all the partners and friends for their valuable contribution to field sampling. Also thanks to Emanuela Fanelli (Instituto de Ciencias Marinas de Barcelona) for her comments about the data analyses. This study was financed by the Universidad de Murcia and the Conserjería de Agricultura y Agua of the Región de Murcia through the agreement "Efecto de la reserva marina de Cabo de Palos - Islas Hormigas". Also supported by a predoctoral fellowship FPU (Formación de Profesorado Universitario) from the Government of Spain to J.T.O.

Valoración Económica de la Recuperación Ambiental del río Segura (Murcia)

R.M. Martínez Martínez*, A. Perni Llorente*, J.M. Martínez Paz**

*Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo (30.100). Murcia (España).

**Dpto. de Economía Aplicada. Fac. de Economía y Empresa. Universidad de Murcia. (30.100).

RESUMEN

La entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, supuso un importante cambio en la gestión de los recursos hídricos en los Estados Miembros de la Unión Europea. Con el claro objetivo de conseguir un buen estado ecológico de las aguas comunitarias, no sólo en los niveles de sus parámetros físico-químicos sino también en el estado de las comunidades biológicas y la hidrogeomorfología de las distintas masas de agua, para el año 2015. Concretamente en el caso de España, con el fin de mejorar el estado de las masas de agua nacionales, se han desarrollado políticas dirigidas a una utilización más racional de los recursos hídricos y de los elementos naturales que los sustentan, entre los que destacan los programas de modernización de regadíos, los planes de depuración y saneamiento, la generación de nuevos recursos y, mucho más actuales, los proyectos de restauración y recuperación de ríos. El objetivo de este trabajo es abordar la valoración económica y social de la calidad del agua en el tramo del río Segura comprendido entre Ojós-Contraparada, así como de los proyectos de recuperación emprendidos en él. Para conseguir el objetivo planteado se emplearán dos de las técnicas de valoración que nos ofrece la Economía Ambiental, como son la Valoración Contingente (VC) y el Experimento de elección (EE), por ser técnicas adecuadas para estimar el valor económico total de un activo ambiental, así como para proporcionar información útil acerca de las preferencias sociales en relación a la gestión de un recurso ambiental y, por lo tanto, de las líneas prioritarias de actuación.

Palabras clave: Directiva Marco del Agua, Coste del Recurso, Valoración Contingente, Disposición a Pagar, Experimento de Elección.

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1.-Características río Segura

Nacimiento: **Sierra del Segura** (Jaén) Altitud:1413m Longitud total:326Km. Diferencias entre los distintos tramos que lo componen: variabilidad orográfica, climatológica, compleja red de drenaje, diversidad paisajística y ambiental. Características hidrológicas de un río mediterráneo: **sequías prolongadas y eventuales avenidas** (López-Bermúdez, 1973; Romero *et al.* 2000; DHS, 2007).

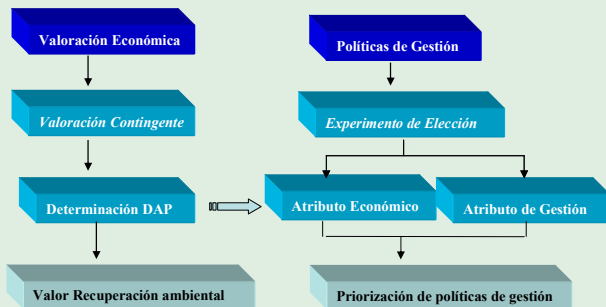
1.2.-Localización tramo de estudio: Ojós-Contraparada



1.3.-Estado Ecológico de las masas de agua consideradas

Masa de agua	Ojós a Archena	Archena a Contraparada
Estado ecológico	Bueno	Malo

2.- MATERIAL Y MÉTODO



Población objetivo

901.828 Habitantes de Comarcas ribereñas del Segura mayores de 18 años

Tamaño de la muestra

400 encuestas, acompañadas de material gráfico

¿Estaría dispuesto/a a pagar una cantidad de dinero anual, repartido en sus recibos del agua, para la recuperación ambiental del río Segura en el tramo Ojós-Contraparada?

	OPCIONES								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Mejora de la Calidad del agua	=	↑↑	↑↑	=	↑↑	↑	↑	=	↑↑
Acondicionamiento y accesibilidad	=	↑	=	↑	=	↑	=	=	↑
Contribución anual por persona	20 €	20 €	40 €	40 €	0 €	0 €	20 €	0 €	40 €
	1,66 €/mes	1,66 €/mes	3,33 €/mes	3,33 €/mes	0 €/mes	0 €/mes	1,66 €/mes	0 €/mes	3,33 €/mes

Actuaciones de recuperación ambiental



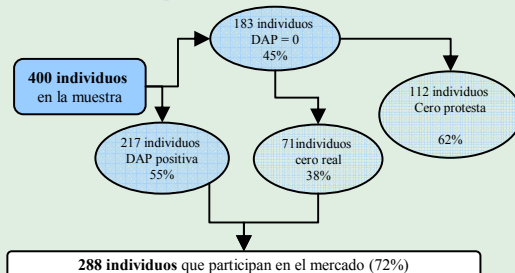
Señalética



Restauración de Riberas

3.- RESULTADOS

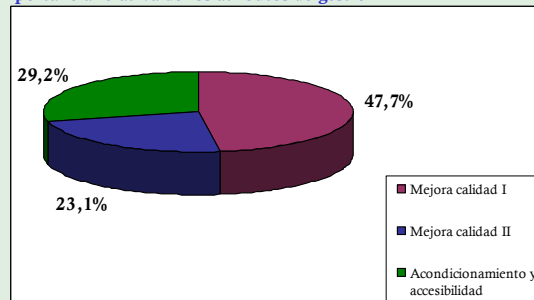
3.1.- Estructura del mercado hipotético



3.2.- Análisis descriptivo de la Disposición a Pagar (DAP)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv. tp.	Intervalo de la media (95%)
DAP	288	0	120	25,031	20	23,259	22,333 – 27,728

3.3.- Importancia relativa de los atributos de gestión



3.4.- Precios Implícitos de los atributos (probit ordenado)

Medida	Precios Implícitos (€/año)
Mejora de la calidad del agua I	44,075
Mejora de la calidad del agua II	55,325
Acondicionamiento y accesibilidad	25,850

4.- A MODO DE CONCLUSIONES

Los métodos de VC y EE se han mostrado como un instrumento de utilidad a la hora de valorar y justificar las iniciativas de gestión y mejora de la calidad del agua y recuperación ambiental del río Segura aquí planteadas.

La disposición a pagar por la recuperación ambiental del río Segura en su tramo Ojós-Contraparada (DAP) es, en media, de 25€/persona y año.

Analizado el EE vía Análisis Conjunto se obtiene que tanto la mejora de la calidad del agua como las obras de acondicionamiento y accesibilidad son percibidas como acciones positivas; como cabría esperar la contribución económica, el coste, es sin embargo un atributo negativo en el diseño de planes de restauración.

El diseño de un plan de restauración integral debiera destinar, a *grosso modo*, un 70% de su presupuesto a acciones relacionadas con el mantenimiento de las buenas condiciones ecológicas del agua y las riberas y un 30% al resto de actuaciones.

La Renta Ambiental Total que genera un río Segura en condiciones óptimas de calidad de su agua y sus riberas (acondicionamiento y accesibilidad) supera los 22 millones de €, de los cuales 10 millones son atribuibles al incremento de la calidad de su agua desde el caudal ambiental básico hasta un nivel óptimo para el baño y actividades recreativas.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- DHS (2007). "Estudios general de la Demarcación Hidrográfica del Segura". Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. 16-75.
- López-Bermúdez, F. (1973). "La Vega Alta del Segura. Clima, Hidrología y Geomorfología". Tesis Doctoral. Departamento de Geografía. Universidad de Murcia. P 87-141.
- Romero Díaz, A. y Maurandi Guirado, A. (2000). "Las inundaciones en la cuenca del segura en las dos últimas décadas del siglo xx. Actuaciones de prevención". Serie Geográfica 9. 93-120.

Este trabajo es el resultado de una parte del proyecto de investigación "Aspectos Económicos de la Planificación Hidrográfica en las Cuencas Mediterráneas", financiado por la Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua.

INTRODUCCIÓN

El uso y manejo del suelo provoca con gran frecuencia una profunda alteración de sus propiedades que conduce a un deterioro de su capacidad para ejercer las diversas funciones que puede realizar.

Entre las actividades mineras como las derivadas de la agricultura intensiva se cuentan entre las que generan los impactos más perniciosos y duraderos en los suelos sometidos a las mismas.

En este trabajo se muestran aquí los resultados del estudio realizado en un área, Fig. 1, cercana al Mar Menor (Murcia, SE España) en la que aparecen suelos afectados por materiales ácidos de mina transportados hasta allí por las ramblas, Foto 1, junto con otros dedicados a la agricultura intensiva, Foto 2, al objeto de conocer la influencia de estas actividades en la calidad de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio: ~ 20 km², situada, Fig. 2, entre las poblaciones de Urrutias y Los Nietos (Murcia, SE España).

Clima: Mediterráneo semiárido: T^a media anual: 17-18 °C

Precipitación: ~ 300 mm/año

Deficit hídrico: ~ 600 mm/año

Suelos estudiados: 21 muestras de capa arable (0-30 cm.), Fig. 2, tomadas con una malla regular de 1 km x 1 km, un perfil de suelo con Solonchak gléico y un sedimento reciente de residuos ácidos de mina.

Tipos de suelos: ~ 65 % Calcisoles: ha, hc, lv y pt
~ 35 %: TC sp, AR ca, SC gl, etc.

Uso de los suelos: ~2/3 agrícola (cultivos hortícolas sobre todo)
~1/3 natural o en descanso de cultivo

Analíticas: CO, N total, pH, CE extracto de saturación, análisis granulométrico, P similar: métodos de Van Rieuwijk (1995).

Análisis de metales: Cd, Pb y Zn totales: mediante AAS (electrotérmica, digestión, atomización en llama, FAAS) previa digestión ácida de las muestras (HF + HNO₃) en microondas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, Tabla 1, se puede señalar que:

Se trata de suelos carbonatados, con bajos contenidos en COT y NT.

Con un amplio rango de valores de pH dada la presencia, en ocasiones, de materiales ácidos de mina.

Con una CE del extracto de saturación que varía entre amplios márgenes pero considerablemente alta.

Con elevados contenidos de metales, particularmente Pb y Zn, Fig. 3, en los puntos que se ven afectados por los aportes de materiales finos procedentes de los depósitos de estériles situados en la cabecera de la rambla del Beal sobre todo.

Fig. 3. Estadísticos descriptivos de los contenidos totales de Pb y Zn

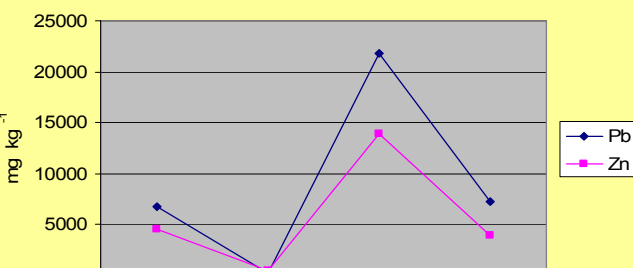


Fig. 1. Situación área de estudio



Fig. 2. Distribución muestras de suelos



Foto 1. Solonchak gléico y panorámica de suelos afectados por la incorporación de residuos ácidos de mina.



Foto 2. Cultivo de cebolla sobre Calcisoles lúvicos. Al fondo el Mar Menor.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las propiedades del suelo seleccionadas

	M O g kg ⁻¹	pH H ₂ O	CaCO ₃ g kg ⁻¹	CE dS m ⁻¹	P asimilable mg kg ⁻¹	NO ₃ ⁻ mg kg ⁻¹
Media	13.5	7.9	308	3.2	22.2	131.9
Máximo	36.5	8.6	596	28.2	54.1	313.0
Mínimo	3.3	5.2	0	0.4	0.4	25.4
DE	5.6	0.5	153	3.6	19.1	89.5

CONCLUSIONES

Los resultados evidencian una importante pérdida de calidad de los suelos estudiados consecuencia del uso de los mismos para distintas actividades humanas y que ha provocado en los mismos:

• un incremento de nutrientes y sales: fertilización intensiva + agua de riego + capa freática marina + disolución minerales en medio ácido

• Un fuerte aumento del contenido en Pb y Zn ligado a la acumulación de materiales ácidos de mina en las áreas afectadas por los arrastres de la rambla del Beal sobre todo.



INTRODUCCION

La aplicación de herbicidas en suelos agrícolas de alta frecuencia causa de contaminación de los mismos. Debido a la persistencia de muchos de ellos y a la falta de su degradación siendo especialmente evidente este efecto en áreas de agricultura intensiva. La aplicación repetida provoca un aumento en su concentración con lo que se pueden producir problemas de toxicidad en plantas y animales diversos.

El objetivo de este trabajo conocer la influencia de las aplicaciones de enmiendas orgánicas sobre las propiedades del suelo, la actividad microbiana y la degradación de varios herbicidas, habida cuenta de la evidencia de que éstas deben tener sobre la actividad microbiana y consiguientemente sobre la degradación de herbicidas.



Foto 1. Panorámica de Calcisoles hipercálcicos utilizados en la experiencia

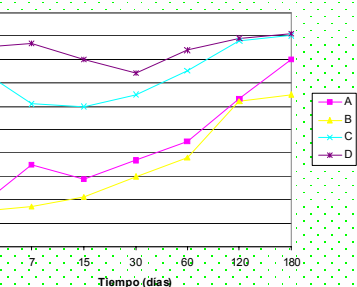
MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con el horizonte A de un Calciisol hipercálcico, tipo de suelo más común en la agricultura en la Región de Murcia (SE España) Foto 1. Se añadieron simultáneamente las adecuadas cantidades de los herbicidas clortolurón, trietazina y pendimetalina junto a, en un caso un compost fresco (A) y en otro un compost maduro (B), comprobando los resultados obtenidos frente a dos series de muestras del mismo suelo, una con y sin enmiendas (C) y la otra el suelo original como testigo (D). Las muestras de las muestras así preparadas fueron tomadas a los 0, 7, 15, 120 y 180 días y analizadas para distintos parámetros, tanto edáficos – como pH, carbono orgánico, Conductividad eléctrica, etc., de acuerdo con los métodos recogidos por Van Rieuwijk (1995) – como microbiológicos – actividad microbiana (Hernández & García, 2003), actividad fosfatasa (García & Abad, 1972) – así como para los contenidos residuales de los herbicidas incorporados.

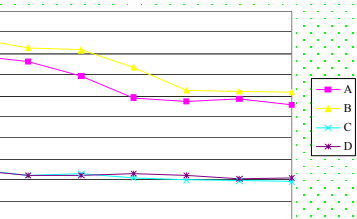
RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran en general:

1. Un incremento en las concentraciones de C y N así como en nutrientes como P, Fe, Cu, Mn y Zn; un descenso de pH que se recupera en el tiempo (Figuras 1 y 2).



Evolución del pH durante la experiencia



► Un fuerte incremento de la actividad microbiológica, sobre todo al principio de la experiencia y en las muestras enmendadas con estiércol.

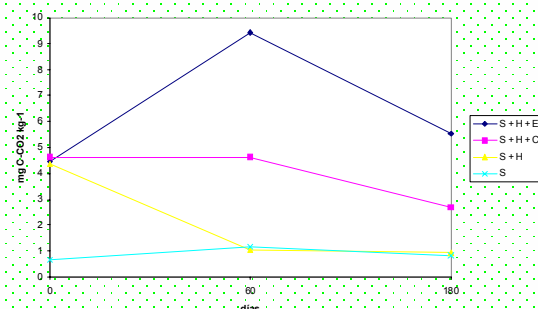


Figura 3.- Curvas acumulativas del Carbono desprendido como CO₂ durante el periodo de incubación de las distintas muestras en los 180 días de la experiencia

► Las tasas de degradación de clortolurón y trietazina aumentan con la adición de estiércol pero no así con la pendimetalina que, con ambos tipos de enmiendas, experimenta un aumento en su tiempo de degradación, efecto que también se produce en el caso de los dos primeros en las muestras enmendadas con compost.

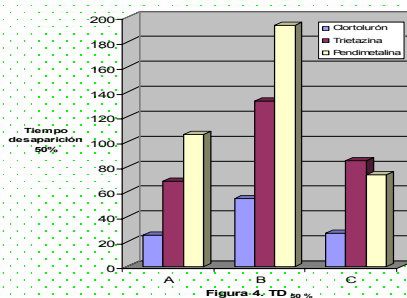


Figura 4.- TD 50 %

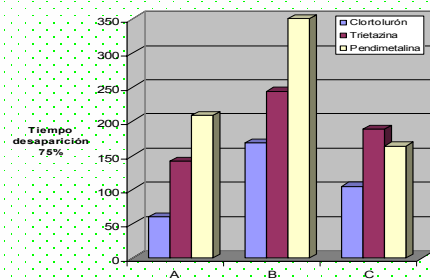


Figura 5.- TD 75 %

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede señalar que:

✱ la incorporación de enmiendas orgánicas al suelo mejora las propiedades químicas del mismo, favorece y estimula la actividad microbiana, sobre todo al inicio del proceso, y contribuye en ocasiones a acelerar la degradación de los herbicidas utilizados.

✱ en relación con la degradación de herbicidas indicar, además, que los datos obtenidos apuntan a un proceso de estabilización de dichos compuestos frente a la degradación microbiana por fijación de los mismos en el suelo.

Morfología comparada de los estados preimaginales de *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) al SEM



N. Ubero-Pascal, R. López-Esclapez, M.D. García, M.I. Arnaldos
Área de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia.



1. Introducción

Los estados larvarios de los dípteros sarcosaprófagos son de especial interés en la práctica forense, ya que son las evidencias más usuales en los cadáveres. *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy 1830 (Calliphoridae) es una especie cosmopolita y muy frecuente en este tipo de ambientes, y aunque la morfología de sus estados larvarios ya ha sido estudiada en otras ocasiones, ésta no ha sido tratada desde un punto de vista comparado. Con este propósito se han caracterizado morfológicamente, utilizando el microscopio electrónico de barrido (SEM), las tres regiones en las que se suele dividir el cuerpo de este tipo de larvas: cefálica (segmentos I y II), media (segmentos del III al XI) y anal (segmento XII). Los resultados obtenidos han permitido estudiar la variación y evolución morfológica producida en los elementos estructurales más destacados de estas tres regiones. Finalmente, se relacionarán estas estructuras con los vestigios morfo-anatómicos que quedan en las pupas.

3. Resultados



Esquema vectorizado a partir del dibujo de la larva de estado III en Erzinçoglu, Y.Z. 1985, immature stages of British Calliphora and Cynomyia, with a re-evaluation of the taxonomic characters of larval Calliphoridae (Diptera). Journal of Natural History, 19, 69-96.

PUPA

4 Conclusiones

Los cambios morfológicos observados en las distintas regiones de los estados larvarios estudiados están en consonancia con el aumento del tamaño larvario, ya que la larva en estado III puede cuadruplicar a la de estado I. Pero, estos cambios no solo obedecen a la expansión corporal, sino que también conllevan una complejidad progresiva de las estructuras presentes, así como la aparición de otras nuevas; tal es el caso del espiráculo anterior a partir del estado II o el número de aberturas espiraculares del espiráculo posterior.

El desarrollo de la región cefálica presenta los cambios morfológicos más pronunciados, no solo por la aparición del ya comentado espiráculo anterior, sino por otros aspectos como: la marcada individualización de los lóbulos cefálicos; el alto grado de complejidad del palpo maxilar en el estado III al ir incorporándose las sensillas externas al conjunto de sensillas central, remarcadas por numerosos plegamientos del tegumento; la progresiva reducción del elemento distal de la antena y la transformación de la sensilla en su base, de claramente basicónica en el estado I a celocónica en estado III, haciéndose muy difícil su observación el gran desarrollo de los surcos orales, pasando de una estrecha zona en el estado I a cubrir casi toda la zona ventral del primer segmento en el estado III; y, por último, la aparición del órgano ventral en el estado II que creemos que deriva parcialmente de las estructuras con forma de cirro en el estado I.

La región media mantiene la organización básica de las bandas espinulares en los tres estados, observándose en las espinas los principales cambios morfológicos. Las espinas ganan robustez de un estado a otro, pero mantienen su orientación y disposición perimetral: los primeros segmentos forman una banda uniforme de espinas dirigidas hacia la parte posterior, las zonas lateral y ventral de los segmentos medios y posteriores aparece dos subbandas atendiendo a la orientación de las espinas, que se va haciendo más patentes al alcanzar el estado III, donde se puede llegar a apreciar una tercer subdivisión, sobre todo, en la zona ventral de los últimos segmentos.

La región anal también registra un desarrollo progresivo en tamaño y complejidad de sus estructuras. Los cambios más destacables son: el desarrollo de la proyección anal y las papilas posteriores que permite una diferenciación muy clara a partir del estado II, sobre todo los lóbulos anales; la regresión morfológica de la zona rugosa, que pasa de ser una estructura bien marcada en el estado I a una zona poco diferenciada en el resto de estados; y los evidentes cambios estructurales del propio espiráculo posterior, que pasa de ser una protuberancia en el estado I a adquirir el aspecto típico en Calliphoridos a partir del estado II.

Por último, las estructuras estudiadas nos ha permitido no solo caracterizar morfológica y taxonómicamente los tres estados larvarios, sino también relacionarlas con las pupas, ya que en éstas quedan patentes numerosos vestigios de dichas estructuras, como los espiráculos anteriores y la región anal, siendo muy útiles para su identificación.

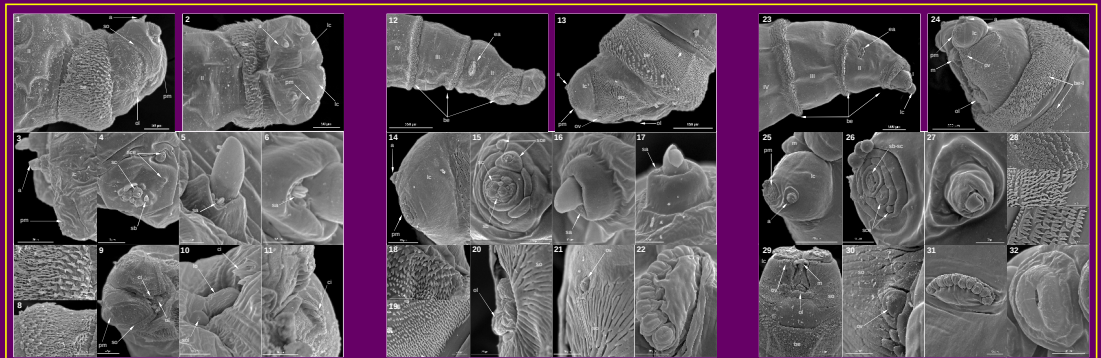
2. Material y Métodos

Los ejemplares estudiados proceden de una colonia seleccionada y mantenida en cautividad que se crió en condiciones de laboratorio estables (25°C y 60HR) con un fotoperíodo de 12 horas, por lo que todos los individuos escogidos se pueden considerar elementos hermanos. De cada estado preimaginal se eligieron, al menos, 20 individuos, excepto para las larvas de tercer estado y las pupas que sólo se seleccionaron 10 individuos. Todos los estados larvarios fueron muertos en agua caliente cercana a la ebullición y, al igual que las pupas, limpiadas posteriormente con suero salino. La fijación de las muestras se realizó en líquido de McDowell y posteriormente fueron lavadas en tampón cacodilato en dos etapas. Los ejemplares fueron deshidratados hasta acetona mediante un gradiente de concentraciones crecientes de etanol y un paso de etanol/acetona al 50%. La mitad de los ejemplares de cada estado preimaginal fue desecada mediante punto crítico y la otra mitad al aire previo tratamiento con Hexametildisilazano (HMDS). Los individuos fueron montados en pedestales usando cinta adhesiva conductora de doble cara, metalizados mediante el método de "sputtering" con oro-paladio y observados en un microscopio electrónico de barrido Jeol JSM 6100, perteneciente al Servicio de Microscopía de la Universidad de Murcia. Las características morfológicas de los diferentes estados preimaginales fue corroborada en al menos cinco ejemplares.

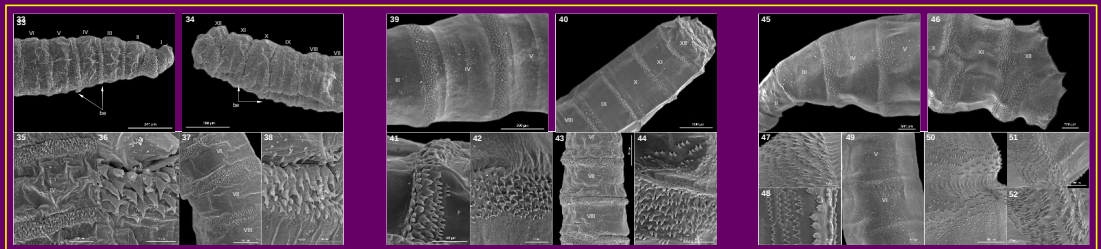
LARVA I

LARVA II

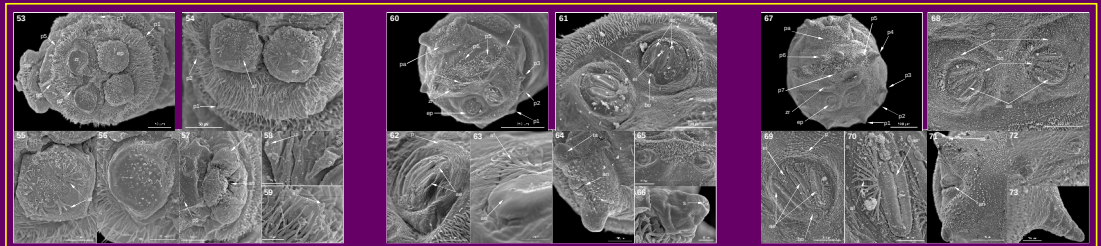
LARVA III



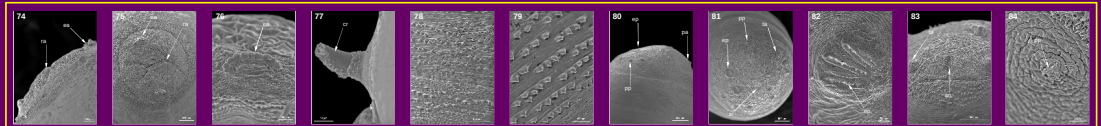
1 y 2. Vista latero-ventral y dorsal de la región cefálica. 3. Lóbulo cefálico (lc). 4. Palpo maxilar (pm). 5. Antena (a). 6. Detalle de la sensilla antenal (sa). 7 y 8. Vista latero-ventral y latero-dorsal de la primera banda de espinas (be-l). 9. Vista ventral de la región cefálica. 10. Órgano labial (ol). 11. Detalle de los cirros (ci). 12. Vista lateral de los tres primeros segmentos. 13. Vista lateral de la región cefálica. 14. Lóbulo cefálico. 15. Palpo maxilar. 16 y 17. Detalle de las antenas y su sensilla. 18 y 19. Primera banda de espinas en vista dorsal y latero-ventral. 20. Órgano labial y surcos orales (so). 21. Órgano ventral (ov). 22. Espiráculo anterior (ea). 23. Vista lateral de los tres primeros segmentos. 24. Vista lateral de la región cefálica. 25. Lóbulo cefálico. 26. Palpo maxilar. 27. Antena. 28. Primera banda de espinas: dorsales, laterales y ventrales. 29. Vista ventral del primer segmento mostrando la máscara facial (mf). 30. Órgano ventral y surcos orales. 31. Espiráculo anterior. 32. Detalle de una unidad espiracular. OTRAS ABBREVIATURAS: banda de espinas (be); lóbulo labial (ll); máscara facial (mf); sensilla órgano labial (sol); sensilla basicónica (sb); sensilla celocónica externa (sce).



33 y 34. Vista lateral de los seis segmentos anteriores y los seis posteriores. 35. Bandas de espinas (be) entre el segmento IV en vista dorsal. 36. Detalle de las espinas. 37. Bandas de espinas a partir del V segmento en vista lateral. 38. Detalle de las espinas. 39. Vista dorso-lateral de los segmentos III al V. 40. Vista dorsal de los segmentos VII al XII. 41. Detalle de las espinas entre el III y IV segmento ventralmente. 42. Detalle de las espinas entre el segmento V y VI dorsalmente. 43. Vista lateral de los segmentos del VI al VIII. 44. Detalle de las espinas entre el VII y VIII segmento en vista lateral. 45. Vista lateral de los segmentos III al V. 46. Vista lateral de los dos últimos segmentos. 47 y 48. Detalle de las espinas, dorsal y ventral, entre el III y IV segmento. 49. Vista lateral de los segmentos V y VI. 50. Detalle de las espinas entre los segmentos VI y VII en vista latero-ventral. 51 y 52. Disposición de las espinas en los tres últimos segmentos en posición ventral.



53. Vista posterior del segmento XII. 54. Disposición de los espiráculos posteriores (ep). 55. Espiráculo posterior. 56. Zona rugosa (pr) dorsal al espiráculo posterior. 57. Proyección anal (pa). 58 y 59. Papilas posteriores p7 y p3. 60. Vista posterior del segmento XII. 61. Disposición de los espiráculos posteriores. 62. Espiráculo posterior. 63. Abdomen foliáceo espiracular (af). 64. Proyección anal. 65. Papilas posteriores p7 y p3. 66. Vista posterior del segmento XII. 67. Disposición de los espiráculos posteriores. 68. Espiráculo posterior. 69. Abdomen foliáceo espiracular. 70. Proyección anal. 71. Proyección anal. 72 y 73. Papilas posteriores p7 y p3. OTRAS ABBREVIATURAS: ano (an); apertura espiracular (ap); botón espiracular (bo); estructura intermedia (ei); papilas posteriores (p1 a p7); peritremas (p); sensilla (s); tubérculo anal (ta).



74 y 75. Vista lateral y frontal de los dos primeros segmentos. 76. Vestigio del espiráculo anterior (ea). 77. Cuerno respiratorio (cr). 78. Disposición de las espinas en los segmentos medios. 79. Detalle de las espinas. 80 y 81. Vista lateral y posterior de los dos últimos segmentos. 82. Vestigio de un espiráculo posterior (ep). 83. Vestigio de la proyección anal (pa). 84. Vestigio de una papila posterior (pp). OTRAS ABBREVIATURAS: vestigio del ano (an); vestigio de la región anal (ra); vestigio tubérculo anal (ta).



COLEOPTERA OCCURRENCE ON CARRION IN A MEDITERRANEAN MOUNTAIN

María-Isabel Arnaldos, Itsaso Begoña, Juan-José Presa, María-Eulalia Clemente, María-Dolores García

miamald@um.es

niambasotakoa@yahoo.es,

jipresa@um.es

clemente@um.es

mdgarcia@um.es

Área de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo 30100 Murcia (Spain)



Introduction

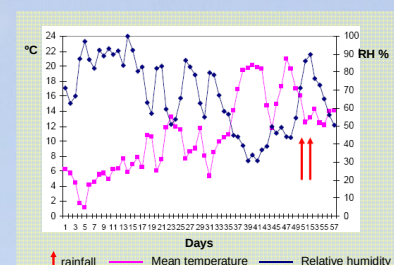
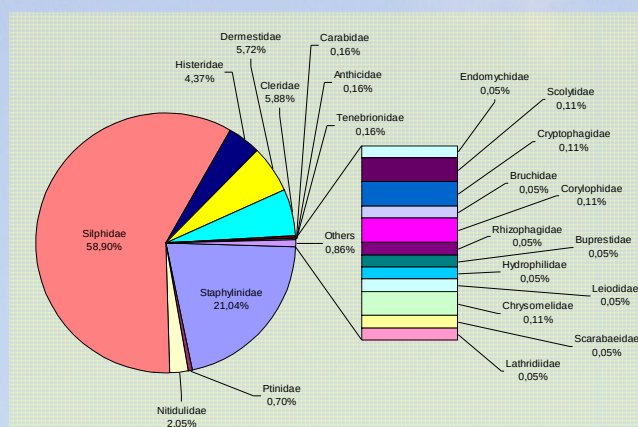
When studying the sarcosaprophagous fauna, a great attention is paid to Diptera due to their important role in the decomposition process. Other groups, despite their role in the process or their significance as environmental indicators, have not received the same attention. Among them, the Coleoptera are, probably, the most diverse sarcosapro-phagous group, with necrophagous forms as well as necrophilous, omnivore and opportunistic and accidental forms. We present the preliminary results, concerning Coleoptera, of an study carried out in Sierra Espuña (Murcia, SE Spain) a Natural Park representing a climatic island in the middle of Murcia province.

Methods

The study has been carried out using a modified version of Schoenly trap (1991) baited with 5 kg piglets. The trap, the effectiveness of which has been recently proved (Ordóñez *et al.*, 2008), was sited in Sierra Espuña in the place named "El Morrón de Espuña" at 1480 m height. Samples were taken in Spring daily during the first 15 days of the decomposition process and each other day until the end of 8 weeks.

Results

22 families have been collected, Silphidae and Staphylinidae being the most numbered followed by Cleridae, Dermestidae, Histeridae and Nitidulidae. All the most representative species (see below) reached the maximum at the end of Decay stage or the beginning of Advanced decay stage, probably because the low temperatures of the first half of the experiment. Staphylinidae and Dermestidae were present until the end of the sampling period, but decreasing in number. Just Nitidulidae slightly increased its presence towards the latest decomposition stage.



Climatic conditions all along spring sampling period

These results are quite different from those obtained from a semiurban environment in the same region (Arnaldos Sanabria, 2000), where only 15 families were collected during spring, Dermestidae, and Anthicidae having been the most numbered followed by Tenebrionidae, Staphylinidae, Cleridae, Histeridae and Chrysomelidae. When comparing results of both sites, it is worthy of note the presence of *Necrobia violacea*, that is the most abundant Cleridae species in the mountain while was not present in the semiurban environment. Respect to Dermestidae, their diversity was higher in the mountain since just *Dermestes frischii* was present in semiurban environment. The abundant presence of Silphidae is another differential element for the mountain since the family was represented by an unique specimen in the semiurban environment.

Other differences are detected with regard to the temporal succession of the different taxa in both environments, but these differences can easily be imputed to their different climatic characteristics.

	Species	Fresh (days 1-3)	Bloated (days 4-23)	Decomposition (days 24-37)	Advanced decomposition (days 38-47)	Skeletonization (days 47-end of experiment)	TOTAL
Anthicidae		0	0	0	3	0	3
Bruchidae		0	0	1	0	0	1
Buprestidae		0	0	0	1	0	1
Carabidae		0	0	1	2	0	3
Chrysomelidae		0	0	0	1	1	2
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	0	0	0	8	0	8
	<i>Necrobia violacea</i>	0	0	8	90	3	101
Corylophidae		0	0	1	1	0	2
Cryptophagidae		0	0	2	0	0	2
Dermestidae	<i>Dermestes frischii</i>	0	0	4	38	3	45
	<i>Dermestes undulatus</i>	0	0	11	41	6	58
	<i>Dermestes aurichalceus</i>	0	0	0	1	0	1
	<i>Attagenus trifasciatus</i>	0	0	0	1	0	1
	<i>Dermestes pardalis</i>	0	0	0	0	1	1
Endomychidae		0	1	0	0	0	1
	<i>Margarinotus</i> sp.	0	0	1	6	0	7
Histeridae	<i>Saprinus detersus</i>	0	0	23	47	0	70
	<i>Saprinus figuratus</i>	0	0	0	2	0	2
	<i>Saprinus politus</i>	0	0	0	0	1	1
	<i>Saprinus subnitescens</i>	0	0	0	1	1	2
Hydrophilidae		0	0	0	1	0	1
Lathridiidae		0	0	0	0	1	1
Leiodidae		0	0	0	1	0	1
Nitidulidae		0	2	7	13	16	38
Ptinidae		1	2	4	3	3	13
Rhizophagidae		0	0	1	0	0	1
Scarabaeidae		0	0	0	1	0	1
Scolytidae		0	1	1	0	0	2
Silphidae	<i>Tanatophilus ruficornis</i>	0	0	289	790	13	1092
Staphylinidae		3	9	59	248	71	390
Tenebrionidae		0	0	0	0	3	3
TOTAL		4	15	413	1300	123	1855

References

Arnaldos Sanabria, M.I., 2000. *Estudio de la fauna sarcosaprófaga de la Región de Murcia. Su aplicación a la Medicina Legal*. Tesis Doctoral Universidad de Murcia.
Ordóñez, A., Fagua, G. & García, M.D., 2008. Evaluation of efficiency of Schoenly trap for collecting adult sarcosaprophagous Diptera. *Journal of Medical Entomology*, 45 (3): 522-532.

El Cortejo en algunas especies de *Oedipoda* presentes en la Península Ibérica (Orthoptera:Acrididae) y su interés taxonómico



Larrosa Pérez, E.; Clemente Espinosa, M.E.; García García, M.D. & Presa Asensio, J.J.

elarrosa@yahoo.es clemente@um.es

mdgarcia@um.es

jjpresa@um.es

Área de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo 30100 Murcia



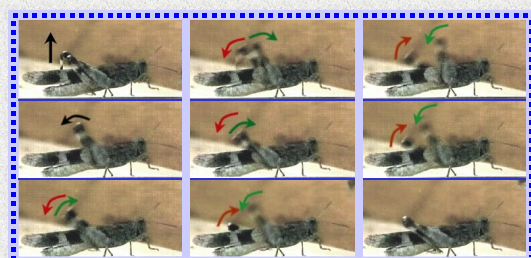
INTRODUCCIÓN: El comportamiento acústico de los Oedipodinos europeos ha sido objeto de diversos estudios, que coinciden en la coexistencia de dos métodos de comunicación, el visual y el acústico. En relación con la producción de sonido, se han detectado diferencias que podrían ser usadas para solucionar problemas taxonómicos. Abundando en este aspecto, Se presenta el estudio comparado del canto de cortejo, y su comportamiento asociado, de cuatro especies del género *Oedipoda*, presentes en la Península Ibérica.

MATERIAL Y MÉTODOS Las especies estudiadas se han capturado en diferentes localidades de la Península Ibérica. Todos los sonidos han sido grabados en cautividad y analizadas según la metodología indicada en Larrosa *et. al.* (2007).

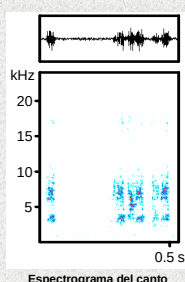
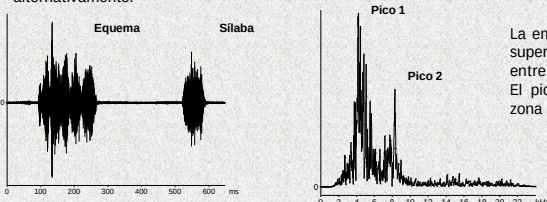
Comportamiento

En las cuatro especies, cuando los machos detectan a las hembras, se acercan a ella y comienzan a realizar una serie de movimientos de balanceo muy cerca o en posición perpendicular a ellas; elevan las patas posteriores y curvan el abdomen hacia el suelo. Durante esta secuencia es cuando producen señales visuales y/o acústicas y, tras ellas, asaltan a la hembra e intentan la cópula.

Oedipoda caerulea (Linneo, 1758)

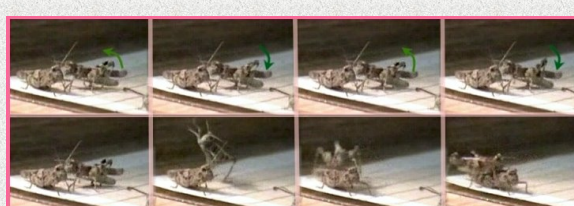


Sonido El canto está formado por sílabas aisladas o esquemas acompañados, o no, por sílabas. Para producir las sílabas aisladas, suben y bajan ambos fémures posteriores sincrónicamente. Para producir los esquemas elevan ambos fémures y después los mueven alternativamente.

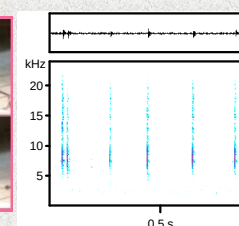


Espectrograma del canto

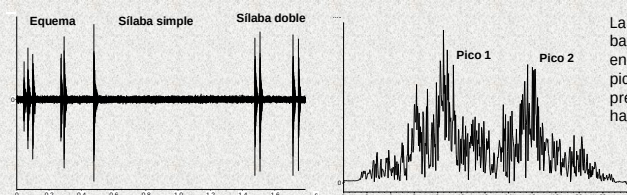
Oedipoda charpentieri Fieber, 1853



Sonido El sonido se produce con movimiento apenas perceptible tras una muy leve elevación de uno solo de los fémures posteriores, derecho o izquierdo, indistintamente. El canto está formado principalmente por sílabas simples, en ocasiones dobles y, en pocas ocasiones, por esquemas.



Espectrograma del canto

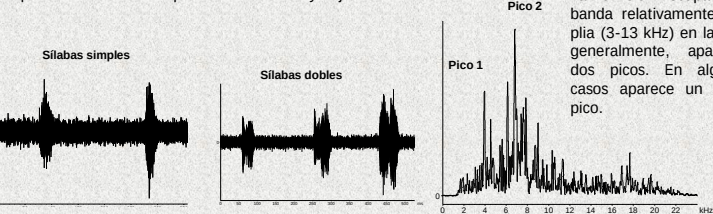


La emisión ocupa una banda amplia (4-20 kHz), en la que aparecen dos picos principales, pudiendo presentarse sólo el pico 1, hacia los 7 kHz.

Oedipoda fuscocincta Saussure, 1854

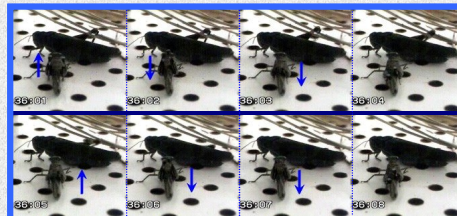


Sonido Los cantos están formados por sílabas simples o dobles en número variable. Para producirlas, el macho eleva y baja ambas patas posteriores. El sonido producido es de muy baja intensidad.

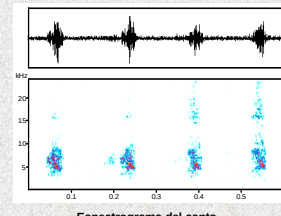


La emisión ocupa una banda relativamente amplia (3-13 kHz) en la que, generalmente, aparecen dos picos. En algunos casos aparece un único pico.

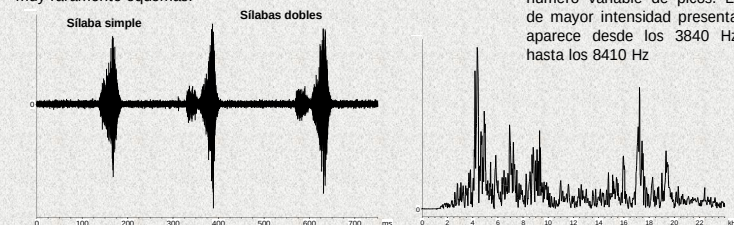
Oedipoda germanica (Latreille, 1804)



Sonido Para emitir el canto suben y bajan las patas posteriores al mismo tiempo. El canto de cortejo consiste en series de elementos que pueden ser sílabas simples, dobles y muy raramente esquemas.



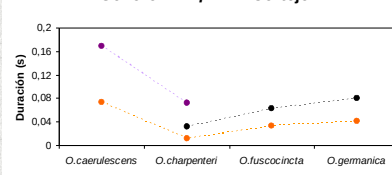
La emisión ocupa una banda amplia (3,5-19 kHz) con un número variable de picos. El de mayor intensidad presenta aparece desde los 3840 Hz hasta los 8410 Hz



DISCUSIÓN:

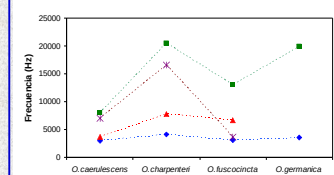
Los cantos de cortejo, producidos por estridulación fémoro-tegmina, resultan ser diferentes en cuanto a los elementos que lo forman y en los dominios del tiempo y de la frecuencia. En las especies estudiadas, destaca *O. charpentieri* por la forma particular de producir el sonido más corto con movimientos muy rápidos y apenas perceptibles de una sola de las patas posteriores. *O. caerulea* es la especie que presenta un canto de cortejo formado por elementos de mayor duración, moviendo las patas posteriores totalmente asincrónicas para producirlo. *O. fuscocincta* y *O. germanica* emiten sonidos más largos, producidos con movimientos sincrónicos patentes de las patas posteriores. No obstante, parámetros espectrales y la duración de la primera hemisilaba permiten su diferenciación. Por otro lado, su carácter alopatrico y las diferencias en las características de su identificación visual hacen imposible una eventual hibridación.

Género *Oedipoda*. Cortejo



Características temporales del canto de cortejo

Género *Oedipoda*. Cortejo



Características espectrales del canto de cortejo

Nuevos datos sobre la biología de *Saga pedo* (Pallas, 1771) en la Península Ibérica (Orthoptera, Saginae)



Ricardo Gómez¹ & Juan José Presa²

¹Departamento de Ciencia y Tecnología. ETSIA. Universidad de Castilla-La Mancha. 02071 Albacete. España.

²Área de Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España



Introducción

Saga pedo (Pallas, 1771) está considerada como especie de interés especial, vulnerable o como en peligro de extinción en Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Madrid y en el Libro Rojo de los Invertebrados de España. Además, es uno de los pocos ortópteros acogidos en convenios de protección internacionales (UICN, Berna).

En 1990 se detectó por primera vez *S. pedo* en Albacete (Gómez et al., 1991). Esta población no se pudo localizar en años posteriores. En 1994, en la Sierra de Alcaraz, se detectó una nueva población. En 1995 estas nuevas poblaciones desaparecieron, al igual que la inmensa mayoría de la fauna ortopterológica de la zona. Entre 1995 y 2005 se realizaron muestreos en la zona sin resultado hasta que en, en el verano de 2005, se pudo confirmar la presencia de ejemplares de *Saga pedo* en el límite septentrional del recientemente declarado Parque Natural de Los Calares del Mundo y de la Sima (Albacete).

Ante la posibilidad de que estas nuevas poblaciones sufrieran el mismo proceso que las anteriormente citadas, nos planteamos su estudio a lo largo de 2006, tanto en el campo como en cautividad, con objeto de elaborar un estudio base para la recuperación y protección de *Saga pedo* en el Parque Natural.



Material y Métodos

Para la localización de las poblaciones de *S. pedo* se establecieron sus "Áreas potenciales de distribución" en el Parque Natural de los Calares del Mundo y de la Sima y en la Sierra del Calar de la Osera en función de la fisonomía de vegetación y de la aparente riqueza en presas. Las zonas se recorrieron, periódicamente, desde el 1 de abril de 2006 hasta el 30 de octubre de 2006, registrándose la presencia de *S. pedo* y su estado de desarrollo. Para proponer el ciclo biológico de *S. pedo* en el campo se han utilizado los datos obtenidos por los autores a partir de 52 observaciones, realizadas en 1.990 (9 observaciones), 1994 (21 observaciones), 2005 (8 observaciones) y 2006 (14 observaciones), junto con los de la bibliografía, así como los resultados de la cría en cautividad.

Como modelo de trabajo, para determinar el número de etapas ninfales y la duración aproximada de cada una de ellas, se ha seguido el modelo de Schall (2002), introduciendo ligeras modificaciones debido a las observaciones de campo durante años anteriores.

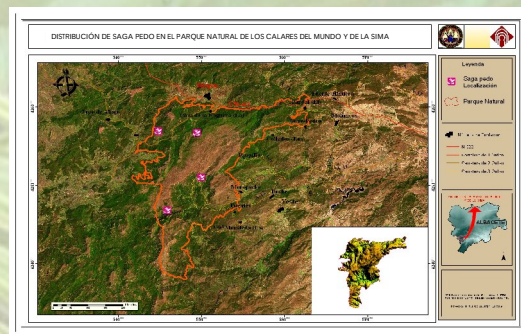
Resultados

Hábitat

Aparece sobre formaciones arbustivas de alta talla, fundamentalmente matorral de *Cytisus scoparius* subsp. *Reverchonii*, hábitat característico de especies de ortópteros como *Ephippigerida zapateri*, *Chorthippus binotatus* y *Tettigonia viridissima*.



Parte de una de las poblaciones detectadas fue localizada en una comunidad típica de los juncos mediterráneos caracterizada por la abundancia de *Chorthippus parallelus* subsp. *erythropus* y *Chorthippus jucundus*.



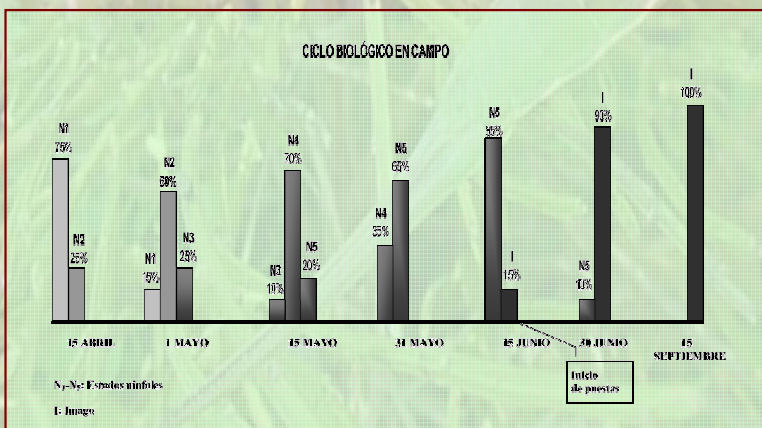
Se han localizado cuatro poblaciones diferentes en la Sierra de Alcaraz

Ciclo biológico

La hembra deposita un número variable de huevos, en pequeñas agrupaciones, sin constituir ootecas. Los huevos miden 9.1-10.2 mm de longitud y 2.1-2.4 mm de diámetro.



La eclosión de los huevos y aparición de las ninfas ocurre durante la última quincena de abril, alcanzando su total desarrollo a lo largo del mes de junio. En este mes se observan ya las primeras hembras grávidas que, hasta los primeros días de septiembre, realizan varias puestas (3-7 en cautividad).



Alimentación

La especie, en la zona de estudio, es una voraz depredadora de *Ephippigerida zapateri*, *Chorthippus binotatus*, *Calliptamus barbarus*, *Chorthippus parallelus erythropus*, *Chorthippus jucundus*, *Tettigonia viridissima* y otros insectos, a los que atrapa con sus patas delanteras espinosas. En general los enfrentamientos con la primera de estas especies suelen resultar costosas para la *Saga*, con pérdida de apéndices o partes de ellos.



Discusión

Los datos registrados presentan ligeras discrepancias con los conocidos para la especie en otras zonas de Europa (Willemse, 1996). En Albacete su ciclo se adelanta un mes apareciendo las ninfas I en abril y los adultos en junio, cuando en otras zonas lo hacen en mayo y julio respectivamente. El número de estados ninfales es de cinco, cuando en la bibliografía varía entre 6 y 9. El número medio de huevos por puesta es de 14 (7-21), menor que el conocido hasta ahora (25-80).

En general se trata de una especie muy escasa pese a que la densidad inicial de ninfas, respecto al número de individuos que alcanzan los estados N5 e Imago, es muy elevada. Así, su escasez podría estar relacionada bien con sus hábitos de superdepredador, bien con el hecho de estar sometida a una fuerte depredación por micromamíferos, aves y reptiles de la zona.

Referencias

- Gómez, R., Presa, J.J. & García, M.D. 1991. *Orthopteroidea* del sur de la provincia de Albacete (España). *Ensisfera*. Mantodea. Phasmoptera. Blattoptera. Dermaptera. *Anales de Biología*, 17 (Biología Animal, 6): 7-21
- Schall, A. 2002. *Détails sur la connaissance de Saga pedo* (Pallas, 1771), cycle biologique en captivité (Orthoptera, Tettigoniidae, Saginae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 107 (2): 157-164
- Willemse, L. 1996. *Saga pedo*. In: Holsinger K.E., Van, Willemse L. & Speight M.C.D. (eds): *Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II - Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. Nature and environment Series 80*. Council of Europe Publ. Strasbourg, Pp: 383-393

EARLY SUCCESSION ON A MEDITERRANEAN MOUNTAIN UMBRAGE

María-Isabel Arnaldos¹, Azza Khedre², Itsaso Begoña¹, Eulalia Clemente¹, Ana Belén Martínez¹, María Pérez-Marcos¹, María Dolores García¹



¹Area of Zoology. Faculty of Biology. University of Murcia. Murcia (Spain)

²Department of Zoology. Faculty of Science. University of Sohag (Egypt)

INTRODUCTION

It is known that entomosarcosaprophagous succession depends on multiple factors, the environment being one of the most important. This is the reason because studying the sarcosaprophagous community in different microclimatic environments is necessary, even when the different places are close one to other.

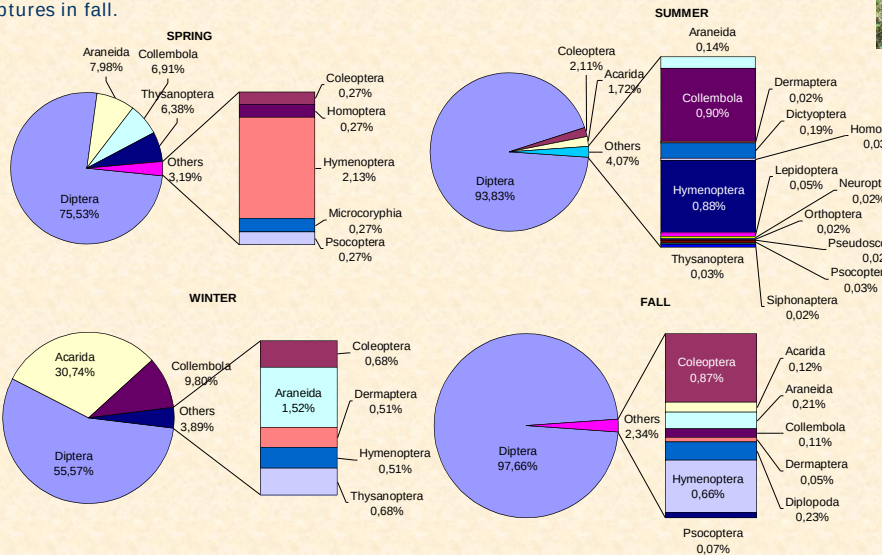
METHODS

The early sarcosaprophagous community was collected in the four seasons in an umbrage sited at 980 m high in Sierra Espuña mountain (Murcia province, SE Spain). The study was carried out using a Schoenly trap (Schoenly *et al.*, 1991) baited with 5 Kg piglets. For this study we considered the first 15 days of the decomposition period, when a daily sample was taken.



RESULTS

There were collected more than 13300 specimens, belonging to 18 orders of Arthropoda. The most numbered order in all seasons was Diptera, which reached the 97.66 % of the captures in fall.



Among Diptera, as usual, Calliphoridae was the family more representative during the first stages of decomposition. In spring it represented the 94.37% of whole Diptera; in summer just the 41.05%, in fall the 61.03% and in winter the 80.78%. Muscidae and Fanniidae were also important in summer and fall.

The calliphorid species collected all along the study period were: *Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Chrysomya albiceps*, *Lucilia caesar*, *Phaenicia sericata*, *Pollenia sp.* and *Stomoxys calcitrans* (Table 1). The most numbered species in the whole study was *Chrysomya albiceps*. This species was also the most representative in summer and fall, while *Calliphora vicina* was the most representative in spring and winter.

The primary species was always *Calliphora vicina* (Fig. 1), *Calliphora vomitoria* acting as secondary in this environment, as well as *Ph. sericata*.

Species-season	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
<i>Calliphora vicina</i>	163	693	792	260	1908
<i>Calliphora vomitoria</i>	105	243	11	9	368
<i>Chrysomya albiceps</i>	--	1404	2737	--	4141
<i>Lucilia caesar</i>	--	--	8	--	8
<i>Phaenicia sericata</i>	--	52	12	--	64
<i>Pollenia sp.</i>	--	19	57	--	76
<i>Stomoxys calcitrans</i>	--	1	--	--	1
	268	2412	3617	269	

Table 1. Species collected all along sampling period

These preliminary results contrast with the data obtained in a suburban area in the same region (Arnaldos *et al.*, 2004). In the suburban area *C. vicina* was the most representative species only in winter and, in spring, the most important was *Ph. sericata*, this result confirming its heliophilous character.

Similar data were obtained concerning *Ch. albiceps*, which was the most collected species only in fall.

Some of the collected species in the umbrage could be used as indicators of the habitat. Thus, *Lucilia caesar*, *Stomoxys calcitrans* and *Calliphora vomitoria* were not present in the suburban area; *Calliphora vomitoria* was quite abundant specially in warmer seasons, although acting as secondary species.

REFERENCES:

- ARNALDOS MI, ROMERA E, PRESA JJ, LUNA A & GARCÍA MD, 2004 Studies on seasonal arthropod succession on carrion in southeastern Iberian Peninsula. *International Journal of Legal Medicine*, vol 118 (4):197-205
- SCHOENLY K, GRIEST K & RHINE S, 1991. An experimental field protocol for investigating the postmortem interval using multidisciplinary indicators. *Journal of Forensic Sciences*, vol.36 (5): 1395-1415

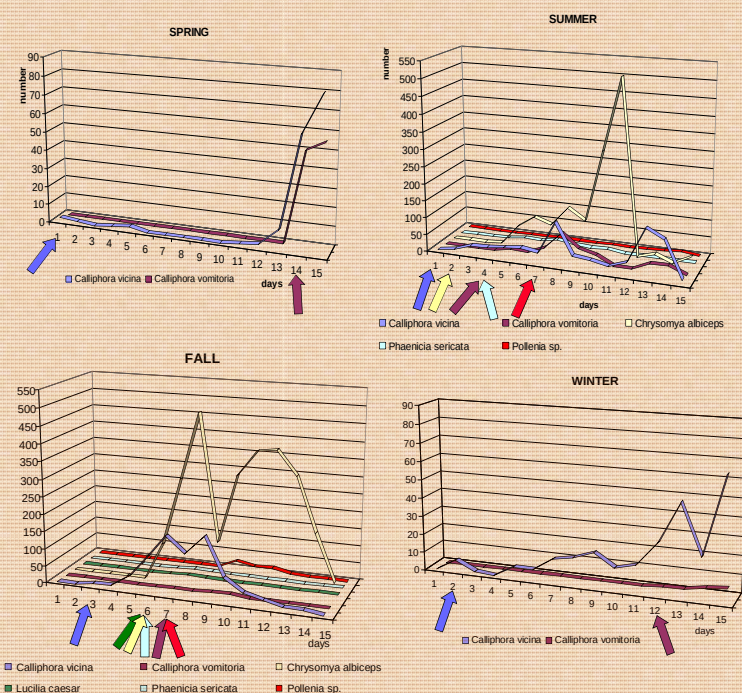


Fig 1. Abundance and distribution of most important calliphorid species

NITROGEN TRANSFORMATION IN TWO VERTICAL SUBSURFACE FLOW PILOT PLANTS

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



M. Lloréns, A.B. Pérez-Marín, M.I. Aguilar, J. Sáez, J.F. Ortuño, V.F. Meseguer.
Department of Chemical Engineering, University of Murcia, Campus of Espinardo,
30071 Murcia, SPAIN

INTRODUCTION

Recently a new technology, called symbiotic depuration® has been developed. This technology combines a natural and subterranean treatment with the generation of green areas over the surface of the plant. The treatment plant basically consists of two clearly differentiated parts: the depuration area and the cultivation area (figure 1). The depuration area consists of a gravel bed and the wastewater to be treated is applied by means of a network of underground drippers lying over the gravel bed, through which it percolates. The cultivation area is situated over the depuration area and is composed of a sandy substrate. The whole depuration process consists of a number of stages in series that depends on the organic load of the wastewaters being treated. For urban wastewaters a pretreatment step followed by a four-step procedure is needed.

Two pilot plants with different configuration have been installed in the Wastewater Treatment Experimental Centre located in the Campus of Espinardo (University of Murcia, Spain). This paper shows a comparative study of the nitrogen transformations produced in these plants.

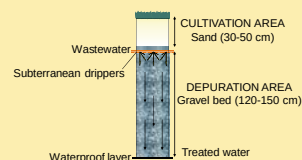


Figure 1.- Scheme of a symbiotic stage

MATERIALS AND METHODS

DESCRIPTION OF PILOT PLANTS

Two four-step pilot plants with different configurations have been constructed. The influent wastewater is pretreated before entering the pilot plants. The pretreatment consists of two subsequent rotary sieves with 0.5 and 0.25 mm sieve openings, respectively, a clarifier and a 130 µm mesh ring filter.

Pilot plant with horizontal distribution

This plant (figure 2) treats 8 l/h of wastewater and consists of four identical columns in series, with a surface of 0.071 m² each one. All of them are composed by a gravel bed, 120 cm depth, over which there is a sandy substrate, 30 cm depth. Each column has two drippers located over the gravel bed. The pretreated wastewater enters the first column through the drippers and then falls by gravity through the gravel bed until it reaches the bottom waterproof layer. The effluent of each column is filtered through a 130 mm mesh ring filter before entering the next column.

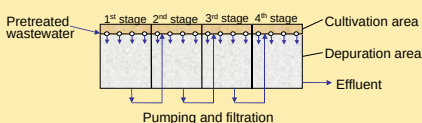


Figure 2.- Scheme and view of pilot plant with horizontal distribution

Pilot plant with vertical distribution

The other configuration (figure 3) has a vertical distribution of the stages and thus, it is not necessary pumping and filtering the wastewater between the different phases of treatment. This plant treats 48 l/h and has a surface of 0.585 m². Each treatment stage consists of a gravel bed (50 cm depth). The wastewater to be treated is applied by means of a network of underground drippers lying over the first bed and it percolates through the four beds. To improve the reaeration a gap between two consecutive gravel beds is situated. The cultivation area is situated over the depuration area of the first stage and is composed of a sandy substrate 20 cm depth.

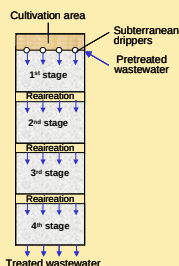


Figure 3.- Scheme and view of pilot plant with vertical distribution

SAMPLINGS AND METHODS

Samples were collected, twice a month, from June 2007 to February 2008 to study the operation of these plants. The collected samples consisted of raw wastewater entrance (RW), filtered wastewater (IC) and exit of the four stages of treatment (E1HC to E4HC for the horizontal distribution and E1VC to E4VC for vertical distribution). The following analytical determinations were made: dissolved oxygen, total Kjeldahl nitrogen (TKN), ammonia nitrogen (N-NH₄⁺), nitrates, nitrites and biochemical oxygen demand (BOD₅).

CONCLUSIONS

A strong nitrification is produced in both pilot plants and is higher in the horizontal distribution than in the other one. The aerobic conditions in gravel beds and the low concentration of organic matter enhance nitrification.

The highest nitrification rates are produced in the three last stages of treatment and are higher in the horizontal distribution.

A relationship between nitrification rates and BOD₅/TKN ratio has been observed: small values of BOD₅/TKN ratio indicate high nitrification rates.

RESULTS AND DISCUSSION

TKN and ammonia nitrogen concentrations decrease throughout the stages of treatment while an increase of nitrate concentration was observed due to a strong nitrification. The aerobic conditions in the gravel beds and the low concentration of organic matter enhance nitrification. Figure 4 shows the evolution of the different nitrogen compounds throughout the depuration process. Nitrates production is higher in the pilot plant with horizontal distribution than in the vertical distribution. This fact is probably due to the slightly lower hydraulic load and the greater bed depths in the horizontal distribution plant, and so to the higher retention time in the cited distribution.

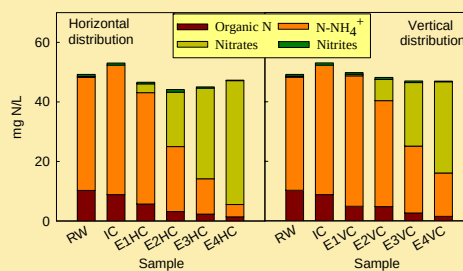


Figure 4.- Nitrogen compounds evolution

Nitrification rates (g-N-NO₃⁻/m²·d) (figure 5) and BOD₅/TKN ratios (figure 6) have been calculated, for the two pilot plants, throughout the depuration process. The highest nitrification rates are produced in the three last stages of treatment and are higher in the horizontal distribution plant than in the vertical distribution. A relationship between nitrification rates and BOD₅/TKN ratio has been observed: small values of BOD₅/TKN ratio indicate high nitrification rates.

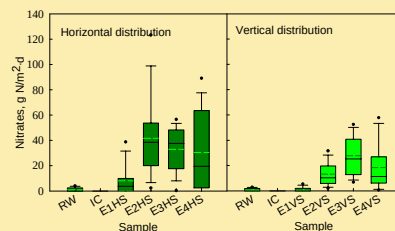


Figure 5.- Nitrification rates evolution

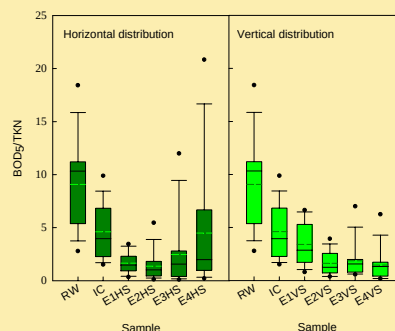


Figure 6.- BOD₅/TKN evolution

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors gratefully acknowledge the economic support to the Ministry of Science and Technology of Spain and the technical support provided by Golftrat, S.L.

HIGH TOLERANCE OF ORGANIC MATTER LOADING VARIATION IN A SYMBIOTIC TREATMENT

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



A.B. Pérez Marín, M. Lloréns, J. Sáez, M.I. Aguilar, J.F. Ortuño, V.F. Meseguer
Chemical Engineering Department, University of Murcia, Campus of Espinardo 30071 Murcia, Spain

INTRODUCTION

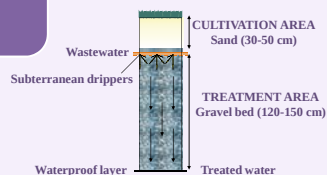


Figure 1. Scheme of a symbiotic stage.

Symbiotic treatment (ST) is a modification of a vertical flow constructed wetland (VSCW) that includes a recent patent of J. Fabregas (2000). This technology has as its main characteristic the existence of two well-distinguished areas, the treatment area and the cultivation area (Figure 1). The treatment area consists of a gravel bed, 120 cm thick, which is isolated from the ground by a waterproof layer. A network of subterranean drips, placed directly on the gravel, is used to apply the wastewater. The special distribution of the wastewater, drop to drop, assures that the bed is not water-saturated and so, a higher passive aeration is achieved when comparing with wetlands and besides ST can work with a continuous fed without clogging problems. The cultivation area, composed by approximately 30 cm of sandy substrate, is situated over the treatment area.

The whole treatment process consists of a number of stages in series that depends on the organic load of the wastewaters being treated. For urban wastewaters a pretreatment step is needed followed by a four-stages procedure (Figure 2).

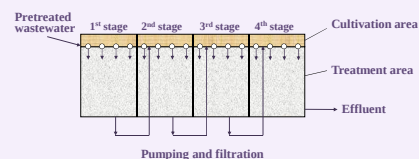


Figure 2. Four symbiotic stages in series.

MATERIALS AND METHODS

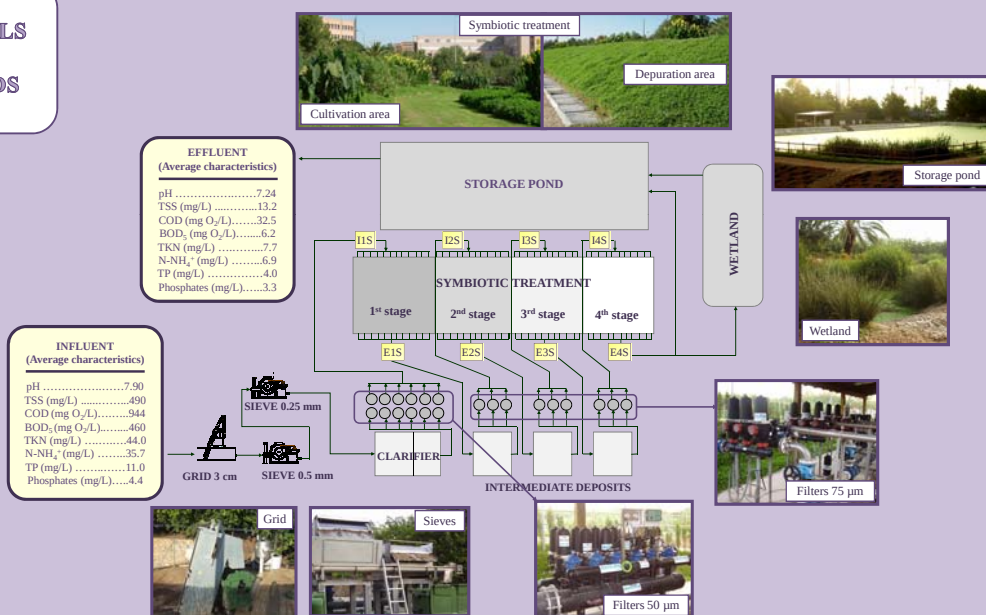


Figure 3. Layout of the wastewater treatment located at the University of Murcia.

SYMBIOTIC TREATMENT LOCATED AT THE UNIVERSITY OF MURCIA

Symbiotic stages: Four Filtering surface: 205 m²/stage
Wastewater distribution: 100 drip lines/stage;
93 drips/drip line
Hourly flow = 36 m³/h
Flow regime: Intermittent
Average daily flow = 260 m³/d

SAMPLING AND METHODS

Sampling point (Figure 3):
Influent of each one of the four symbiotic stages (InS)
Effluent of each one of the four symbiotic stages (EnS)
Sampling period: Two year
Sampling frequency: Twice a month
Analysed parameter (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater):
Chemical oxygen demand, COD (mg O₂/L)
pH
Temperature (°C)
Conductivity (mS/cm)
Dissolved oxygen (mg O₂/L)

RESULTS AND DISCUSSION

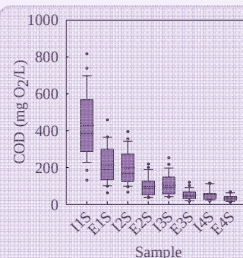


Figure 4. COD evolution.

Great variations in organic load were observed during the studied period (Figure 4). COD gradually decreases throughout the treatment. Oxidation should make possible by close contact between heterotrophic bacteria attached to the substrate and water percolating down. Effluent complies the standards required by the EU directive 1991/271/EEC.

Parameter such as temperature, pH and conductivity do not have significant effect on the organic matter removal at the studied conditions. Besides, the presence of oxygen in all the effluent samples indicates that the oxygen supply is superior to the demand and the oxygen content is not the limiting step in the biological degradation of the pollutant.

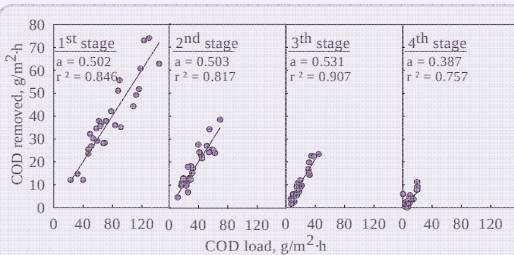


Figure 5. Relationship between COD load and COD removed

There is a positive correlation between the COD load and the COD removed (Figure 5). The slope of the regression line (a) is the mean removal efficiency. Its value is nearly 50 % in the three earlier stages for loads that range from 8 g/m²·h to 143 g/m²·h. And so, the COD removal is not sensitive to applied COD load in these beds. However the efficiency of COD removal decreased in the fourth column to approximately 35 % with COD loads of 3.5-24 g/m²·h. This fact is mainly due to the lower fraction of COD biodegradable in the last stage.

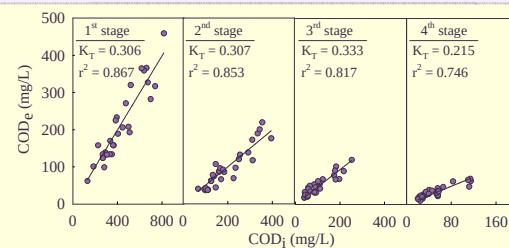


Figure 6. Relationship between COD in influent and COD in effluent.

The organic removal depends on the contact of the wastewater to the biofilm. Pollutant removal, as well as in constructed wetlands, can be described using first-order plug flow kinetic model.

$$COD_e = COD_i \cdot \exp\left(\frac{-K_T \cdot A \cdot d \cdot n}{Q}\right)$$

K_T : (m/h)
 $A = 205 \text{ m}^2$; $d = 1 \text{ m}$
 $n = 0.45$; $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

The application of the cited equation to ST gives plausible results ($r^2 > 0.75$), with a kinetic constant of 0.3 m/h for the three earlier stages and of 0.2 m/h for the fourth stage (Figure 6). These values are greater than those commonly obtained in constructed wetland. Organic matter is removed more efficiently in ST as a result of the particular flow operation in the symbiotic beds.

CONCLUSIONS

The combination of symbiotic treatments installed at the University of Murcia provides excellent efficiency for organic matter removal.

A linear correlation exists between the COD load and the COD removed.

COD removal can be satisfactorily described by using a first-order plug flow kinetic model.

Kinetic constants are greater than those commonly obtained in constructed wetland, which is a significant advantage for the symbiotic treatment.

ACKNOWLEDGMENT

The authors gratefully acknowledge the economic support to ESAMUR (Wastewater Treatment Organisation of Murcia) and the technical support provided by Golftrat, S.L.

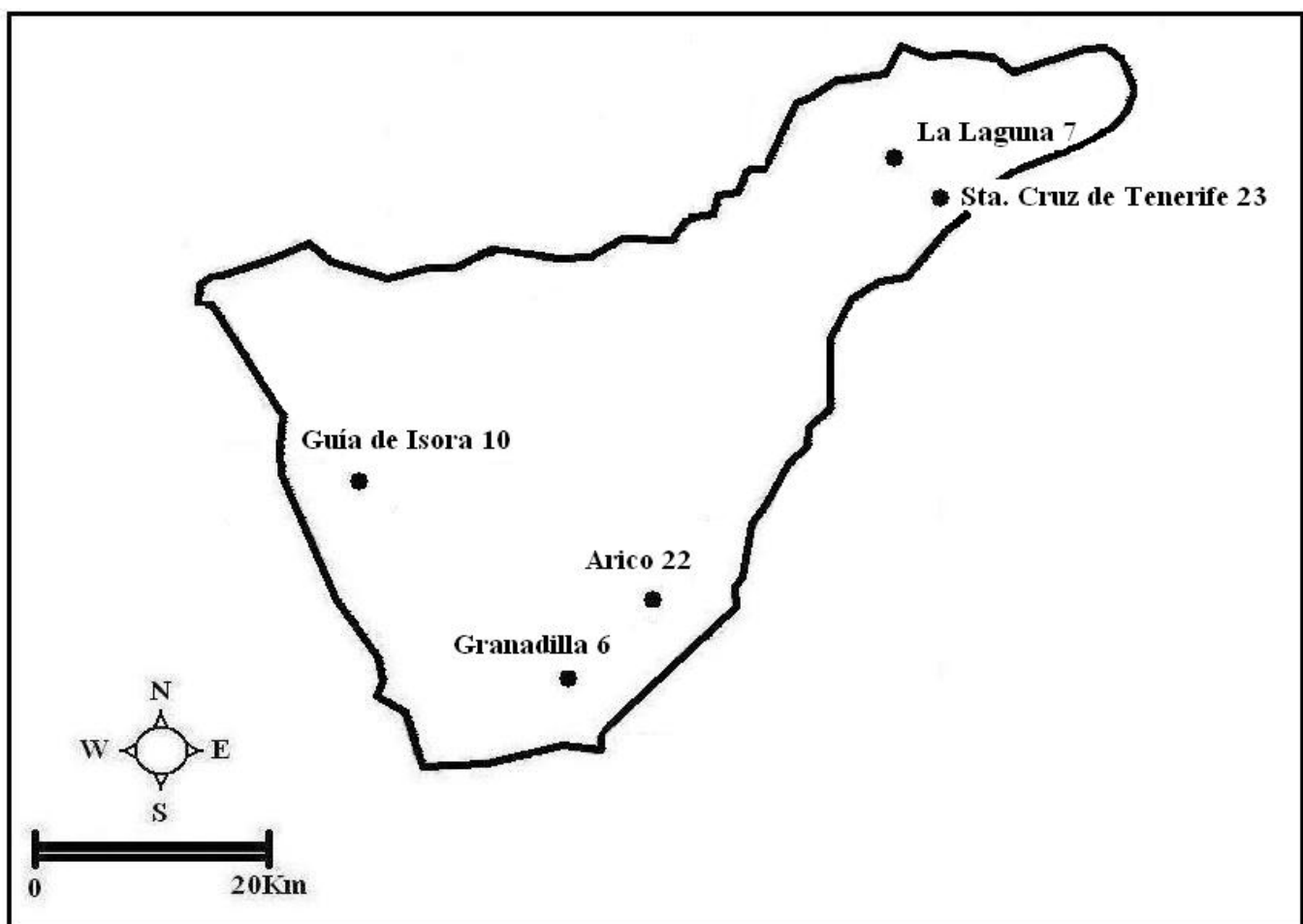
Ausencia de variación temporal en la estructura poblacional de *Apis mellifera* de Tenerife



Pilar de la Rúa, M^a Jesús Madrid-Jiménez, Irene Muñoz

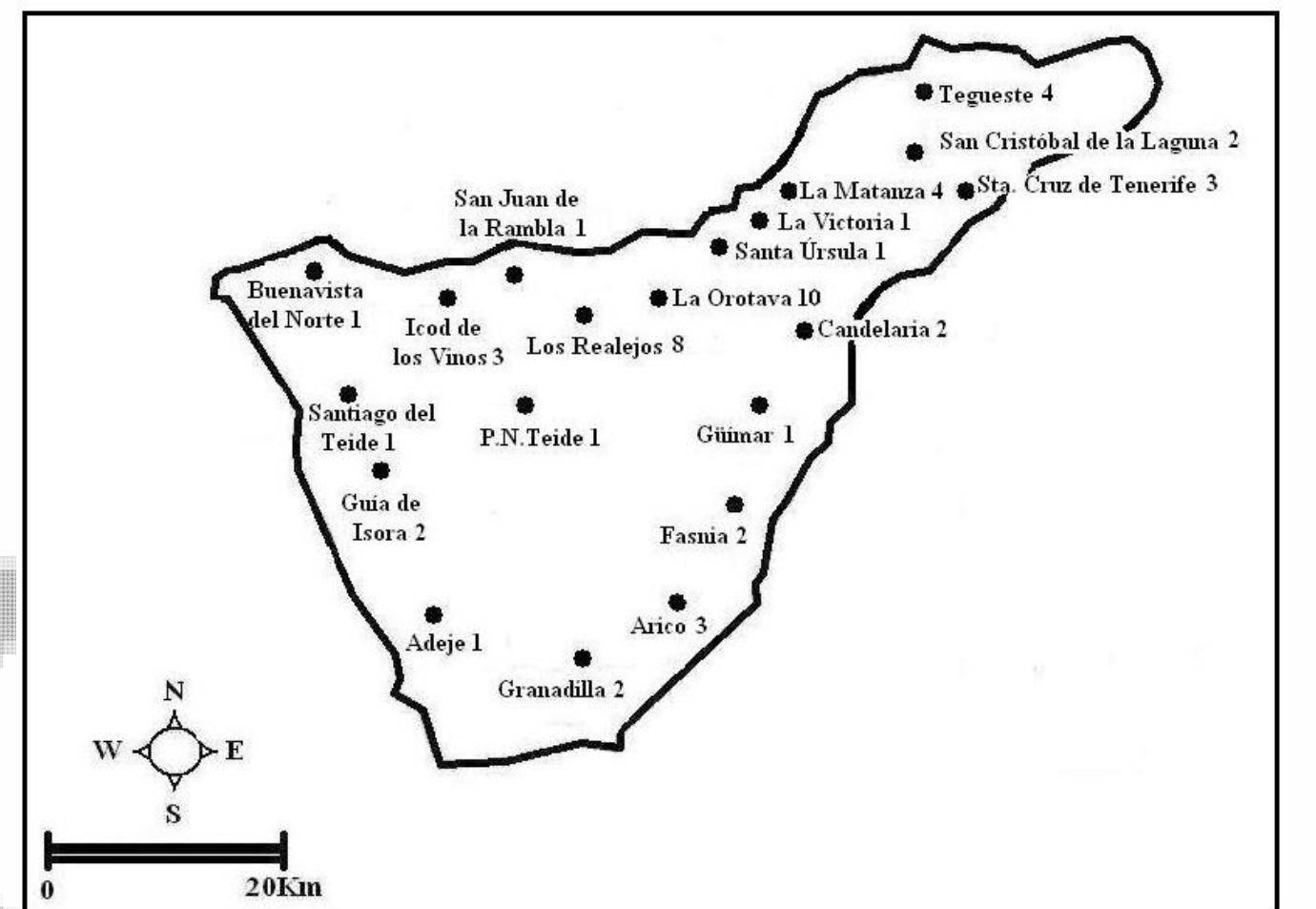
Área de Biología Animal, Dpto. de Zoología y Antropología Física, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España

La variación de los *loci* de microsatélites es una herramienta adecuada para estudiar la biodiversidad de numerosos organismos, entre ellos la abeja de la miel *Apis mellifera* [1]. Con este tipo de marcadores moleculares se han caracterizado las poblaciones de abeja negra canaria y las de otras islas Macaronésicas, incluyéndolas en el sublinaje evolutivo africano con distribución atlántica [2]. Este tipo de marcador molecular también es útil para evaluar el efecto de la introducción de abejas procedentes de otros linajes evolutivos como p. ej la abeja italiana, hecho que se ha detectado a diferentes niveles en los archipiélagos Macaronésicos y que está modificando la estructura poblacional y el acervo génico de las poblaciones locales [3].



Localidades muestreadas en 1998

En este trabajo se ha determinado la variabilidad de cinco *loci* microsatélite en colmenas distribuidas por la isla de Tenerife, muestreadas en los años 1998 y 2008. Los datos obtenidos han permitido comparar la situación actual con la de hace diez años, con el fin de comprobar los posibles efectos que tiene la introducción de reinas procedentes de Europa continental en el acervo génico de las poblaciones locales. Para ello se han estimado parámetros poblacionales como el equilibrio de Hardy-Weinberg y el de ligamiento, y los estadísticos F.

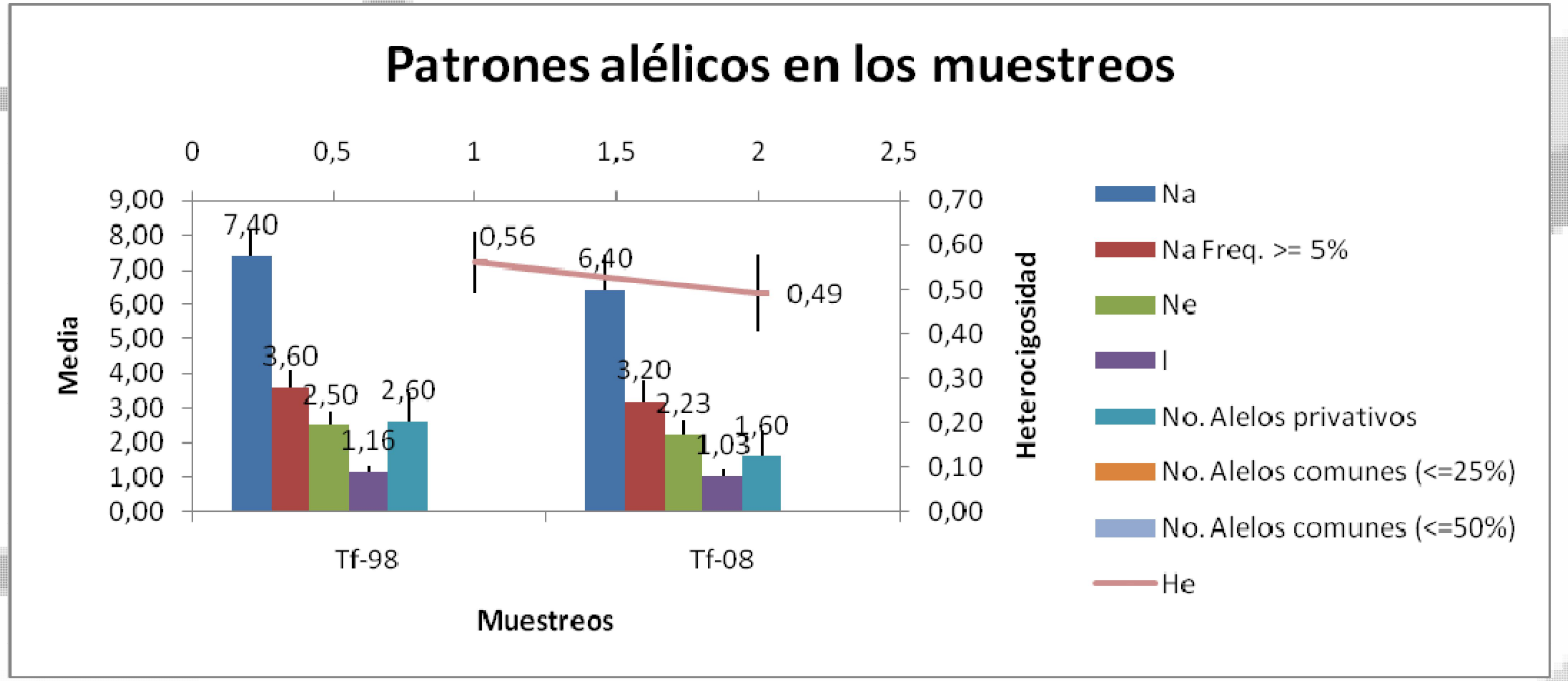


Localidades muestreadas en 2008

RESULTADOS

Pop	Locus	DF	ChiSq	Prob	Signif
Tf-98	A7	45	135,037	0,000	***
Tf-98	Ap43	10	61,468	0,000	***
Tf-98	Ap55	21	36,319	0,020	*
Tf-98	B124	28	33,299	0,225	ns
Tf-98	A113	21	16,663	0,731	ns
Tf-08	A7	6	16,500	0,011	*
Tf-08	Ap43	10	6,419	0,779	ns
Tf-08	Ap55	15	28,306	0,020	*
Tf-08	B124	45	39,420	0,707	ns
Tf-08	A113	21	55,968	0,000	***

Resultados de la desviación del equilibrio Hardy-Weinberg



Patrones de diversidad genética en los dos muestreos realizados en Tenerife

Cuatro de los diez análisis realizados (5 *loci* X 2 muestreos) para verificar el equilibrio Hardy-Weinberg no han sido significativos, dos se han observado en el muestreo de 1998 y otros dos en 2008; además dos de los *loci* analizados en el primer muestreo dieron resultados altamente significativos, habiéndose observado en ellos valores de Fis positivos, lo que indica un exceso de homocigotos. La probabilidad total para todos los *loci* de que las muestras presentaran equilibrio Hardy-Weinberg fue altamente significativa en el muestreo de 1998 mientras que en 2008 la probabilidad fue de 0,0059 ($P < 0,05$). De los veinte análisis realizados para determinar el equilibrio de ligamiento, tres de ellos mostraron desequilibrio. En concreto se observó desequilibrio del locus B124 con el A7 en el muestreo de 1998 ($P = 0,0006$) y con los *loci* Ap43 y Ap55 ($P = 0,00693$ y $0,00534$ respectivamente) en el muestreo de 2008. El análisis de Fst dio un valor de distancia genética de 0.01 lo que sugiere que no hay suficiente diferenciación genética entre los muestreos aunque entre ellos hayan pasado 10 años.

CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos se ha observado una reducción estadísticamente no significativa, de la diversidad genética y el n° de alelos entre los muestreos de los años 1998 y 2008. Dicha reducción puede ser un reflejo del reciente descenso del n° de colmenas debido a la sequía de los últimos años y al efecto de la varroosis. Los parámetros poblacionales coinciden en demostrar la subdivisión poblacional existente en la población de abejas de Tenerife entre la zona sureste con mayor introducción de abejas y la del noreste del Teide donde dicha introducción es prácticamente nula. El pico del Teide puede seguir actuando de barrera al flujo génico tal y como se constató en trabajos previos [4].



Reina de Abeja Negra Canaria

Sociedad Española
de
Biología Evolutiva



Segundo Congreso

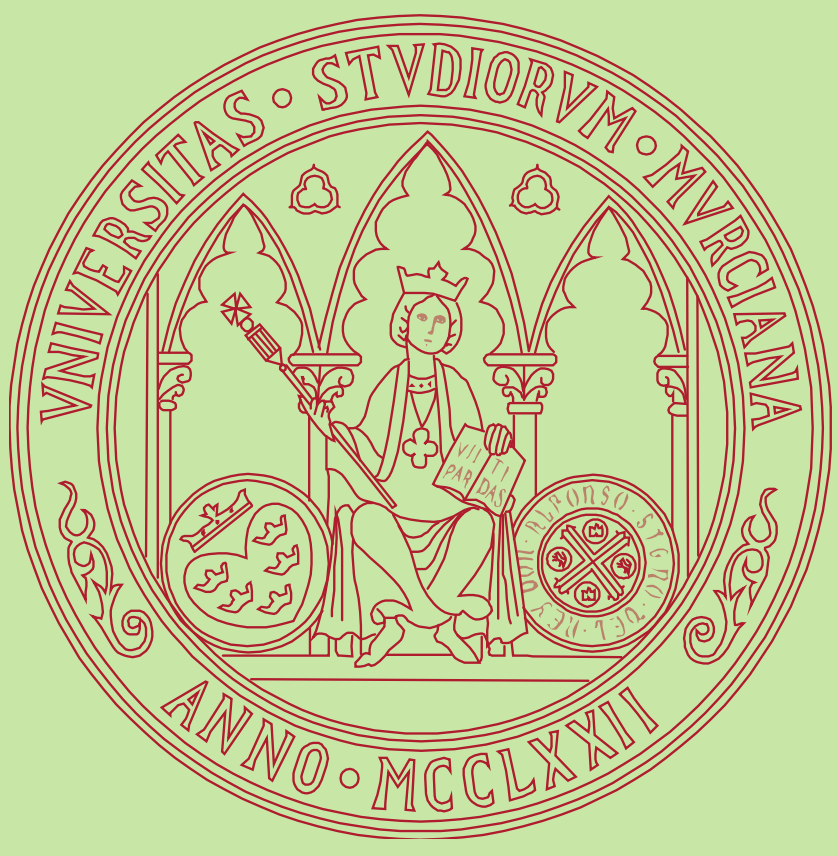
29 de Noviembre al 2 de Diciembre

REFERENCIAS

- De la Rúa P., Jaffe R., Dall'Olio R., Muñoz I., Serrano J. (2009) Biodiversity, conservation and current threats to European bees. *Apidologie* 40: 263-284.
- De la Rúa P., Galián J., Pedersen B.V. y Serrano J. (2006). Molecular characterization and population structure of *Apis mellifera* from Madeira and the Azores. *Apidologie* 37: 699-708.
- De la Rúa P., Galián J., Serrano J. y Moritz R.F.A. (2001). Genetic structure and distinctness of *Apis mellifera* L. populations from the Canary Islands. *Molecular Ecology* 10: 1733-1742.
- De la Rúa P., Galián J. y Serrano J. (2002). Biodiversity of *Apis mellifera* populations from Tenerife (Canary Islands) and hybridisation with East European Races. *Biodiversity and Conservation* 11: 59-67.

AGRADECIMIENTOS:

Los muestreos fueron realizados por los técnicos de La Casa de la Miel de Tenerife. Agradecemos a Antonio Bentabol y a Carmela García Castaños su apoyo e interés en este trabajo.



Cytogenetic and phylogenetic analysis of three species of *Pseudotetracha* Fleutiaux, 1894

López-López, A., Galián, J.

Área de Biología Animal, Departamento de Zoología y Antropología Física,
Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100, Murcia.

Background. Three species of the poorly studied Australian genus *Pseudotetracha* Fleutiaux, 1894 (Figure 1), belonging to the tribe Megacephalini, have been analyzed through cytogenetic and phylogenetic methods. It is intended: first to confirm and extend the cytogenetic data available for this genus, and second to contrast the contradictory assumptions made by Sumlin (2) and Zerm *et al.* (3) about the taxonomic validity of the *blackburni*/*murchisona* species complex and explore the putative existence of undescribed cryptic species.

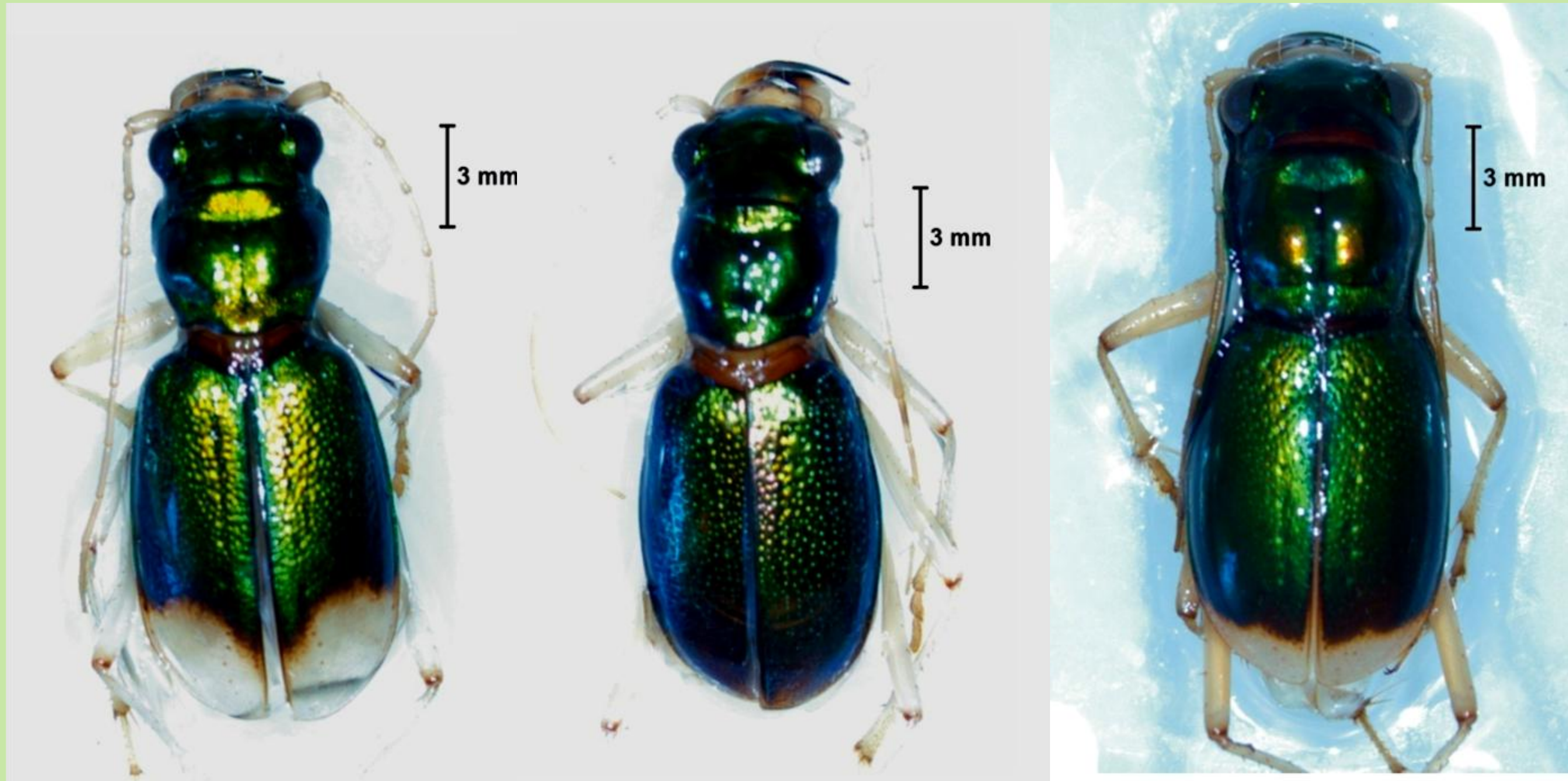


Figure 1: From left to right: *P. australis*, *P. blackburni* and *P. whelani*

Material and methods. Specimens of *P. blackburni*, *P. australis* and *P. whelani* were collected in South Australia (2004). The gonads were subjected to the method of "squash" and photographed. One fragment of the citochrome oxidase III gene was amplified and sequenced. The sequences obtained, together with those from the work of Zerm *et al.* (3), were aligned and analyzed by Neighbor-Joining, Maximum Parsimony and Bayesian Inference.

Results. The cytogenetic data available (1) for *P. whelani* is confirmed, with a karyotypic formula $n = 12 + XY$. For *P. australis* a karyotype $n = 11 + XY$ has been found, while in *P. blackburni* 10 pairs of autosomes plus a trivalent ($n = 10 + III$) are observed (Figure 2). The trivalent is hypothesized to be the result of either a translocation or a fusion in which heterosomas are involved (Figure 3). The phylogenetic analysis (Figure 4) confirmed the taxonomic identity of *P. australis* and *P. whelani* and the validity of the *blackburni*/*murchisona* complex as proposed by Sumlin (2). The phylogenetic position of some specimens (43, 49 and 163; Figure 4) morphologically assigned to *P. blackburni* likely suggests the existence of two undescribed taxa.

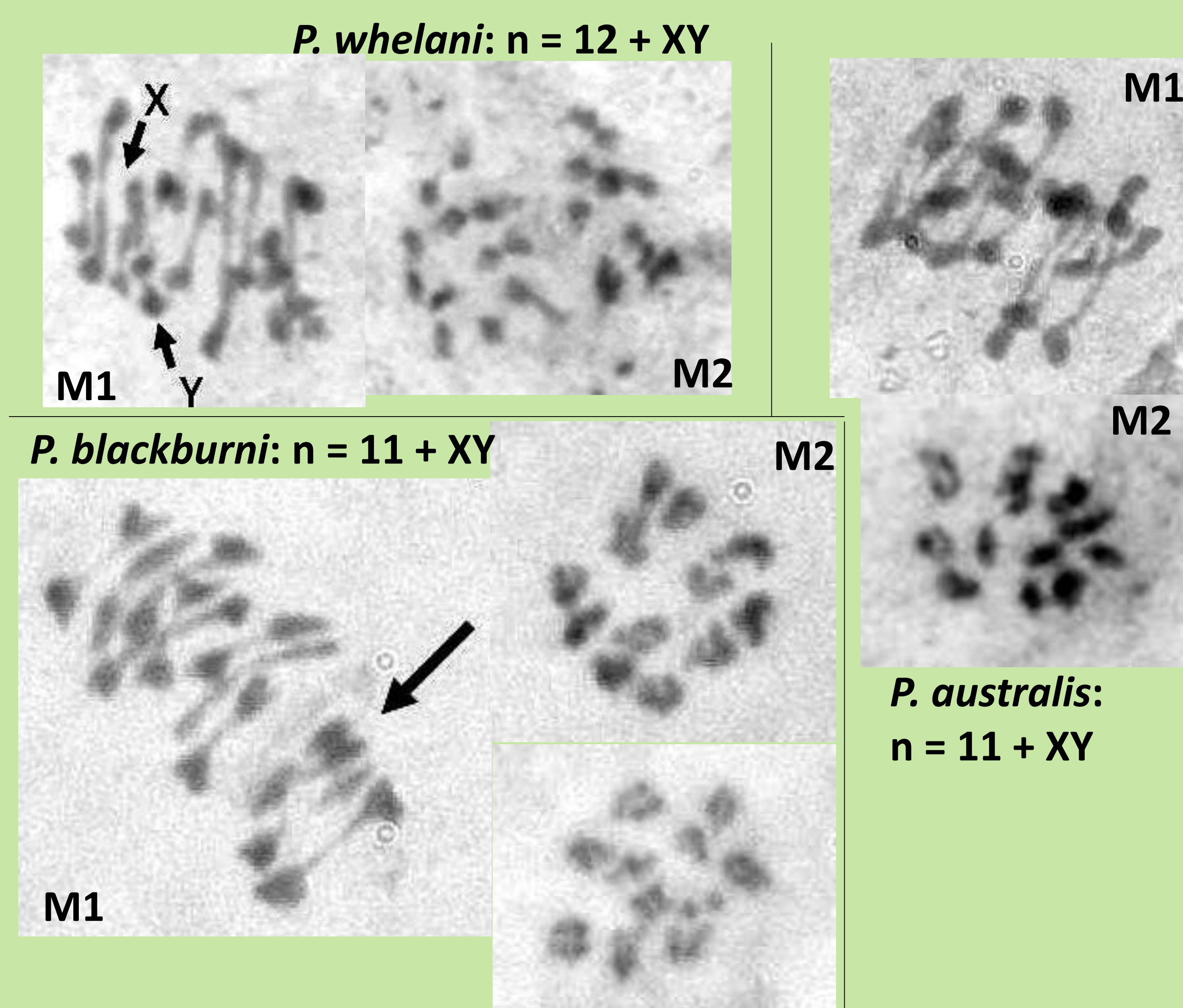


Figure 2: Microphotographies of meiosis plates for each species. M1: metaphase I, M2: metaphase II, arrow: trivalent

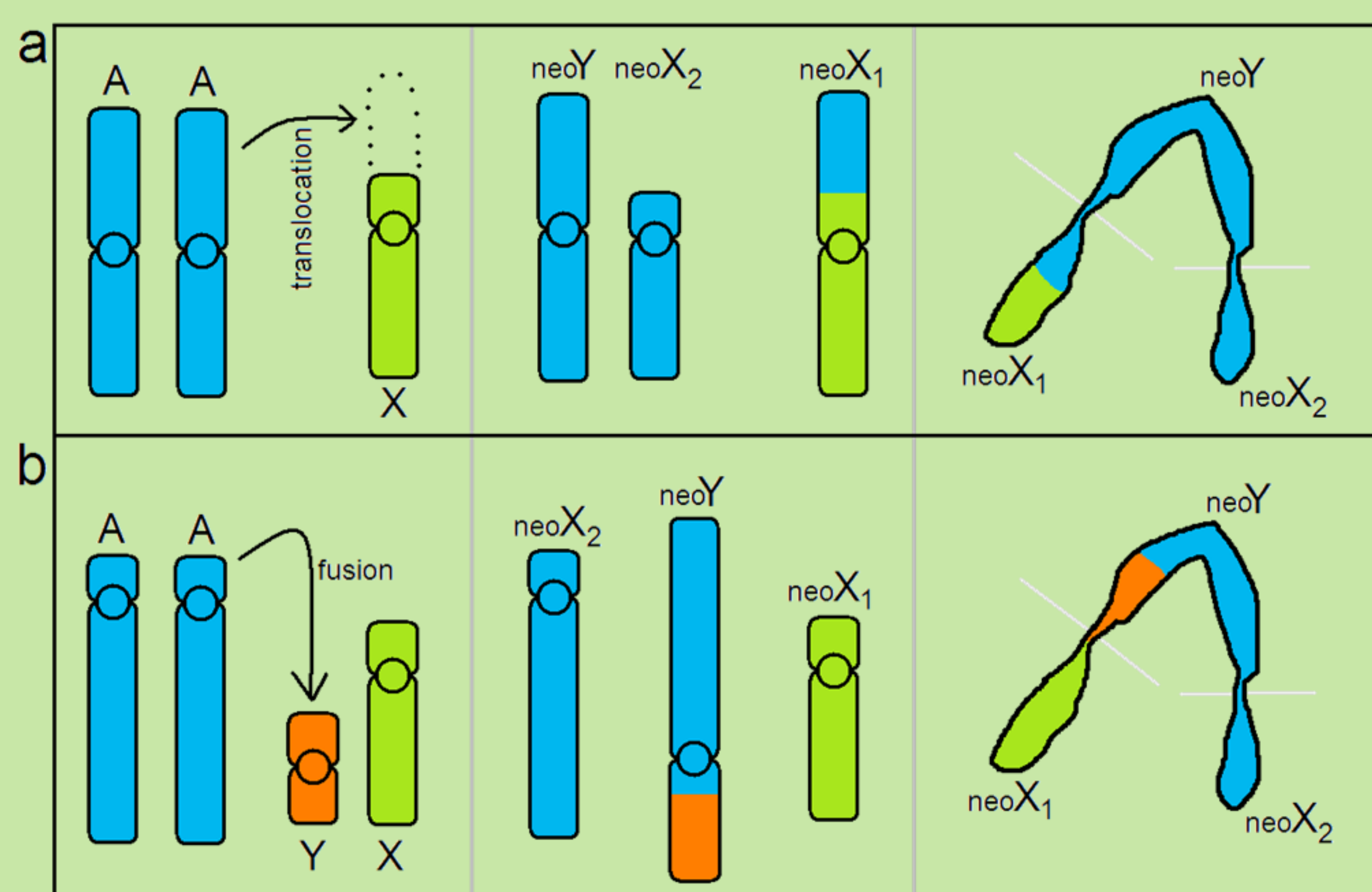


Figure 3: Two hypothesis explaining the origin of the trivalent observed in *P. blackburni*

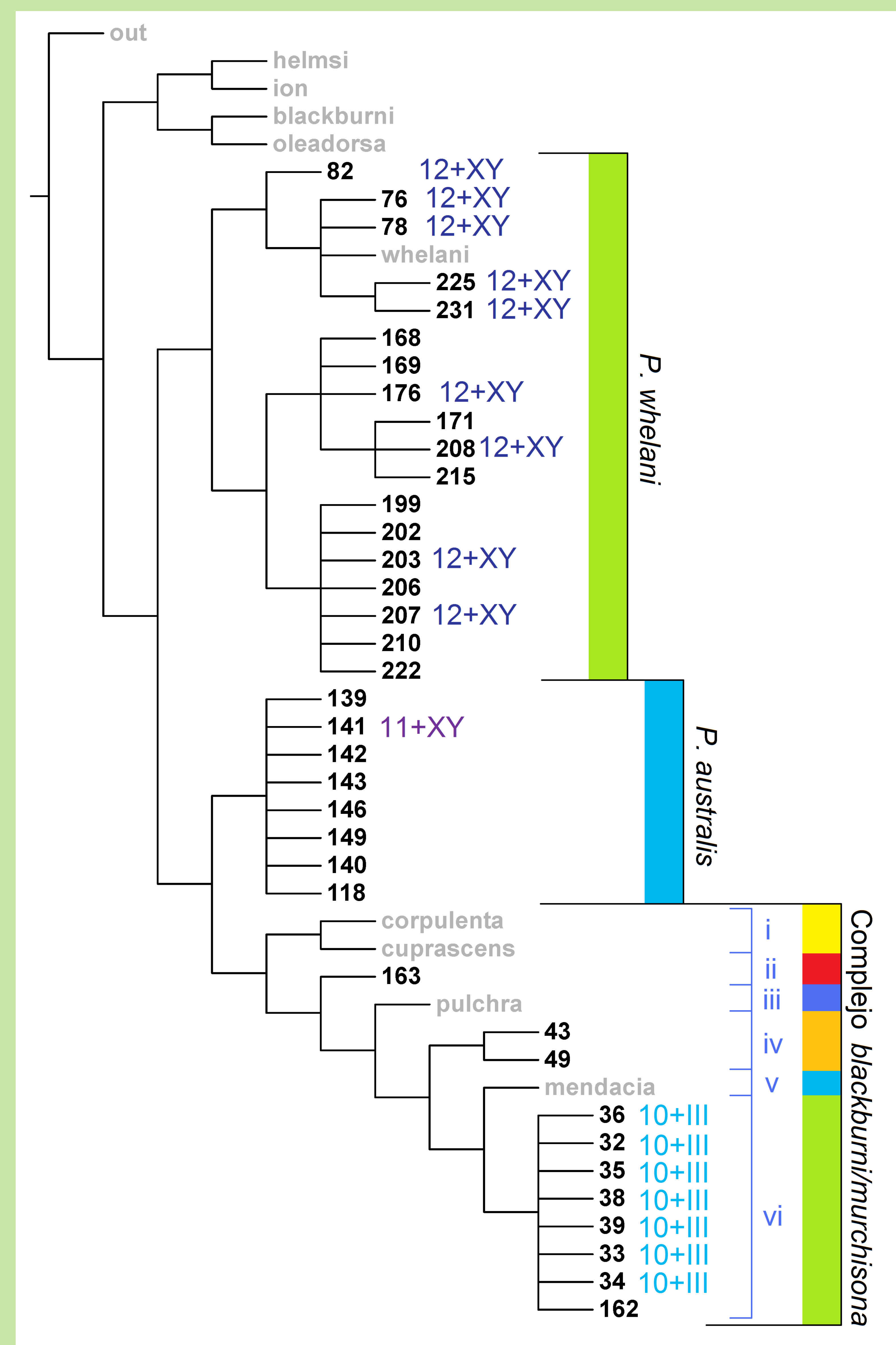


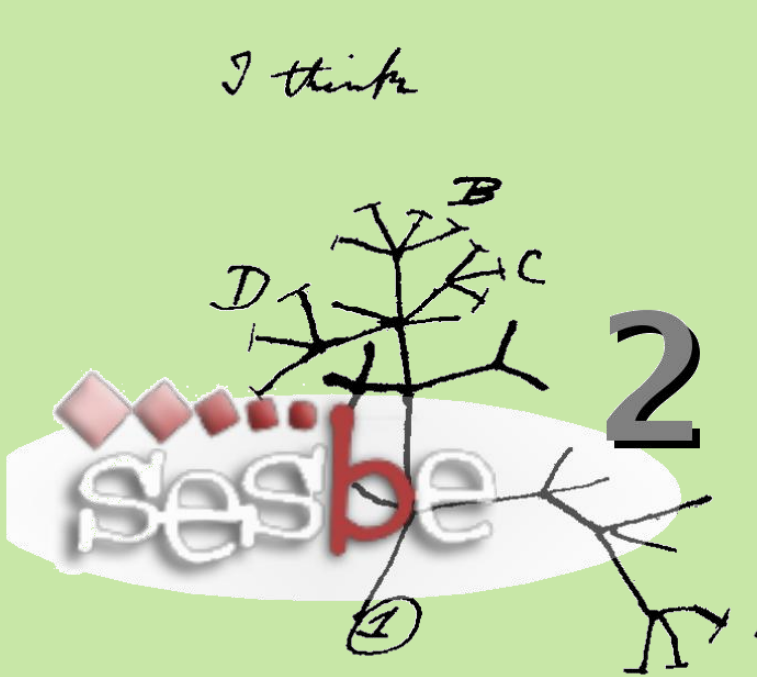
Figure 4: Maximum Parsimony tree showing karyotypic data and assigned species.

Acknowledgements

Thanks are due to Peter Hudson and Eduardo Díaz for collecting the samples.

References

- Galián, J., Hudson, P. 1999. Cytogenetic analysis of Australian tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Chromosome number, sex-determining system and localisation of rDNA genes. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 37: 1-6.
- Sumlin, W.D. 1997. Studies on the Australian cicindelidae XII: Additions to *Megacephala*, *Nickerlea* and *Cicindela* with notes (Coleoptera) Cicindelidae: Bulletin of Worldwide Research 4: 1-56.
- Zerm, M., Wiesner, J., Ledezma, J., Brzoska, D., Drechsel, U., Cicchino, A.C., Rodríguez, J.P., Martinsen, L., Adis, J., Bachmann, L. 2007. Molecular phylogeny of Megacephalina Horn, 1910 tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae). Studies on Neotropical Fauna and Environment 42: 211-219.



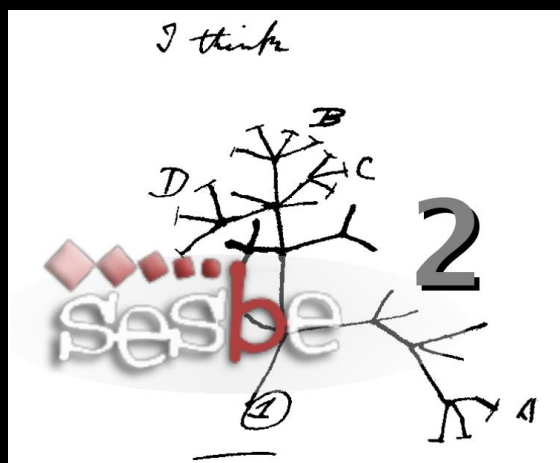
Diversidad genética y estructura poblacional de *Apis mellifera* en Europa Oriental

Irene Muñoz¹, Raffaele Dall'Olio², Jevrosima Stevanovic³, Zoran Stanimirovic³ y Pilar de la Rúa¹

¹ Departamento de Zoología y Antropología Física Facultad de Veterinaria, Campus de Espinardo Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España.

²CRA-API, Unità di Ricerca di Apicoltura e Bachicoltura. Via di Saliceto 80, 40128 Bologna, Italia.

³Universidad de Belgrado, Facultad de Medicina Veterinaria, Bul. JNA 18, 11000 Belgrado, Serbia.



INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de abejas (*Apis mellifera* L.) muestran diferencias morfológicas, biológicas, ecológicas y etológicas [1], de forma que las subespecies o razas geográficas de *A. mellifera* han sido agrupadas mediante métodos morfométricos y moleculares en cinco linajes evolutivos [2] correlacionados con diferentes áreas geográficas (Figura 1): África (Linaje A), Europa Occidental (Linaje M), Europa Oriental (Linaje C), Oriente Próximo (O) y Etiopía (Y). El linaje evolutivo C está formado por cuatro subespecies: *A. m. ligustica* (Italia), *A. m. cecropia* (sur de Grecia), *A. m. macedónica* (Bulgaria y norte de Grecia) y *A. m. carnica* (Balcanes), en las cuales se han descrito diferentes ecotipos en función de la variabilidad morfológica, climática y de hábitats [1, 3]. El objetivo del presente estudio es evaluar la diversidad genética y la estructura poblacional de las poblaciones de abejas de Europa Oriental, ya que la variabilidad genética podría ser mayor que la conocida actualmente y los ecotipos morfológicos descritos podrían presentar diferencias genéticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han muestreado 133 colmenas pertenecientes a nueve países de Europa Oriental (Tabla 1).

Análisis del ADNmt mediante el método descrito por Garnery y col. [4], basado en la amplificación por PCR de la región intergénica ARNt^{leu}-cox2. Secuenciación y alineamiento con el programa MEGA v4 [5].

Análisis de 12 *loci* microsatélites en dos PCR múltiples (A7, A113, Ap43, Ap55 y B124; A8, A79, A88, Ac11, Ap224, Ap249 y Ap274), para calcular los parámetros poblacionales (Tabla 2), equilibrio Hardy-Weinberg, diversidad génica y la estructura poblacional mediante el programa STRUCTURE versión 2.2 [6].

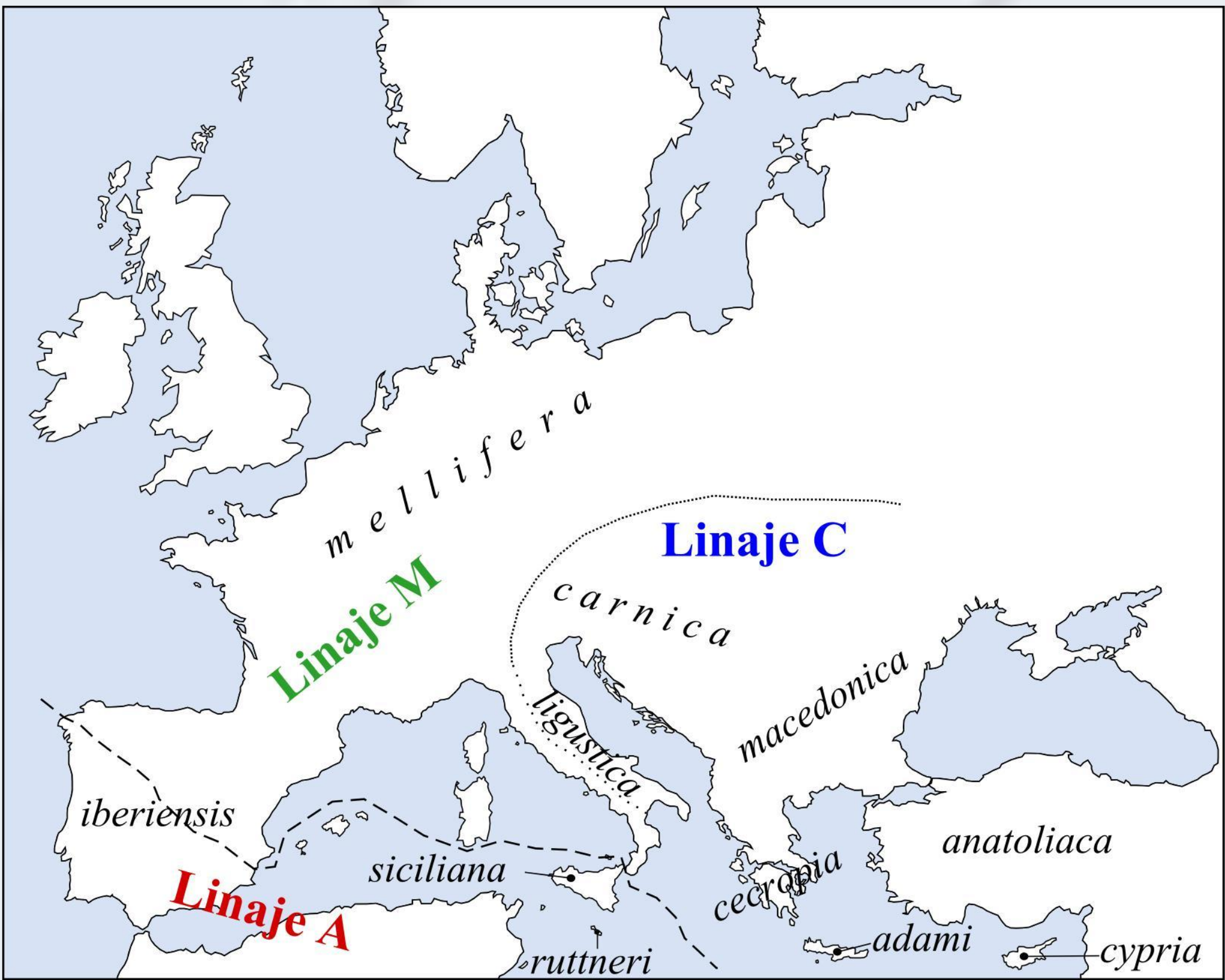


Figura 1: Distribución natural aproximada de los linajes evolutivos y subespecies en Europa.

Tabla 1: Frecuencias haplotípicas y número de colmenas analizadas (N).

	N	C1	C2c	C2d	C2e	C2i	C2j	C2k	C3
(1) Albania	4			0,50		0,50			
(2) Austria	3	0,33	0,67						
(3) Bosnia Herzegovina	5			1,00					
(4) Croacia	20	0,35	0,15	0,05	0,45				
(5) Eslovenia	25	0,36	0,32	0,16	0,04		0,04		0,08
(6) Grecia	5			0,80		0,20			
(7) Italia	23	0,87	0,13						
(8) Macedonia	11			1,00					
(9) Serbia	37	0,03	0,03	0,57	0,24	0,05	0,03	0,05	

Tabla 2: Estadísticos poblacionales obtenidos del análisis de 12 *loci* microsatélites: nº medio de alelos (N), nº medio de alelos diferentes (Na), nº medio de alelos efectivos (Ne), heterocigosidad observada (Ho) y esperada (He).

Pop	N	Na	Ne	Ho	He
Albania	13,833	4,583	2,499	0,521	0,527
Austria	1,167	1,500	1,328	0,333	0,292
Bosnia Herzegovina	19,167	5,583	2,880	0,518	0,581
Croacia	72,917	7,833	3,189	0,575	0,601
Eslovenia	23,417	5,750	2,935	0,558	0,565
Grecia	22,417	7,417	4,468	0,623	0,685
Italia	69,583	7,833	2,839	0,513	0,526
Macedonia	41,333	6,333	2,920	0,664	0,617
Serbia	148,500	10,333	3,302	0,607	0,627

RESULTADOS

❖ Se han detectado 8 haplotipos (Tabla 1) con diferente frecuencia, tres de los cuales han sido descritos por primera vez (C2j, C2k y C3). Se han detectado dos sitios polimórficos nuevos en la región intergénica (posición 2 y posición 3, ver Tabla 3).

Tabla 3. Posiciones polimórficas de la región intergénica entre el ARNt^{leu} y el cox2 de *A. mellifera* (Linaje C) [7].

	1 69pb	2 70pb	3 88pb	4 106pb	5 113pb	6 153pb	7 226pb	8 271pb	9 406pb
C1	C	-	T	C	T	T	G	T	C
C2a	-	-	T	A	T	T	G	C	T
C2b	-	-	T	C	T	A	G	C	T
C2c	-	-	T	C	T	T	G	T	C
C2d	-	-	T	C	T	T	G	C	T
C2e	-	-	T	C	-	T	G	C	T
C2i	-	-	T	C	T	T	A	C	T
C2j	-	-	T	C	-	A	G	C	T
C2k	-	-	C	C	-	T	G	C	T
C3	C	C	T	C	T	T	G	T	C

❖ Las poblaciones de abejas de Grecia, Serbia, Macedonia y Croacia son las que presentan mayor diversidad génica (Tabla 2).

❖ Las poblaciones de abejas de Bosnia-Herzegovina, Croacia, Grecia, Italia, Macedonia y Serbia muestran desviación del equilibrio Hardy-Weinberg.

❖ Se ha observado subdivisión poblacional en las poblaciones de abejas de Bosnia-Herzegovina, Croacia, Grecia y Serbia (Figura 2). La población de abejas de Eslovenia presenta un nivel de introgresión génica mayor.

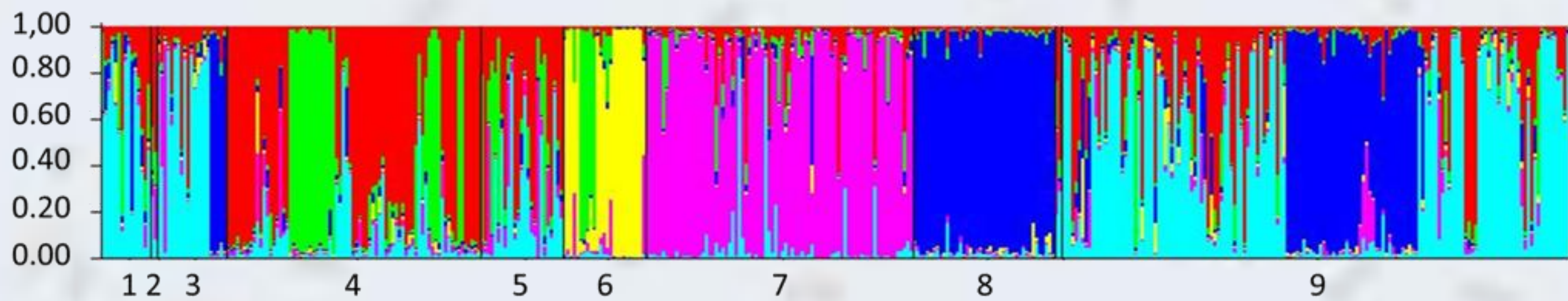


Figura 2: Resultados del análisis con STRUCTURE usando el modelo ancestral de mezcla y el modelo de frecuencias alélicas correlacionadas. Los individuos están representados por líneas verticales y agrupados en 6 poblaciones, los números se corresponden con la Tabla 1.

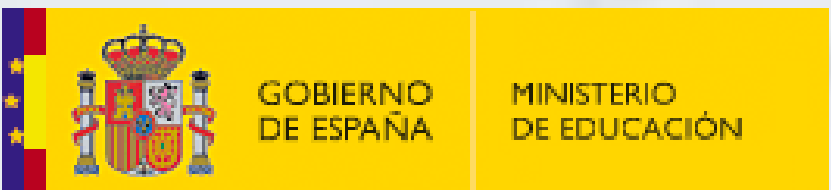
CONCLUSIONES

- ❖ La diversidad genética (nº de haplotipos secuenciados) del linaje C estimada mediante la secuenciación de la región intergénica es mayor que la conocida (nº de patrones de restricción).
- ❖ El análisis de la estructura poblacional mediante marcadores microsatélites reveló cierta subdivisión poblacional lo que sugiere la presencia de ecotipos genéticamente diferenciados al menos en la subespecie *A. m. carnica*. También se han detectado eventos de introgresión, más acusados en Eslovenia.
- ❖ El conocimiento detallado de la diversidad genética y la estructura poblacional de las poblaciones abejas de Europa Oriental permitirá llevar a cabo de forma efectiva diferentes planes de manejo y políticas de conservación.

REFERENCIAS

- Ruttner F. (1988) Biogeography and Taxonomy of Honeybees, Springer Verlag, Berlin.
- De la Rúa P., Jaffe R., Dall'Olio R., Muñoz I., Serrano J. (2009) Biodiversity, conservation and current threats to European bees, Apidologie 40: 263–284.
- Ruttner F. (1992) Naturgeschichte der Honigbienen, Ehrenwirth Verlag, München.
- Garnery L., Solignac M., Celebrano G., Cornuet J.-M. (1993) A simple test using restricted PCR-amplified mitochondrial DNA to study the genetic structure of *Apis mellifera* L, Experientia 49: 1016–1021.
- Tamura K., Dudley J., Nei M., Kumar S. (2007) MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0, Mol. Biol. Evol. 24, 1596–1599.
- Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P.J. (2000) Inference of population structure using multilocus genotype data, Genetics 155, 945–959.
- Muñoz I., Dall'Olio R., Lodesani M., De la Rúa P. (2009) Population genetic structure of the Croatian honeybees (*Apis mellifera carnica*), Apidologie, DOI: 10.1051/apido/2009041.

AGRADECIMIENTOS



Gracias a N. Kezic, F. Hatjina y M. Bouga por su ayuda en el suministro de muestras. Irene Muñoz está apoyada por el Ministerio de Educación del Gobierno de España mediante una beca F.P.U.



El Banco de ADN Vegetal de la Región de Murcia

Olaf Werner y Rosa María Ros

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, España. E-mail: werner@um.es, rmros@um.es

INTRODUCCIÓN

La elaboración de un Banco de ADN Vegetal de la Región de Murcia se encuadra dentro del Plan de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia 2007-2010, que subvenciona el proyecto de investigación titulado “Desarrollo científico-tecnológico para la conservación de los recursos fitogenéticos de la Región de Murcia”, en el que participan los cuatro centros de investigación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: Universidad de Murcia, Universidad Politécnica de Cartagena, el CEBAS y el IMIDA.

Esta tarea ha sido encomendada al grupo de investigación E005-12 de la Universidad de Murcia, Departamento de Biología Vegetal, denominado “Sistemática molecular, filogeografía y conservación en briófitos”.

MATERIAL Y MÉTODOS

(Basados en Caujapé-Castells *et al.*, 2006)

- Recoger como mínimo 3 muestras por población
- Aislar ADN mediante técnicas standard (CTAB, Kits comerciales)
- Realizar control de calidad del ADN
- Caracterizar las muestras mediante el “código de barras de la vida” basado en la secuenciación de regiones de ADN fijadas por un consorcio internacional
- Almacenar el ADN a -80°
- Realizar paralelamente un banco de datos

Las muestras serán facilitadas, en parte, por el Banco de Germoplasma de la Comunidad Autónoma de Murcia.

Se incluirán plantas silvestres, como cultivadas, así como briófitos.

El ADN estará depositado en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia

COLABORACIONES
Buscamos la colaboración de todas las instituciones interesadas

LITERATURA

Caujapé-Castells, J., Jaén Molina, R. & Cabrera García, N. 2006. El banco de ADN de la Flora Canaria: Creación, progresos y líneas futuras de desarrollo. *Bot. Macaronésica* 26: 3-16.

ECCB - European Committee for Conservation of Bryophytes. 1995. *Red data book of European Bryophytes*. Trondheim: University of Trondheim.

ECCB - European Committee for Conservation of Bryophytes. 2009. *Red data book of European Bryophytes*. Disponible en <http://www.bio.ntnu.no/ECCB> (accedido el 20 de Abril de 2009).

Sánchez Gómez P., Carrión M. A., Hernández A. & Guerra J. 2002. *Libro Rojo de la Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia*. Murcia: Dirección General del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

Sérgio C., Brugués M., Cros R. M., Casas C. & García C. 2006. The 2006 Red List and an updated Check list of Bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.

OBJETIVOS

1. Contribuir al conocimiento de la diversidad vegetal murciana.
2. Ayudar a la conservación de especies amenazadas murcianas.
3. Realizar una colección completa de muestras de ADN de las plantas murcianas, tanto de la flora vascular como de la briofítica.
4. Facilitar muestras a los investigadores que las requieran.

RESULTADOS ESPERABLES

Plantas Vasculares

Las especies prioritarias para la extracción de ADN serán las que figuran en Libro Rojo de la Flora Silvestre de la Región de Murcia (Sánchez Gómez *et al.*, 2002):

Extinguidas en sus Poblaciones Naturales:	3 especies
En Peligro de Extinción:	27 especies
Vulnerables:	128 especies
De Interés Especial:	180 especies
Cuyo Aprovechamiento puede ser Objeto de Medidas de Gestión:	177 especies

Briófitos

Dado que la Lista Roja de Briófitos de la Región de Murcia está actualmente en elaboración, se prevé incluir de forma prioritaria en el Banco de ADN las especies de briófitos presentes en Murcia y que presentan algún tipo de amenaza según La Lista Roja de los briófitos de Europa (ECCB, 1995; ECCB 2009) y la de la Península Ibérica y Baleares (Sérgio *et al.*, 2006). El número total de especies amenazadas asciende a 16.

Especie	Musgo/ Hepática	Categoría en la lista roja europea	Categoría en la lista roja peninsular
<i>Riella cossoniana</i>	Hepática	En peligro	En peligro
<i>Acaulon fontiquerianum</i>	Musgo		Vulnerable
<i>Bryum tenuisetum</i>	Musgo		Vulnerable
<i>Entosthodon longicolle</i>	Musgo		Vulnerable
<i>Gigaspermum mouretii</i>	Musgo		Vulnerable
<i>Orthotrichum scanicum</i>	Musgo	Vulnerable	
<i>Phascum vlassovii</i>	Musgo		Vulnerable
<i>Pterygoneurum lamellatum</i>	Musgo	Vulnerable	
<i>Riccia crustata</i>	Hepática	Vulnerable	
<i>Athalamia spathysii</i>	Hepática	Rara	
<i>Acaulon casasianum</i>	Musgo		Casi amenazada
<i>Acaulon dertosense</i>	Musgo		Casi amenazada
<i>Entosthodon durieui</i>	Musgo		Casi amenazada
<i>Aschisma carniolicum</i>	Musgo		Atención
<i>Pterygoneurum sampaianum</i>	Musgo		Atención

AGRADECIMIENTOS

A la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, D.G. Universidades y Política Científica por la subvención e iniciativa para llevar a cabo este proyecto.

ÁREAS IMPORTANTES PARA BRIÓFITOS EN LA REGIÓN DE MURCIA

García, M. E. *, I. Draper ** y R. M. Ros*

*Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, Spain. E-mail: marujegf@gmail.com, rmros@um.es

**Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain. E-mail: isabel.draper@uam.es



INTRODUCCIÓN

Murcia es una región rica en contrastes climáticos, lo que se refleja en una variada e interesante flora briofítica. En estos momentos en los que el cambio climático y la fuerte presión antrópica amenazan numerosos ecosistemas, se pretende contribuir a la conservación y gestión de la biodiversidad de esta región con la propuesta de una serie de Áreas Importantes para briófitos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una base de datos en la que se han incluido los datos de los tres trabajos más importantes y recopilatorios sobre los briófitos de la Región de Murcia (Ros 1986; Ros & Guerra 1987, Cano et al. 2004 y el herbario MUB). Se han considerado los taxones registrados en 364 localidades distribuidas por toda la región. Se han considerado localidades de 1 km².

Los criterios de selección de áreas importantes han sido los siguientes:

1. RIQUEZA ESPECÍFICA
2. RAREZA ESPECÍFICA
3. PRESENCIA DE ESPECIES EN LAS LISTAS ROJAS EUROPEA Y PENINSULAR (ECCB, 1995, 2009; Sérgio et al., 2006).

N es el número de especies que determina la riqueza o rareza de un lugar

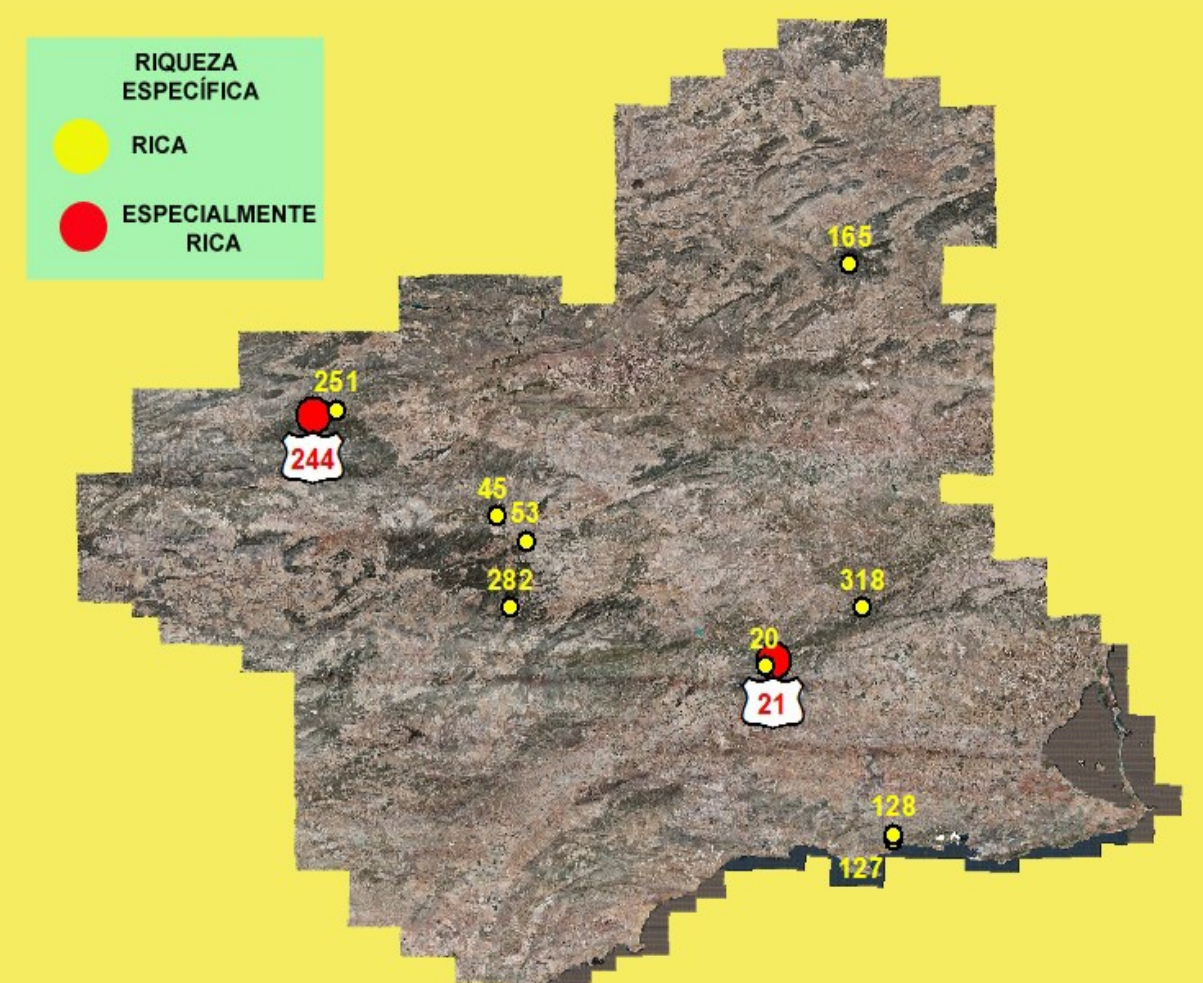
M el número máximo de especies encontrado en una localidad de entre todas las localidades del área de estudio

m el mínimo número de especies encontrado en una localidad de entre todas las localidades del área de estudio

Para la elección de las Áreas Importantes se han seleccionado las localidades que cumplen al menos uno de los criterios establecidos y posteriormente se han agrupado por proximidad geográfica y afinidades ecológicas, determinando áreas.

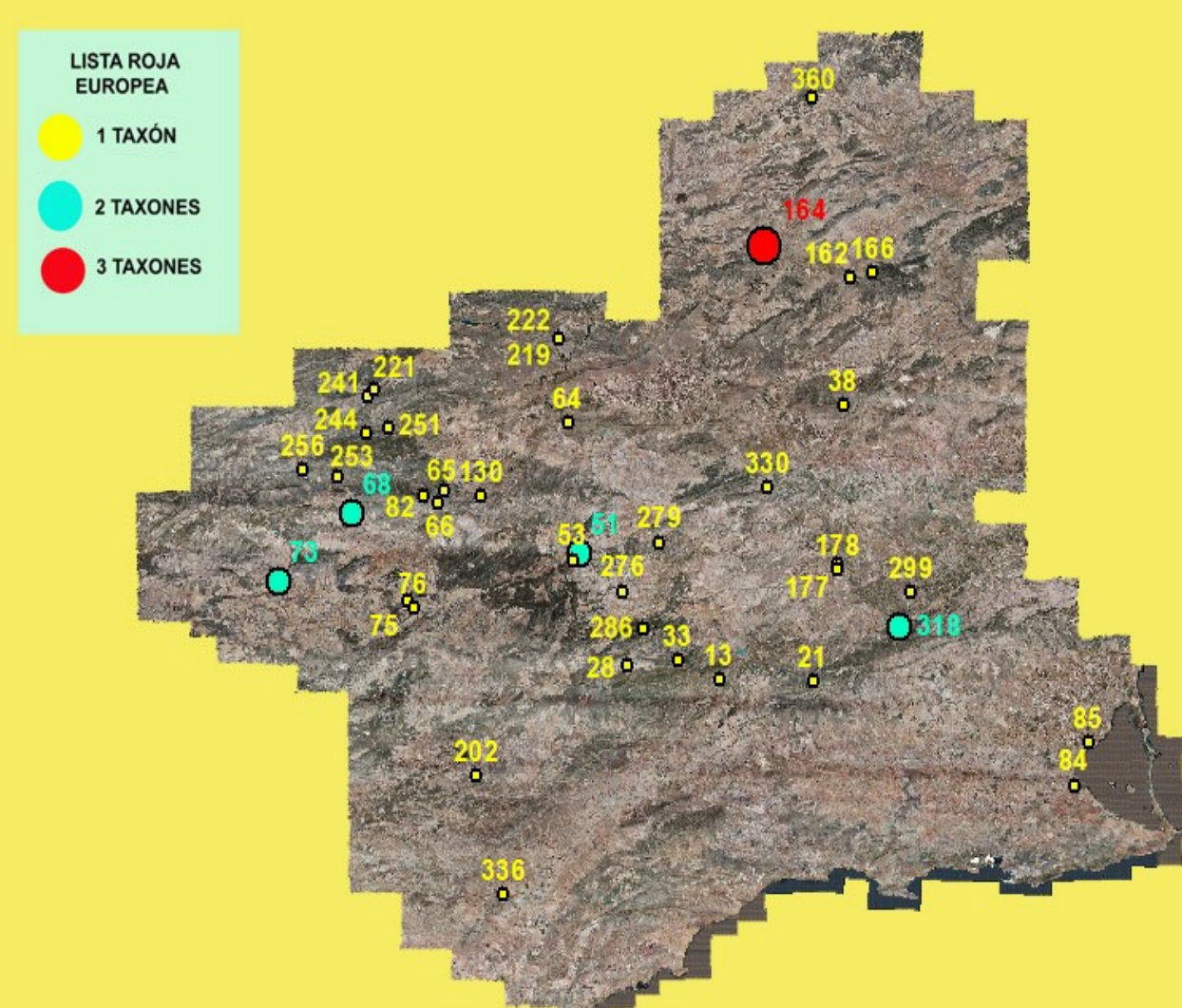
RESULTADOS

Localidades muestreadas



Riqueza específica

Número de especies que ha de presentar una localidad para ser considerada como rica: > 37. Localidades especialmente ricas: > 49 especies; localidades ricas: 38 - 49 especies.

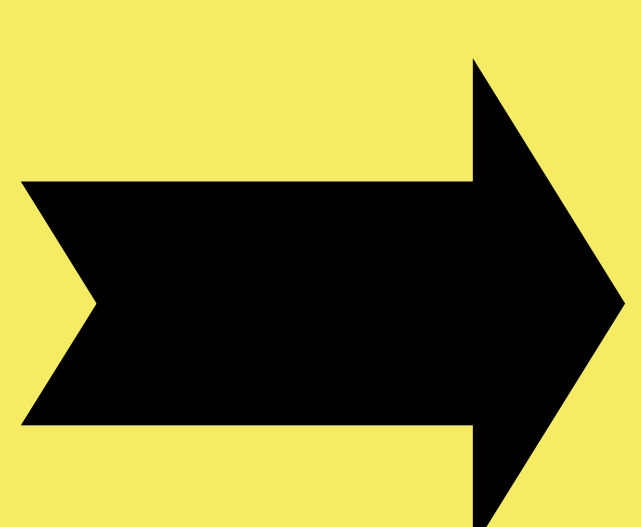


Presencia de especies recogidas en la Lista Roja Europea

El máximo número de taxones catalogados en la Lista Roja Europea en una localidad murciana ha sido 3. Se ha encontrado un total de 41 localidades con taxones catalogados en dicha Lista Roja.

CONCLUSIONES

9 Áreas especialmente relevantes para briófitos



Un total de 84 localidades cumplen al menos uno de los tres criterios establecidos. Tras la aplicación del índice para determinar el grado de importancia de las áreas se han obtenido 37 Áreas Importantes para briófitos.

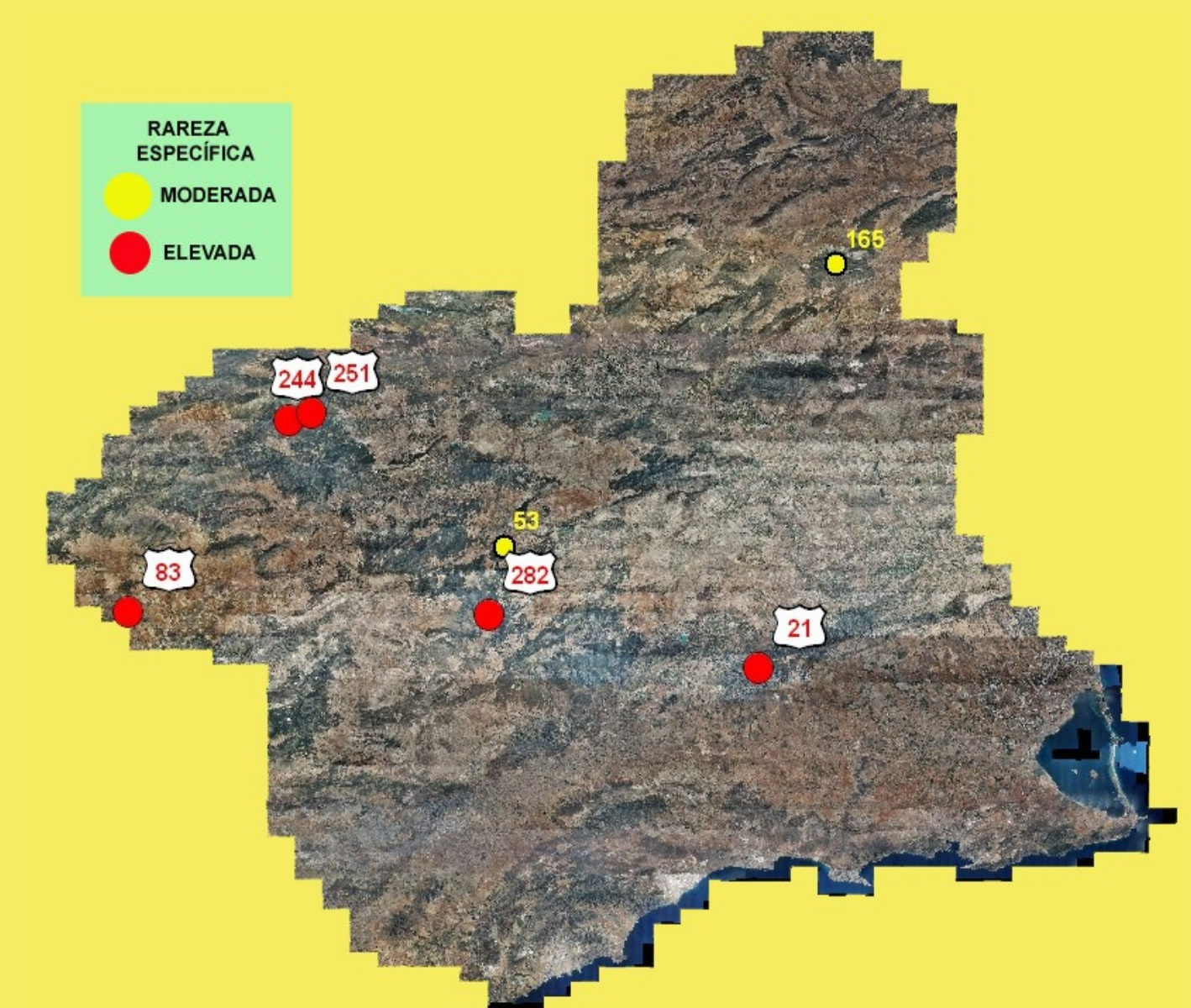
Número de Localidad	Nombre Localidad	Riqueza	Rareza	Listas Rojas	Total	Índice	A. I.
193	Sierra de La Cruz	2	2	10	10	10	10
221	Cerro de la Cruz	2	2	10	10	10	10
241	Sierra de La Muela	2	2	10	10	10	10
242	Rincón de Cuevas, Benítez	2	2	10	10	10	10
235	Rincón de los Huertos (1)	2	2	10	10	10	10
236	Rincón de los Huertos (2)	2	2	10	10	10	10
242	Sierra de Los Alamos, Arroyo de la Cebada	2	2	10	10	10	10
244	Sierra de Los Alamos, Cerrajo del Agua, Cerrito	8	8	2	10	18	18
246	Sierra de Los Alamos, Cortijo del Marzco	2	2	10	10	10	10
251	Sierra de Los Alamos, Pta. de Moratalla, Río Benítez	4	8	2	10	14	14
19	Sierra de Caracay, P. repelido TV	2	2	10	10	10	10
20	Sierra de Caracay, Rambla de la Tia Gineva	4	4	2	10	15.5	15.5
21	Sierra de Caracay, Rambla de Roy (1)	8	8	2	20	20	20
281	Sierra de Caracay, Pico de la Cruz (2)	2	2	10	10	10	10
282	Sierra de Ponce, Pico de la Cruz (2)	4	4	10	10	10	10
45	Rio Mula, Muro de Sebastian	4	4	10	10	10	10
51	Rio Mula, Muro de Sebastian	4	4	10	10	10	10
53	Rio Mula, Salto	4	4	10	10	10	10
55	Sierra de Burela (1)	2	2	10	10	10	10
162	Sierra del Carcho, Cerro de la Rosa	2	2	10	10	10	10
165	Sierra del Carcho, Pico de la Cruz	4	4	10	10	10	10
166	Sierra del Carcho, Sotano de la Ombanilla	2	2	10	10	10	10
290	El Valle (1)	2	2	10	10	10	10
319	Gallo, El Valle, Albarca	4	4	10	10	10	10
164	Sierra del Carcho, Cerro de la Sal	6	1	7	7	8	8
90	Cabo Trifido, Proximo al Campito	2	2	10	10	10	10
127	Sierra de La Muela, Fuente de la Muela	4	4	10	10	10	10
128	Sierra de La Muela, Salada de Sierra	4	4	10	10	10	10
75	Carretera Caracay-Lorca, Barranco Blanco	2	2	10	10	10	10
76	Carretera Caracay-Lorca, Rambla de Chango	2	2	10	10	10	10
73	Carretera a Moraleja, Cerro de Manilla	4	4	10	10	10	10
68	Archival, Loma Ancha	4	4	10	10	10	10
24	Sierra Espuña, Caño Espuña	2	2	10	10	10	10
29	Sierra Espuña, P. E. V. A.	2	2	10	10	10	10
59	Sierra Espuña, Valle del Leña (1)	2	2	10	10	10	10
286	Sierra Espuña, Urbina de la Sepultura (2)	2	2	10	10	10	10
353	Sierra Espuña, Proximo al Río Espuña (1)	2	2	10	10	10	10
177	Los Pálpidos, Urb. al oeste de la Urb. Los Pálpidos	2	2	10	10	10	10
178	Urbanización Los Pálpidos	2	2	10	10	10	10
65	Archival, Carretera Caracay-Moratalla	2	2	10	10	10	10
66	Archival, Fuentes del Marqués	2	2	10	10	10	10
82	Loma de Moraleja	2	2	10	10	10	10
84	Boca Rambla (1)	2	2	10	10	10	10
302	Boca Rambla (2)	2	2	10	10	10	10
94	Carretera Los Unidos	2	2	10	10	10	10
341	Carretera Los Alamos-San Javier	2	2	10	10	10	10
342	Carretera Los Alamos-San Javier	2	2	10	10	10	10
202	Sierra de la Tormenta, Proximo al Cerro de la Cruz	2	2	10	10	10	10
204	Sierra de la Tormenta, Rambla del Horfio (1)	2	2	10	10	10	10
208	Zafra de Ramos	2	2	10	10	10	10
276	Sierra de Ponce, Casa Herrera	2	2	10	10	10	10
279	Sierra de Ponce, El Cerrito	2	2	10	10	10	10
283	Sierra de Ponce, Rambla de la Herrera	2	2	10	10	10	10
219	Carretera Calasparra-Salmeron	2	2	10	10	10	10
222	Cerro del Moraguallo	2	2	10	10	10	10
253	Sierra de Moratalla, Cerro Pagan	2	2	10	10	10	10
256	Sierra de Moratalla, Puntal de la Vega	2	2	10	10	10	10
92	Carretera, Salinas del Rasal	2	2	10	10	10	10
110	Isla del Cierro	2	2	10	10	10	10
111	La Manga del Mar Menor	2	2	10	10	10	10
112	Los Belinos, Cabezo de la Fuente	2	2	10	10	10	10
129	Carretera a la Canara	2	2	10	10	10	10
130	Carretera Calasparra-Calasparra	2	2	10	10	10	10
258	Sierra de Villavieja (1)	2	2	10	10	10	10
260	Sierra de Villavieja (3)	2	2	10	10	10	10
334	Sierra de Enmedio, Cabezo La Jara (1)	2	2	10	10	10	10
336	Sierra de Enmedio, Sierra de las Pólicas	2	2	10	10	10	10
38	El Realino	2	2	10	10	10	10
13	Castillo de Alhama de Murcia	2	2	10	10	10	10
201	Barrío de San Andrés	2	2	10	10	10	10
292	Barrío de San Antonio y Jardín del Malcón	2	2	10	10	10	10
303	Jardín de la Constitución	2	2	10	10	10	10
64	Sierra del Molino	2	2	10	10	10	10
186	Loma de Bati	2	2	10	10	10	10
330	Sierra del Cajal	2	2	10	10	10	10
360	Monte Azal (2)	2	2	10	10	10	10
210	Carretera Mazarrón-Agütes	2	2	10	10	10	10
214	Puerto de Mazarrón, Carretera a Bujaco	2	2	10	10	10	10
1	Sierra de Dubes	2	2	10	10	10	10
171	Cabezo de Rajao	2	2	10	10	10	10
188	P. al Pálpido	2	2	10	10	10	10
322	Sierra del Puerto, Carretera Murcia-San Javier, Km 6	2	2	10	10	10	10
356	Estación de Uva	2	2	10	10	10	10

Índice de Importancia de cada área = $\sum C1 + \sum C2 + \sum C3 / \sqrt{n}$ localidades

C1 = 8 puntos por cada localidad especialmente rica y 4 por las localidades que son ricas.

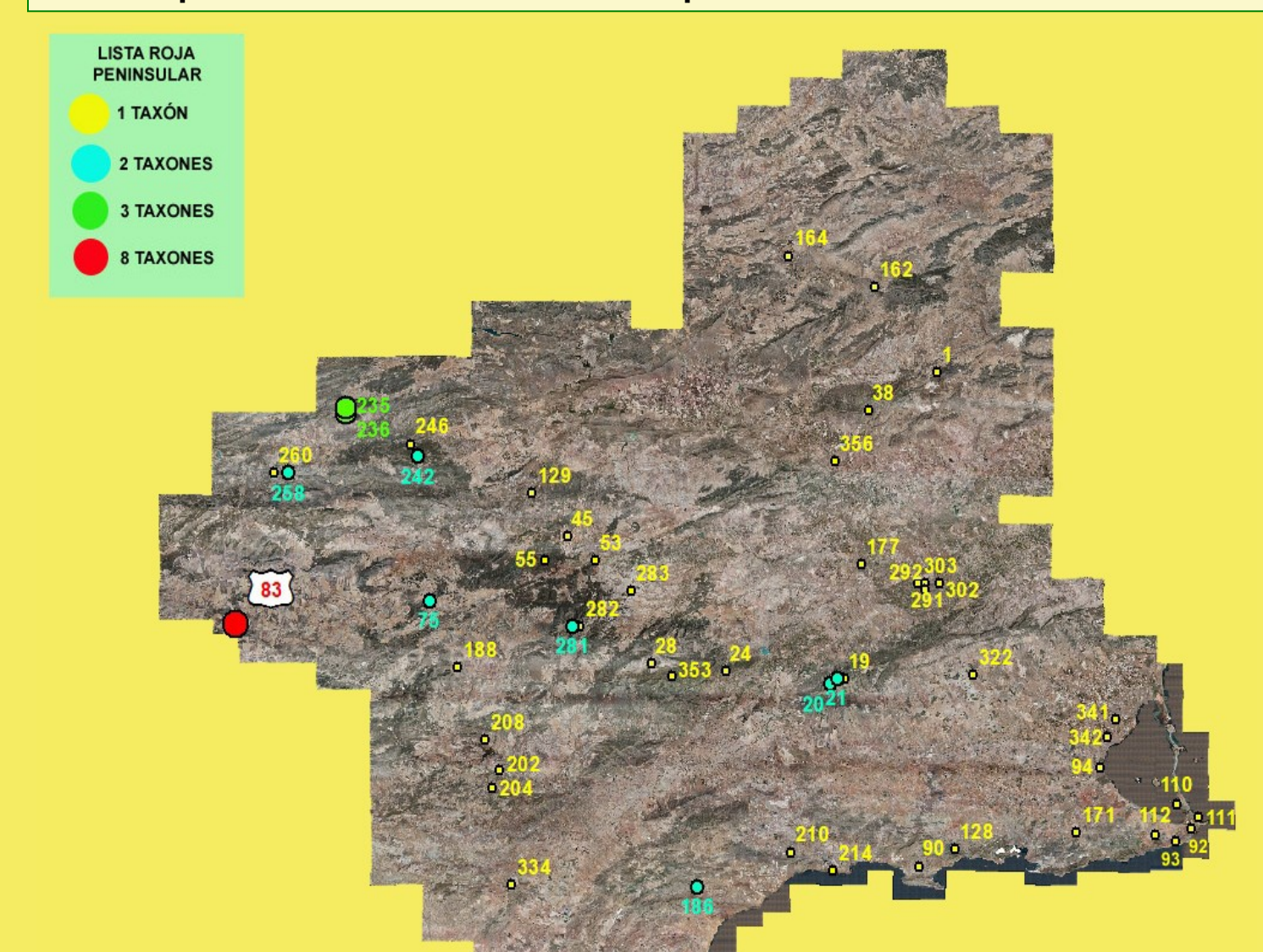
C2 = 8 puntos por cada localidad con elevada concentración en taxones raros y 4 puntos por las de moderada concentración.

C3 = 2 puntos por cada especie recogida en la Lista Roja Europea y 1 punto por cada especie en la Lista Roja Peninsular.



Rareza específica

Especies raras: las presentes en 18 ó en menos localidades. Localidades con una moderada concentración de especies raras: 16-20 especies raras; localidades con una elevada concentración de especies raras: > 20 especies raras.



Presencia de especies recogidas en la Lista Roja Peninsular

El número máximo de especies catalogadas en la Lista Roja Peninsular por localidad ha sido 8. Se ha encontrado un total de 51 localidades con taxones catalogados en dicha Lista Roja.

Bibliografía

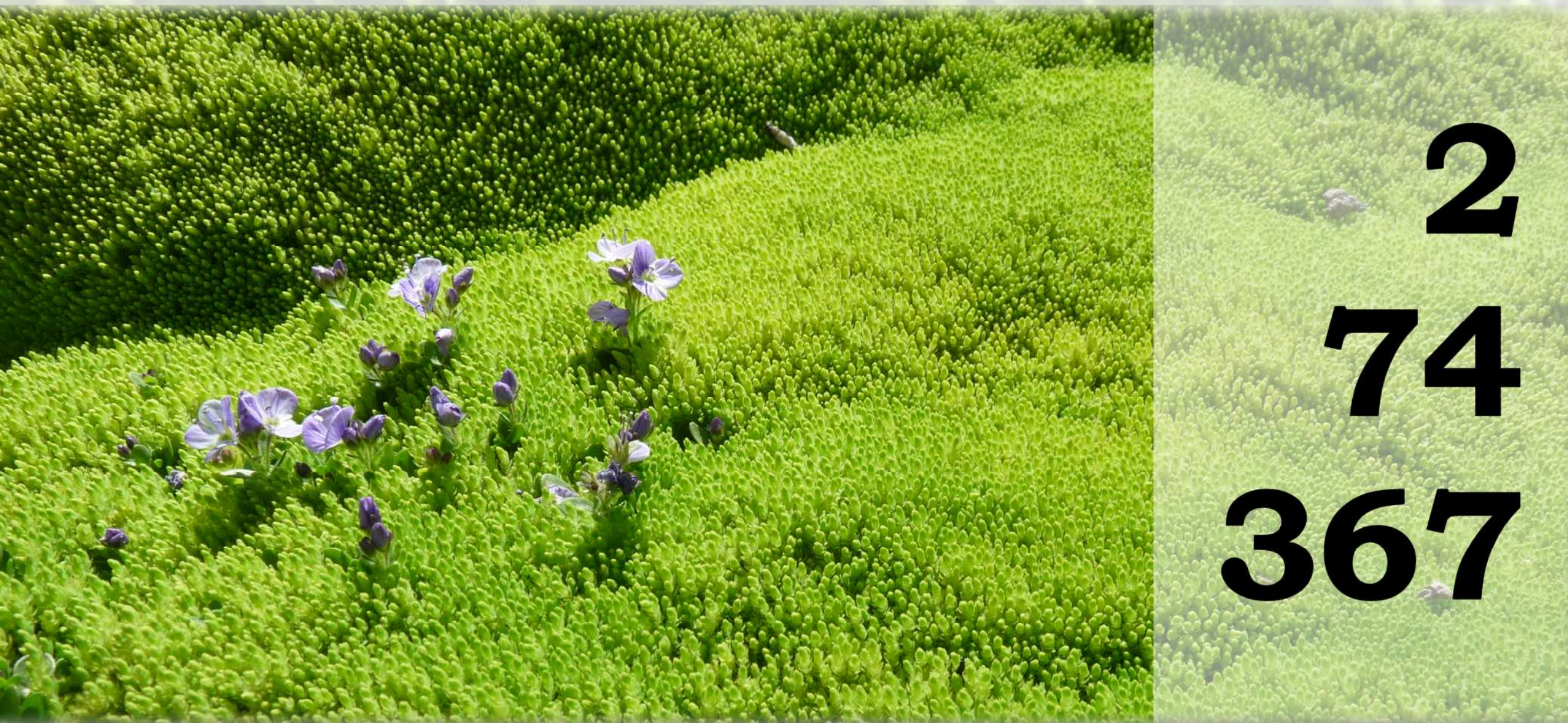
- Cano MJ, Jiménez JA, Gallego MT, Ros RM & Guerra J. 2004. Bryophyte Check-list of Murcia Province (Southeastern Spain). *Anales de Biología de la Universidad de Murcia* 26: 117-155.
-ECCB - European Comité for Conservation of Bryophytes. 1995. *Red data book of European Bryophytes*. Trondheim: University of Trondheim.
-ECCB - European Comité for Conservation of Bryophytes. 2009. *Red data book of European Bryophytes*. Disponible en <http://www.bryophytes.org/ECCB> (accedido el 20 de Abril de 2009).
- Ros RM. 1986. *Estudio sobre la flora y vegetación briofítica terrícola de la provincia de Murcia*. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.
-Ros RM & Guerra J. 1987. Catálogo de briófitos terrícolas de la Región de Murcia (SE de España). *Candollea* 42: 577-599.
-Sérgio C, Brugués M, Cros RM, Casas C & García C. 2006. The 2006 Red List and an updated Check list of Bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.

LISTA ROJA PRELIMINAR DE DIVERSIDAD BRIOFITICA Y SIERRA NEVADA

RAMS, S., ROS, R.M. y WERNER, O. Dpto. Biología Vegetal (Botánica) - Facultad de Biología - Universidad de Murcia - <rmros@um.es>

CATÁLOGO DE BRIÓFITOS: 444 taxones

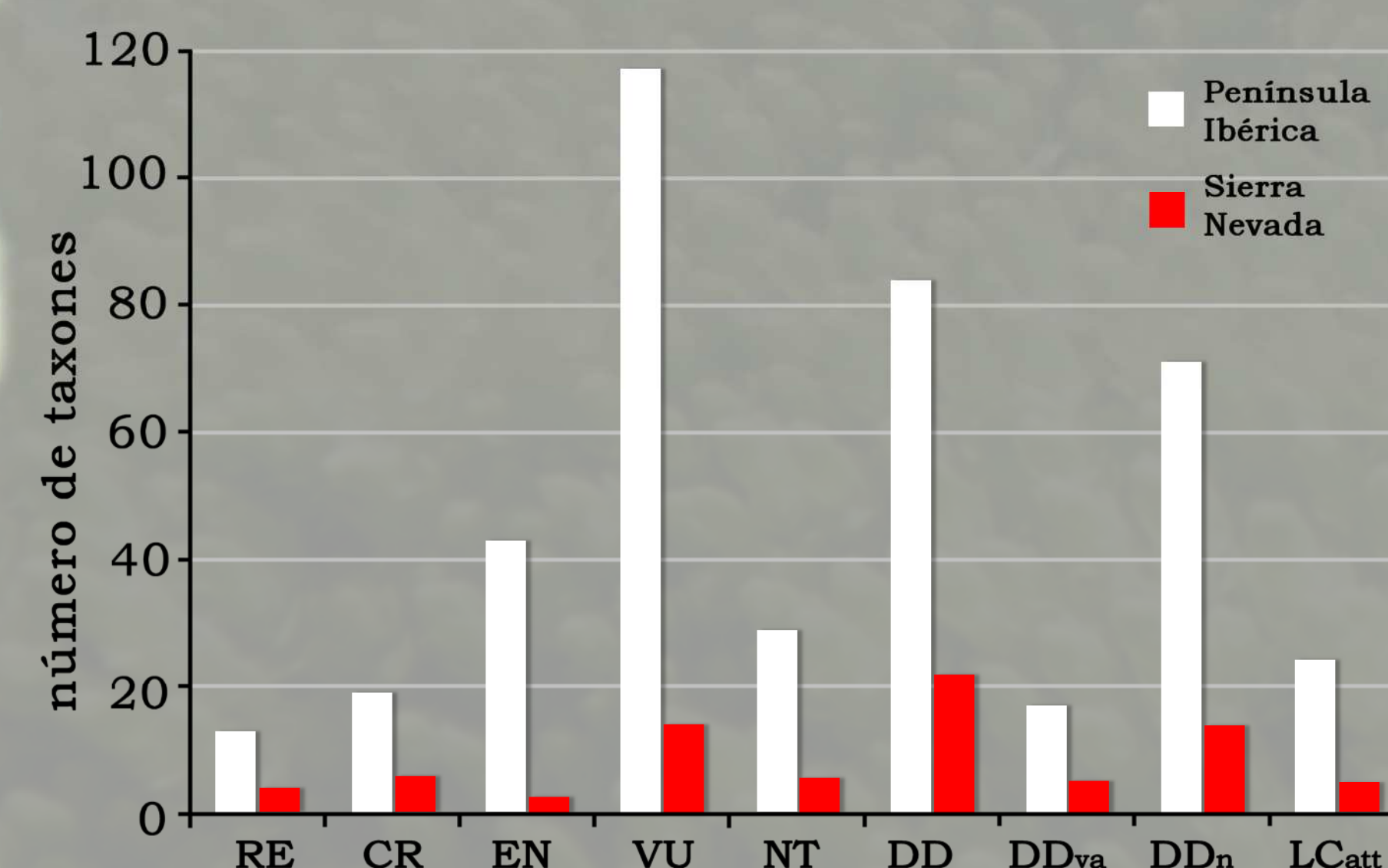
El catálogo de briófitos de Sierra Nevada cuenta por el momento con 444 taxones. Esto representa un 40.2 % de la flora briofítica de la Península Ibérica y un 25.3 % de la de Europa.



2 antocerotas
74 hepáticas
367 musgos

CONTEXTO EUROPEO Y PENINSULAR

De los 509 taxones que incluye la Lista Roja de los Briófitos de Europa (ECCB 1995), contando con las actualizaciones disponibles en la página web <http://www.bio.ntnu.no/ECCB> y las propuestas de Casas *et al.* (2001) y Rams *et al.* (2005), un total de 29 taxones (5.7%) están presentes en Sierra Nevada. La Lista Roja para la Península Ibérica (Sérgio *et al.* 2006), teniendo en cuenta las propuestas de catalogación de Oliván (2005) y Oliván *et al.* (2007), asciende a 369, de los que 52 taxones (14%) se encuentran en el macizo nevadense.

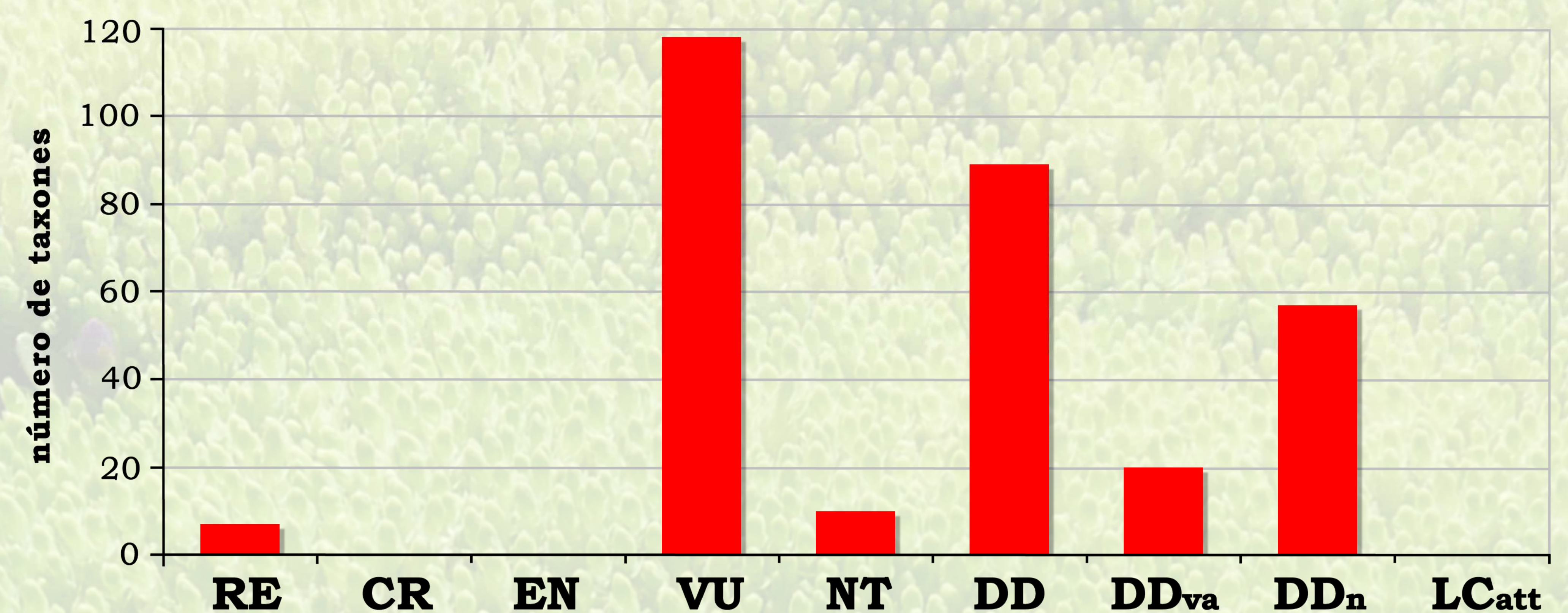


● 14%

BRIÓFITOS AMENAZADOS

Se ha elaborado la Lista Roja preliminar de los briófitos de Sierra Nevada siguiendo los criterios regionales de la IUCN (2003). Ésta incluye 4 taxones en la categoría Regionalmente Extintos (0.9 % RE), 115 en Vulnerables (26.0 % VU), 7 en Casi Amenazados (1.6 % NT), 86 en Datos Deficientes (19.5 % DD), 17 en Datos Insuficientes Dudosos (3.8 % DDva), 55 en Datos Insuficientes Nuevos (12.3 % DDn) y 158 en Menor Preocupación (35.5 % LC). Además, 2 taxones no han podido ser catalogados. La gráfica muestra el número de ellos pertenecientes a cada una de las categorías, excepto LC.

Esta Lista Roja de Sierra Nevada es **preliminar** y debe tomarse como una primera aproximación en base a los datos disponibles por el momento, puesto que el principal problema con que nos enfrentamos para su elaboración es metodológico (Rams 2007).



RE: ***Meesia triquetra*** (L. ex Jolycl.) Ångstr. es un taxón catalogado como CR en la Península Ibérica (Sérgio *et al.* 2006) del que no se tienen noticias en Sierra Nevada desde principios del s. XIX. Las localidades en que se citó fueron expresamente visitadas en 2003 sin que pudiera ser localizado de nuevo (Rams 2007).



VU: ***Pohlia bolanderi*** (Lesq.) Broth. se localizó en Sierra Nevada como novedad para Europa (Rams *et al.* 2004). Este taxón tiene la catalogación de VU en el contexto europeo (Werner *et al.* 2005). Además, está en la categoría DDn en la Península Ibérica. Se trata de una especie rara, pero localmente abundante.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Casas, C., Blom, H. H. & Cros, R.M. (2001) *Schistidium occidentale* from the Sierra Nevada (Spain), new to the European bryophyte flora. *J. Bryol.* 23: 301-304.
- ECCB (1995) *Red Data Book of European Bryophytes*. European Committee for Conservation of Bryophytes. Trondheim, Norway. 291 pp.
- IUCN (2003) *Guidelines for Applications of IUCN Red Lists. Criteria at Regional Levels. Version 3.0*. IUCN-SSC. Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.
- Oliván, G. (2005) *Revisión taxonómica y fitogeográfica de algunos géneros de Amblystegiaceae s.l. (grupo Calliergon-Drepanocladus-Scorpidium y géneros afines) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. 330 pp.
- Oliván, G., Fuertes, E. & Acón, M. (2007) *Hygrohypnum* (Amblystegiaceae, Bryopsida) in the Iberian Peninsula. *Cryptog. Bryol.* 28: 109-143.
- Rams, S., Ros, R.M., Cano, M.J. & Guerra, J. (2005) Some interesting bryophyte records from Sierra Nevada (Spain). *Cryptog. Bryol.* 26: 417-423.
- Rams, S., Ros, R.M., Werner, O. & Shaw, J. (2004) *Pohlia bolanderi* from Sierra Nevada (Spain), New to the European Bryophyte Flora. *Bryologist* 107: 312-315.
- Rams, S. (2007) *Estudios Briológicos sobre Flora, Vegetación, Taxonomía y Conservación en Sierra Nevada (Andalucía, S de España)*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 673 pp.
- Sérgio, C., Brugués, M., Cros, R.M., Casas, C., García, C. (2006) The 2006 Red List and an updated Check List of Bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra). *Lindbergia* 31: 109-125.
- Werner, O., Rams, S. & Ros, R.M. (2005) Genetic diversity of *Pohlia bolanderi* (Mniaceae), a rare and threatened moss in Sierra Nevada (Spain), estimated by ISSR molecular markers. *Nova Hedwigia* 81: 413-420.

A POSSIBLE ROLE OF EXTRACELLULAR MATRIX MOLECULES IN THE IMMUNE RESPONSE OF GILTHEAD SEABREAM *Sparus aurata* L.

Patricia Castillo-Briceño*, Isabel Cabas, Sergio Liarte, José Meseguer, Alfonsa García-Ayala, Victoriano Mulero



*pcasbri@um.es

Summary

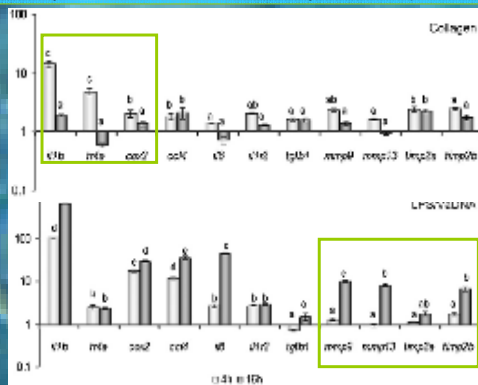
The gilthead seabream (*Sparus aurata* L., Teleostei) is a protandrous hermaphrodite, seasonal breeding sparid fish that undergoes sex change during the second or third year of life, depending on the natural environment. The aquaculture of this species is an important industry widely spread in the Mediterranean area. Our group is especially interested in the study of the immune and reproductive systems in this fish model, emphasizing in the processes and molecules involved.

It was described that some matrix metalloproteinases (MMPs), such as MMP2, MMP3, MMP9, MMP13 and MMP25, are involved in the immune response in mammals. Its expression can be modulated in the presence of cytokines and its receptors, taking part in the inflammatory activation pathways. However, the role of MMPs in bony fish is largely unknown.

Previously, we reported that *S. aurata* L. phagocytes are able to be activated by collagen, which could be considered as a damage signal. In addition, we shown that MMP9 and MMP13 and tissular MMPs inhibitors (TIMPs)-2a and TIMP2b mRNA levels can be differentially modulated in macrophages and acidophilic granulocytes by pathogen and damage signals (PAMPs and DAMPs), depending on the exposition time (Fig.1).

Consequently, we analyze the expression levels of the gene coding for several MMPs and TIMPs in different tissues, immune cells and developmental phases of *S. aurata*. It was found that MMP2 was highly expressed in gills of healthy fish but dramatically declined upon infection. In contrast, MMP9 and MMP13 reached their maximum basal values in blood. In regards TIMPs, their mRNA levels strongly increased after infection. Furthermore, the MMPs and TIMPs expression levels in cells with immune activity are feasible to be slightly modulated by pathogen and damage signals, keeping a good correlation between them.

Key words: bony fish, extracellular matrix, immune system, metalloproteinases.





FISH TNF α INCREASES THE SUSCEPTIBILITY OF EPC AND ZF4 CELLS TO INFECTION WITH SPRING VIREMIA OF CARP VIRUS



R. Espín¹, F.J. Roca^{1,*}, A. Falcó², J. Meseguer¹, A Estepa², V. Mulero¹

¹Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology, University of Murcia, 30100 Murcia. Spain. *fjroca@um.es

²IBMC, Miguel Hernández University, 03202 Elche, Spain.

ABSTRACT

Tumor necrosis factor α (TNF α) is a powerful pro-inflammatory cytokine released by several immune cells during infection or tissue damage. Mammalian TNF α has been dubbed a "double-edged sword", since it either induces cell proliferation, survival and differentiation or apoptosis. We have recently shown that TNF α increased the susceptibility of the zebrafish to viral (spring viremia of carp virus, SVCV) and bacterial (*Streptococcus iniae*) infections (Roca et al., 2008) (Fig. 1). In addition, TNF α was also able to facilitate SVCV replication in the zebrafish cell line ZF4 (Figs. 2A-C). In order to understand the mechanisms involved in the facilitation of viral replication induced by TNF α , we have used a carp (EPC) and a zebrafish (ZF4) cell line and two different rhabdovirus, SVCV and viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV). Pre-treatment of EPC and ZF4 cells with TNF α facilitated the replication of SVCV in both cells, as assayed as the mRNA levels of the gene coding for the N protein (Figs. 2D) and the viral titers in cells supernatants (Fig. 3). Interestingly, the addition of TNF α at the time of infection failed to affect viral replication (Figs. 2D and 3), suggesting that TNF α did not exerted a direct effect on the virus. In addition, the expression levels of several antiviral genes in ZF4 infected cells pre-treated or not with TNF α was measured, and they did not change in response to the TNF α treatments (Fig. 4). Finally, preliminary results also showed that this effect is specific for SVCV, since zTNF α failed to facilitate the replication of VHSV in EPC cells (data not shown).

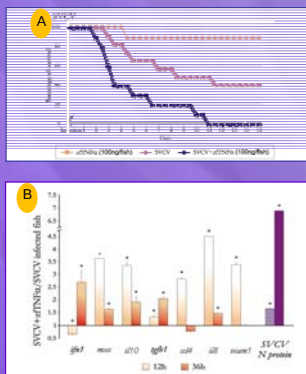


Figure 1: zTNF α increases the susceptibility of zebrafish to viral infection. A, Survival of zebrafish challenged i.p. with 10^5 TCID₅₀/fish SVCV in combination with zTNF α or PBS-containing elution buffer alone. Each infection was performed with 10 fish, and the data are representative of 4 independent infections. B, The mRNA levels of the indicated antiviral, anti-inflammatory, chemokine, and cell adhesion molecule genes were determined by real-time RT-PCR in the heads of control and TNF α -injected (100 ng) zebrafish at the indicated time postinfection with SVCV. The mRNA levels of the gene coding for the SVCV N protein were also determined as an estimation of the viral load in the infected tissues. Gene expression is normalized against *rps11* and is shown as the ratio of zTNF α -injected vs control fish. Each bar represents the mean $\pm$ SE of four fish. *, Statistically significant differences between control and zTNF α -injected fish.

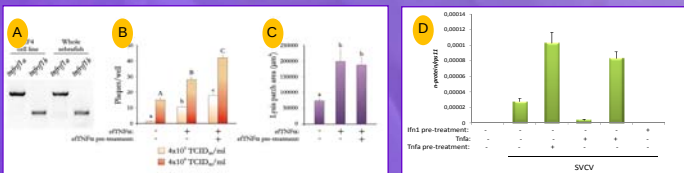


Figure 2: zTNF α increases viral invasion and replication in ZF4 cells. A, Ethidium bromide-stained agarose gel of TNF α receptors (*tnfrsf1a* and *tnfrsf1b*) amplification products obtained from ZF4 cells and whole adult zebrafish. B, C and D, ZF4 cells pretreated or not for 2 h (B and C) or 5 h (D) with 100 ng/ml zTNF α or 1/20 dilution of supernatant from zIFN1-expressing HEK293 cells were infected with 4×10^3 or 4×10^4 TCID₅₀/ml (B and C) or 10^{-3} moi (D) of SVCV in the presence (B,C) or absence (D) of the different stimuli. The number (B) and area (C) of the plaques were determined 48 hpi using a Nikon inverted microscope. Different letters denote statistically significant differences between the groups according to Tukey's test. D, the mRNA levels of the gene coding for the SVCV N protein were determined as an estimation of the viral load in the infected cells. Gene expression is normalized against *rps11* and is shown as the ratio of SVCV infected cells vs control cells.

Figure 3: EPC cells pretreated or not for 5 h or 18 h with 100 ng/ml of native or heat-inactivated zTNF α or vehicle alone were infected with 10 moi of SVCV. Viral replication was estimated by titrating the virus in the supernatants 48 hpi and the data expressed as mean $\pm$ SE fold change relative to non-treated cells.

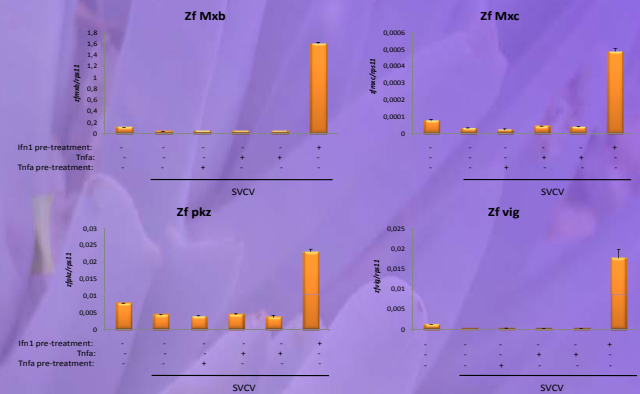
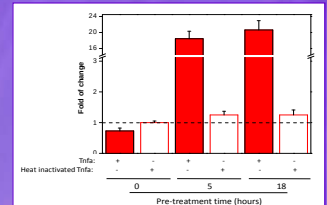


Figure 4: zTNF α does not affect the antiviral response of ZF4 cells to SVCV. The mRNA levels of genes coding for key antiviral molecules were determined by real-time RT-PCR in ZF4 cells pretreated or not for 5 h with 100 ng/ml zTNF α or 1/20 dilution of supernatant from zIFN1-expressing HEK293 cells and then infected with 10^{-3} moi of SVCV. Gene expression is normalized against *rps11*.

CONCLUSION

zTNF α facilitates the replication of SVCV in two different cell lines, EPC and ZF4, by an IFN-independent pathway.

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 α is a powerful activator of endothelial cells but hardly activates phagocytes. J Immunol. 2008; 181:5071-81.



EVOLUTION OF NEGATIVE REGULATION OF TOLL-LIKE RECEPTOR (TLR) SIGNALING: ZEBRAFISH Md1 IS A CO-RECEPTOR OF Tlr4 AND Rp105



Sergio Candel*, María P. Sepulcre, José Meseguer, Victoriano Mulero

Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology, University of Murcia, 30100 Murcia, Spain. *scandel@um.es

ABSTRACT

Mammalian immune cells are able to sense bacterial lipopolysaccharide (LPS) by mean of Tlr4/Md2/Cd14 receptor complex. This response is negatively regulated by the Rp105/Md1 receptor complex which acts as a decoy receptor for LPS. Interestingly, fish lack orthologs of Md2 and Cd14, what may explain the inability of low concentration (ng/ml) LPS to stimulate fish immune cells. However, Tlr4a, Tlr4b, Rp105 and Md1 orthologs are all present in the zebrafish, although we have recently shown that zebrafish Tlr4s are not involved in LPS signaling. In this study, we analyzed the expression profiles of Rp105 and Md1 by real-time RT-PCR and their ability to physically interact. The results revealed that the transcript of *md1* was maternally transferred, while that of *rp105* was not detected until 9 hpf. These results suggest that zebrafish *md1* and *rp105* may not require each other to perform their functions at least in the first hours of development. On the other hand, both transcripts showed an ubiquitous expression in adult tissues, although their expression in the liver was very low. Injection of adult zebrafish with several pathogen-associated molecular patterns (PAMPs) resulted in a weak increase of the mRNA levels of *tlr4a*, *tlr4b* and *rp105* in the injection site, while that of *md1* was only induced by LPS. These results may indicate that zebrafish *tlr4* orthologs and *rp105* are simultaneously up-regulated at the transcriptional level in response to different PAMPs, suggesting a functional interaction between Tlr4 and Rp105 signaling pathways in the zebrafish. In fact, we found that zebrafish Tlr4a, Tlr4b and Rp105 were able to physically interact with zebrafish Md1. Collectively, these results suggest that the split of Md1 and Md2 and their use in positive and negative inflammatory signaling pathways occurred after the divergence of fish for tetrapods about 450 million years ago.

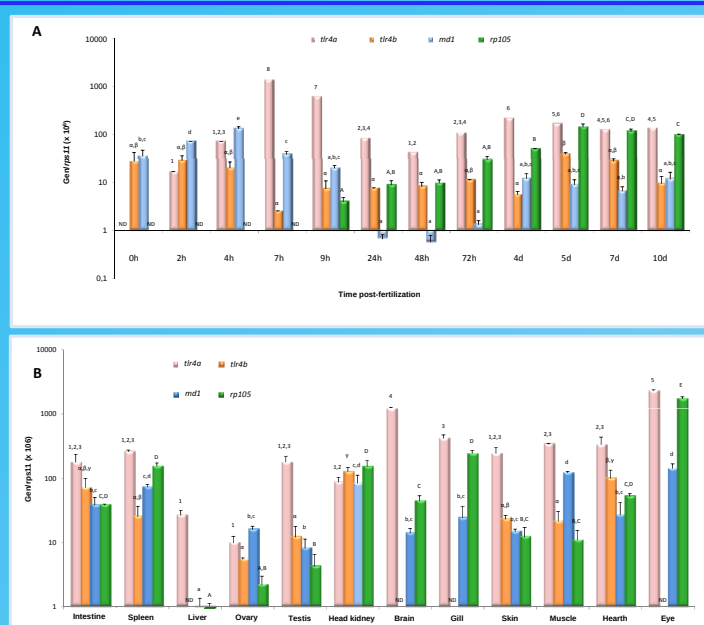


Figure 1A: *tlr4b* and *md1* transcripts are maternally transferred, whereas the *tlr4a* and *rp105* are detected 2 hours and 9 hours after the fertilization, respectively. Figure 1B: *tlr4a* transcript shows higher levels and a more ubiquitous distribution than that of *tlr4b*. The *tlr4a*, *tlr4b*, *md1* and *rp105* mRNA levels were determined by real-time RT-PCR in zebrafish embryos at different times after fertilization (A) and in different zebrafish adult tissues (B). Gene expression was normalized against *rps11*. Different letters and numbers denote statistically significant differences between the groups according to Tukey's test.

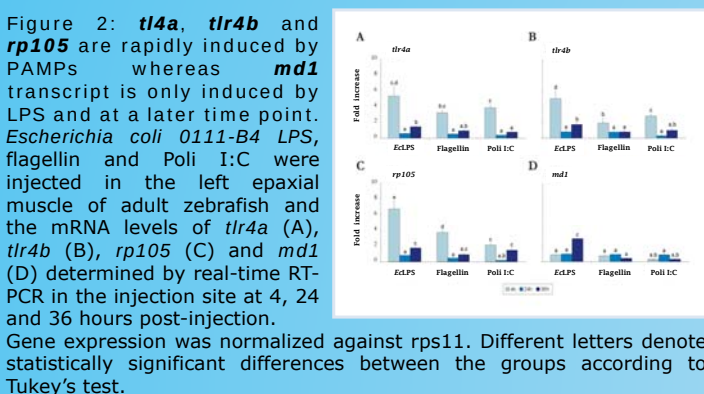


Figure 2: *tlr4a*, *tlr4b* and *rp105* are rapidly induced by PAMPs whereas *md1* transcript is only induced by LPS and at a later time point. *Escherichia coli* 0111-B4 LPS, flagellin and Poli I:C were injected in the left epaxial muscle of adult zebrafish and the mRNA levels of *tlr4a* (A), *tlr4b* (B), *rp105* (C) and *md1* (D) determined by real-time RT-PCR in the injection site at 4, 24 and 36 hours post-injection. Gene expression was normalized against *rps11*. Different letters denote statistically significant differences between the groups according to Tukey's test.

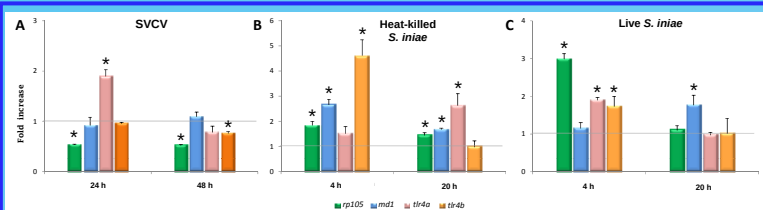


Figure 3: *tlr4a*, *tlr4b*, *md1* and *rp105* expression is weakly modulated by infection. Adult zebrafish were anesthetized by immersion in benzocaine (100 µg/ml) and injected i.p. with 10⁵ TCID₅₀/fish spring viremia of carp virus (SVCV) (A), or heat-killed (B) or live (C) *Streptococcus iniae* (10⁶ cfu/fish). The mRNA levels of the indicated genes were analyzed by real-time RT-PCR at different times post-injection. Gene expression was normalized against *rps11* and is shown as relative to PBS-injected fish. *p<0.05 vs. PBS-injected fish.

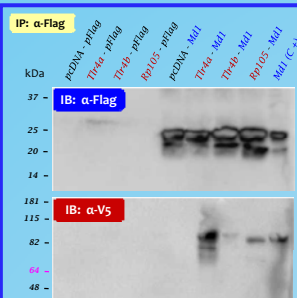


Figure 4: Md1 interacts with Rp105, Tlr4a and Tlr4b in zebrafish. HEK293 cells were transfected with the plasmids expressing Md1-Flag (blue), Rp105-V5, Tlr4a-V5 and Tlr4b-V5 (red). Forty-eight hours after transfection, cell extract were immunoprecipitated with an anti-Flag antibody and the blots were then probed with anti-Flag and anti-V5 antibodies.

CONCLUSIONS

• Zebrafish Md1 is able to interact with the two zebrafish Tlr4 orthologs and with Rp105, confirming that the LPS recognition and signaling in fish and mammals is substantially different.

• The absence of Md2 in teleost fish together with the ability of zebrafish Md1 to interact with both Tlr4 and Rp105 suggests that the duplication of Md1/Md2 and the discrimination between the regulation of positive and negative signaling by LPS occurred after the divergence of fish and tetrapods about 450 mya.

REFERENCES

Sepulcre MP, Alcaraz-Pérez F, López-Muñoz A, Roca FJ, Meseguer J, Cayuela ML, Mulero V. Evolution of lipopolysaccharide (LPS) recognition and signaling: fish TLR4 does not recognize LPS and negatively regulates NF-kappaB activation. J Immunol. 2009 Feb 15;182(4):1836-45.

Estrogens modulate cytokine and chemokine expression of primary macrophages in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.)



Sergio Liarte*, Isabel Cabas, Elena Chavez-Pozo, José Mesequer, Victoriano Mulero, Alfonsa García-Ayala.

Department of Cell Biology and Histology, Faculty of Biology, University of Murcia, Murcia, Spain.

Corresponding author: sdll1@alu.um.es



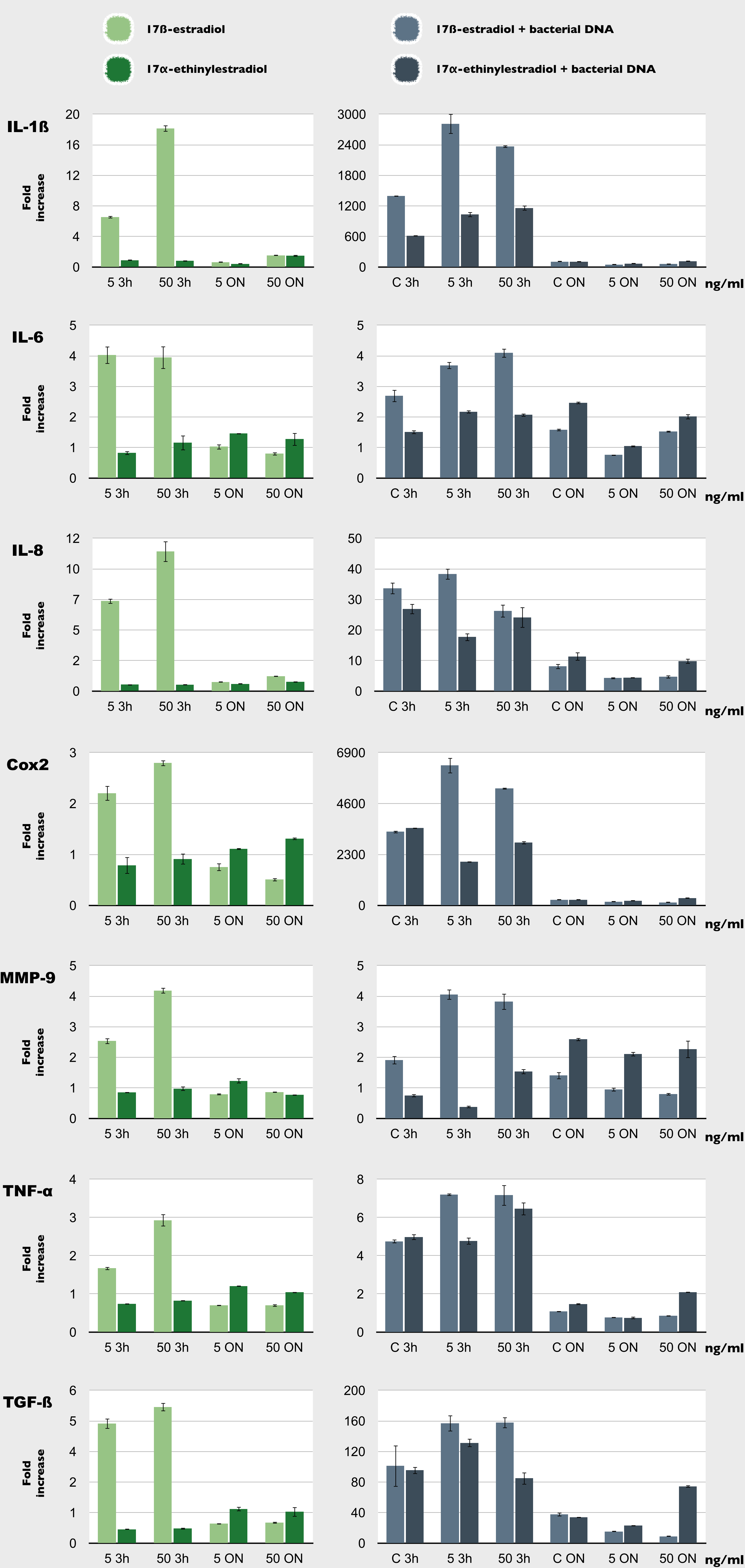
Abstract

Sex steroids are known to affect several processes other than fish reproduction, including fish growth, intermediary metabolism, osmoregulation and immunity. 17 β -estradiol (E2) is known to affect mammalian specific and non-specific defense responses; however, less attention has been paid to teleost fish. The aim of this study was to investigate the role of E2, the main fish estrogen, and 17 α -ethinylestradiol (EE2), an endocrine disruptor with strong estrogenic effects commonly found in the effluents in wastewater treatment plants in concentrations able to alter fish physiology, on the activities of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) leukocytes. For this purpose, gilthead seabream primary macrophage cultures obtained from head-kidney were exposed *in vitro* to physiological and supra-physiological concentrations of E2 and EE2 for 3 hours (3h) and overnight (ON). Quantitative PCR analysis demonstrates the capacity of these compounds to alter the expression profile of several cytokines and chemokines in macrophages challenged with bacterial DNA. Moreover, E2 exposed macrophages show higher and steady alterations than those registered in EE2 exposed samples. Deeper knowledge of this modulation of the immune system responses will provide valuable information concerning how to minimize or eliminate the adverse impact of EE2 on the sustainability of this species.

Methods

- Head kidney primary macrophage monolayers were obtained after overnight culture of head kidney cellular suspensions. To obtain those suspensions head kidneys were removed from fish specimens, dissociated through a 100 μ m nylon mesh and adjusted to 10⁷ viable cells/ml in sRPMI [RPMI-160 culture medium (Gibco) adjusted to gilthead seabream serum osmolarity (353.33 mosmol) with 0.35% NaCl] supplemented with 5% charcoal/dextran treated hormone free fetal bovine serum (Hyclone), 100 IU/ml penicillin and 100 μ g/ml streptomycin (Biochrom) (1).
- Macrophage monolayers were incubated overnight (16h) with increasing doses of E2 or EE2 (0, 5, 50 ng/ml) in the presence or absence of bacterial DNA (50mg/ml).
- Culture medium was removed and total RNA was extracted from cell with TRIzol Reagent (Invitrogen) following the manufacturer's instructions and treated with DNase I, 1 U/ μ g RNA Amplification grade (Invitrogen). The SuperScript III RNase H- Reverse Transcriptase (Invitrogen) was used to synthesize first strand cDNA with oligo-dT18 primer from 1 μ g of total RNA at 50 °C for 50 min.
- Cellular identity was confirmed by the expression of macrophage colony stimulating factor receptor (M-CSFR) (2).
- Real-time PCR was performed with an ABI PRISM 7500 instrument (Applied Biosystems) using SYBR Green PCR Core Reagents (Applied Biosystems). Reaction mixtures were incubated for 10 min at 95 °C, followed by 40 cycles of 15 s at 95 °C, 1 min at 60 °C, and finally 15 s at 95 °C, 1 min at 60 °C and 15 s at 95 °C. For each mRNA, gene expression was normalized to the ribosomal protein S18 content in each sample using the comparative Ct method (2- $\Delta\Delta$ Ct).

Results



Discussion

We have previously described how the expression pattern of several immune-relevant genes varies in the gonad of the gilthead sea bream along its reproductive cycle (3). Moreover, we had demonstrated how E2 *in vivo* supra-physiological dose exposure is able to drive leukocyte migration in this species (4). Gilthead seabream macrophage monolayers constitutively express estrogen receptor- α (5) providing a good model to study estrogen modulation. E2 and EE2 exposure show differential modulation over the expression of most of the analyzed genes:

-Interleukin 1 β (IL-1 β), IL-6, IL-8 and ciclo-oxygenase 2 (Cox2), a set of cytokines, chemokines and enzymes related with the increase and maintenance of the inflammatory response, the recruiting of leukocytes and the elimination of pathogens show a similar response pattern to estrogen exposure. A short time, estradiol exposure is able to induce an increase in the expression of those genes both in non challenged and bacterial DNA challenged samples. Smaller differences achieved with overnight E2 incubations and both EE2 3h and ON incubations could be explained by functional desensitization, as described for this kind of nuclear receptors (6).

-Matrix metallo-protease (mmp9) (an enzyme involved in extracellular matrix remodeling and macrophages migration), tumor necrosis factor- α (TNF- α) (a pro-inflammatory cytokine) and transforming growing factor β (TGF- β) (an anti-inflammatory cytokine) expression seems not to be severely affected by the estrogen treatments. The results obtained on bacterial DNA challenged samples for TNF- α expression are similar to previously described data (1).

Conclusions

- E2 and EE2 *In vitro* exposure are able to alter the expression pattern of several cytokines and chemokines from the analyzed set. More over, those hormones are able to alter the expression pattern of key factors of the migration and pathogen destruction processes.
- Those data evidence the capability of endogenous and chemical synthesized estrogens to alter macrophage behavior.
- *In vivo* assays will help to elucidate the impact of EE2 waste water discharges in the gilthead seabream physiology.

References

1. Sepulcre et al., 2002
Cell Tissue Res. 308: 97-102
2. Roca et al., 2006
Mol Immunol. 43: 1418-23
3. Chavez-Pozo et al., 2008
Mol Immunol. 45: 2998-3011
4. Chavez-Pozo et al., 2007
Biol Reprod. 76: 142-8
5. Liarte et al., 2008
Proceedings of the 6th ISFE.
6. Tateishi et al., 2006
Mol Cell Biol. 26: 7966-76

Acknowledgments

Fundación Séneca, Coordination Centre for Research and technology.
Project CARM 04538/GERM/06

MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES EN UN PROCESO DE FABRICACIÓN DE PIEZAS PARA VEHÍCULOS PESADOS

José Gabriel Alcázar Noguera ;Sonia García Ramírez; José Ángel Gómez Jareño; Patricia Sánchez Ibáñez



INTRODUCCIÓN

Se pretende estudiar la minimización de residuos y emisiones de un proceso productivo, la adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir, hasta niveles económica y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los subproductos, residuos y emisiones contaminantes generados que precisan un tratamiento adecuado antes de su disposición final.

En este caso, se van a abordar los residuos y emisiones en un proceso de fabricación de piezas de vehículos pesados

Este objetivo se puede conseguir por medio de la reducción de la generación de sustancias en su origen o mediante la implantación de medidas correctoras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL TEMA

- Minimización de residuos y emisiones en el proceso de fabricación de piezas para vehículos pesados
- Adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir, hasta niveles económica y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los subproductos, residuos y emisiones contaminantes generados que precisan un tratamiento adecuado antes de su disposición final.
- Priorizar la adopción de medidas preventivas específicas en las empresas para reducir el impacto negativo que pudieran tener sus actividades sobre el medio ambiente.
- Reducir los costes económicos de producción y lograr otras mejoras inducidas que aumenten su operatividad.
- Mejora de la imagen ante potenciales clientes y la opinión pública
- Incremento de la calidad del ambiente de trabajo.

PROBLEMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

PROBLEMAS

Agua contaminada en la comprobación de soldaduras de mangas, aros y tapas

La limpieza de las carcasas antes de ser pintadas se realizan con chorros de agua calientes presión. Esta agua se mezclan con los restos de aceites y partículas que retiran contaminándose y, como esta agua es recirculada, la calidad del agua de limpieza es cada vez menor

La pintura que se aplica a las carcasas es suministrada en latas metálicas de pequeño tamaño. Tras su uso el envase queda impregnado y debe ser gestionado como residuo tóxico y peligroso

Realización de un aclarado después del fosfatado que se aplica a los grupos cónicos de la cabeza diferencial, lo que provoca un vertido rico en fósforo excediendo los límites permitidos

Se utiliza pintura en base disolvente. La aplicación de la pintura mediante pistola y el secado de la pieza produce emisiones de sustancias catalogadas como compuestos orgánicos volátiles

Eliminación de cubas de verificación : verificación de la calidad de las soldaduras empleando condiciones de sobre presión y vacío en ausencia de agua

Equipos de filtración móvil para alargar la duración de los baños de las lavadoras : la filtración en paralelo del agua de los depósitos permite mantener los baños limpios más tiempo, reduciendo la producción de residuos y aumentando la eficacia de la limpieza

Sustitución del envase de la pintura : sustituyendo el tipo de envase por bidones de mayor capacidad, la proporción en peso contenido/envase sería mayor. Además, de la introducción una bolsa interior, sería ésta la que se quedaría impregnada de pintura, quedando el bidón limpio y, por lo tanto, ya no se consideraría residuo peligroso y, además, se podría reutilizar

Cuba de preaclarado en la instalación de fosfatado → empleo de una cuba para realizar un preaclarado sin vertido de las piezas que salen del fosfatado. Así estas piezas presentan menos fósforo cuando llegan a la fase de aclarado y, además, se necesitará menos agua para esta fase puesto que ya han sufrido un proceso de limpieza previo. En resumen, se reduce el volumen global de vertido

Cambio de pintura en base disolvente por pintura en base agua → sustituir pintura actual por otra en base agua ya que así las emisiones serían mayoritariamente vapor de agua. El uso de agua implica un aumento de los costes y sería necesario incorporar una etapa de secado a continuación de cada cabina de pintado para acelerar este proceso

PROBLEMAS Y MEDIDAS CORRECTORAS

PROBLEMAS

SOLUCIONES

Las corrientes de residuos líquidos contienen 95% agua y 5% contaminante. Es decir contaminante muy diluido con respecto al total de efluente líquido

Planta de evaporación de residuos líquidos → instalación de planta de evaporación para reducir la cantidad de agua y concentrar el residuo

Se crean lodos que contienen polvos metálicos y taladrina en el proceso de rectificado

Filtración de lodos de rectificado → instalación de un sistema de filtración en la rectificadora que permite separar parte de la taladrina de los lodos de rectificado. Además, mediante un sistema de recirculación adecuado se recircularía la taladrina separada a la rectificadora

En las operaciones de mecanizado se emplea taladrina (sustancia tóxica)

Recirculación de taladrina en máquinas de la sección de carcasas → instalación de un equipo de filtración en las máquinas, se podría recuperar y recircular la taladrina todavía útil. Así, se reduce el gasto en taladrina y en la gestión de la misma como residuo peligroso. La taladrina filtrada se puede recircular

El lavado del troquel se realiza mediante agua a presión, dando lugar a un efluente en el se podrían superar los valores límites para ciertos contaminantes

Separador de aceites en lavadero de troqueles → instalación de un separador de aceites que permitiría separar la corriente original en dos: una corriente de agua, que sería el vertido final, y otra de aceites, que se gestionaría como residuo tóxico y peligroso



Inconvenientes de la técnica de gestión descrita en el artículo.

Los vertidos industriales van a parar a colectores donde se unen a aguas pluviales y fecales. Estos vertidos deberían tener un tratamiento antes de ser vertidos.

La empresa no dispone de datos concretos del volumen de emisiones a la atmósfera, los cuales contiene compuestos contaminantes, por lo que tienen que tener un control.

La comprobación de fugas en las soldaduras se realiza en una cuba llena de agua, y se podría reducir los contaminantes y residuos generados, empleando condiciones de sobre presión o de vacío para verificar la calidad de las soldaduras.

Dada la capacidad de los baños de las lavadoras sería adecuado disponer de un equipo de filtración móvil que trabajase alternativamente en los diferentes sistemas de limpieza.

Se emplean envases de pintura muy pequeños y que no cubrían con un plástico en su interior que posibilitara un reutilización, al contener la pintura sin manchar el envase.

En el proceso de preaclarado, en la instalación de fosfatado, hay una cuba que no se está utilizando y podría emplearse para un preaclarado sin vertido, reduciendo la cantidad de agua empleada y la de fósforo.

Se aplica pintura mediante pistola y el secado produce emisiones de xileno, tolueno y etilbenceno. Si la pintura fuera de base acuosa e incorporáramos una etapa de secado tras cada cabina de pintura, reduciríamos la emisión de COV's de 30,8% a solo 6,2%

AENOR



Gestión Ambiental
CGM-03/252

INVENTARIO, GESTIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DE TRANSFORMADORES DE ACEITE CONTAMINADOS POR PCB.

Autores: Antonio Alarcón Barnés, David López Vivancos, M^a Teresa Azuaga Martínez

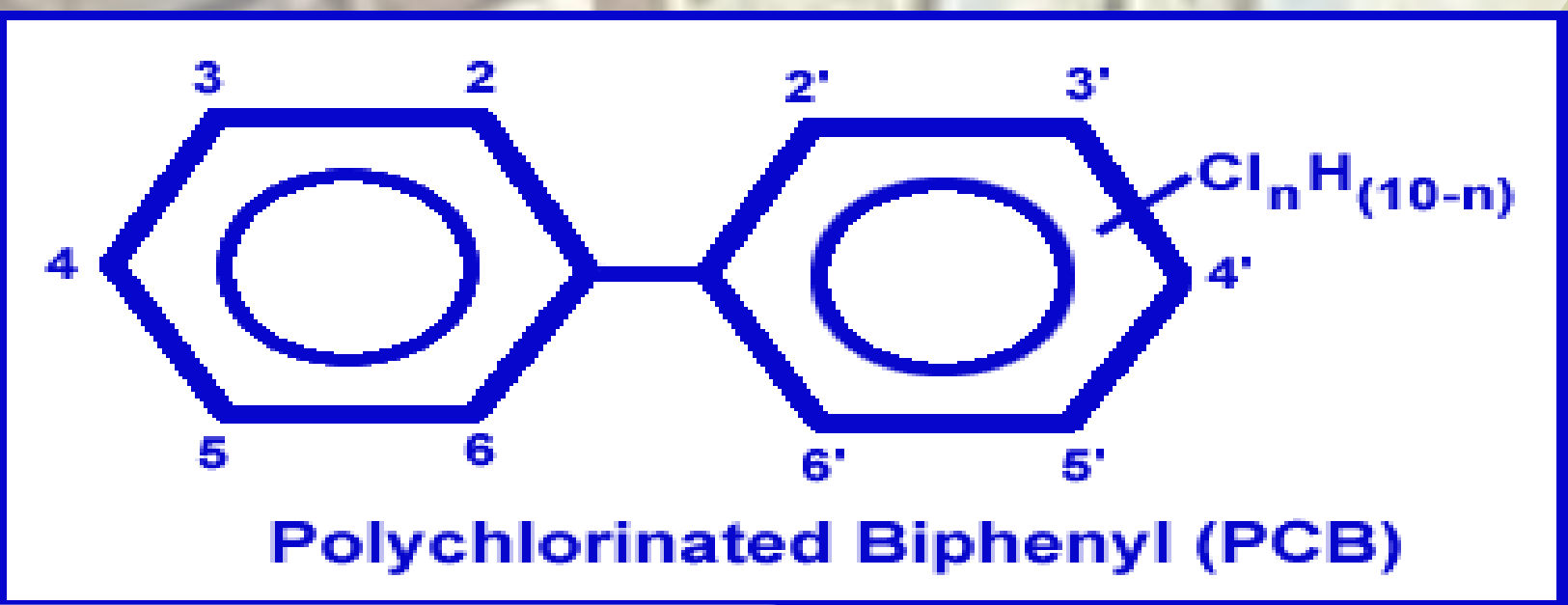
Asignatura: Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

❖ Características de los PCB

Los policlorobifenilos son aceites dieléctricos que han sido utilizados históricamente en transformadores debido a su buenas propiedades físicas, químicas, aislantes e ignífugas.
Inconvenientes: baja biodegradabilidad, bioacumulación en la cadena trófica, propiedades carcinogénicas.



❖ Obligaciones del poseedor:

-Deberá declararse la posesión de aparatos que contienen PCB, el análisis de los equipos, las previsiones de descontaminación o eliminación de estas y las operaciones de mantenimiento que afecten al PCB

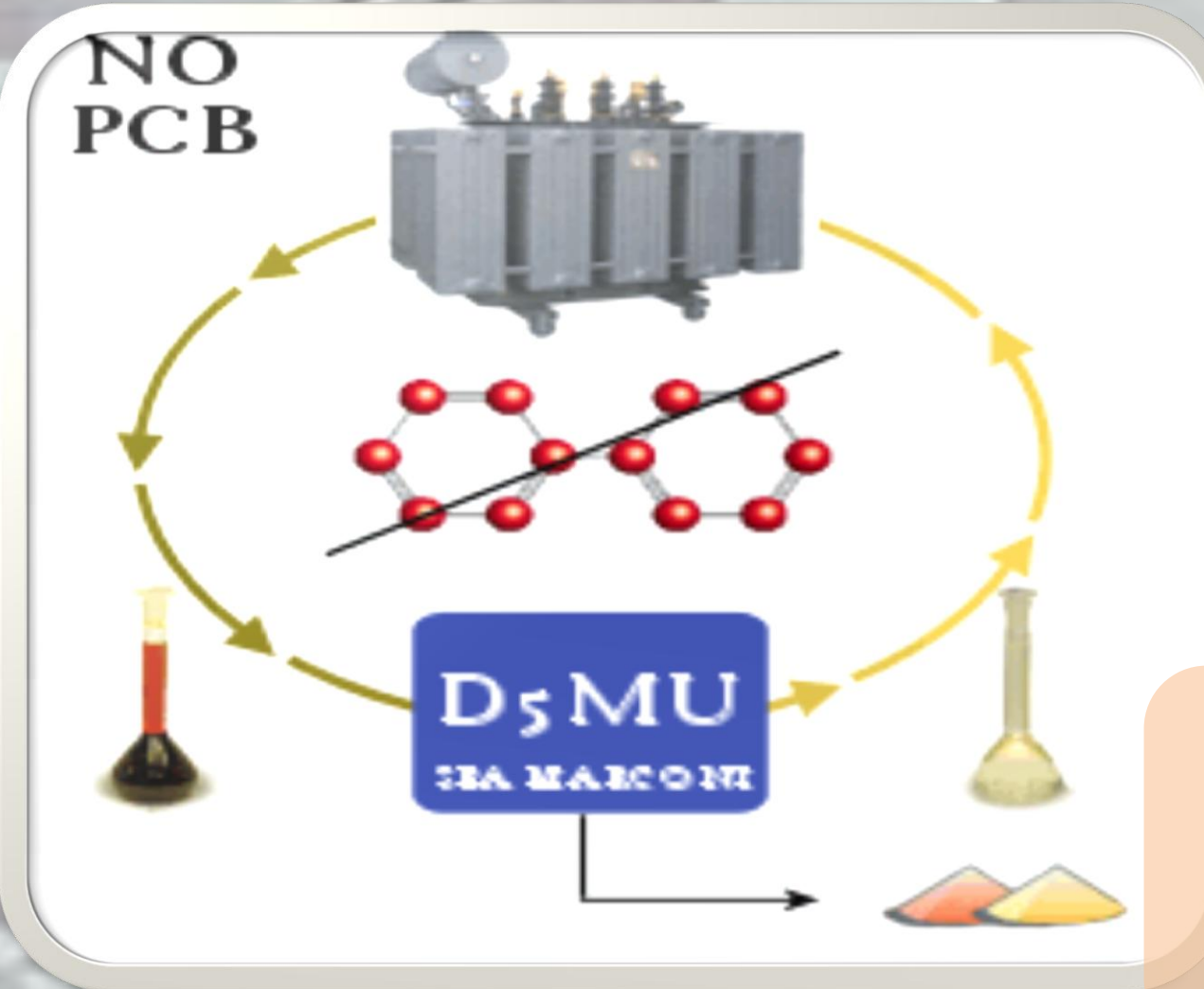
❖ Tratamiento de los aceites contaminados por PCB

- **Descontaminación o reacondicionado:** reduce, elimina o descompone compuestos o elementos no deseados presentes en el aceite.
- **Despolarización o regeneración:** elimina compuestos polares y productos de oxidación del aceite
- **Deshalogenación:** reduce la concentración de los compuestos clorados

❖ CDP – Process

Esta técnica utiliza un reactivo seguro y no tóxico, se puede aplicar in situ, en continuo y en ciclo cerrado, y realiza la deshalogenación a temperaturas inferiores a 100 °C. El reactivo está compuesto por una mezcla de polietileno y polipropilenglicoles de alto peso molecular, bases fuertes y un catalizador que reacciona con los PCB sustituyendo los átomos de cloro por átomos de hidrógeno mediante un mecanismo de reacción de sustitución nucleófila e hidrodeshalogenación. Recupera funcionalmente el transformador y el aceite aislante, devolviendo las propiedades físico-químicas y dieléctricas iniciales, e incluso las mejora.
Esta técnica está sujeta al certificado de protección medioambiental ISO 14.000.

Tecnologías usadas en la deshalogenización	¿En qué consiste?	Inconvenientes
Sustitución del aceite	Drenaje del transformador y relleno con aceite nuevo	Imposibilidad de drenaje completo (queda entre el 10 y el 25%) Elevado coste y riesgo de contaminación: transporte, gestión, aceite nuevo, etc.
Procesos que utilizan sodio, litio o derivados	Reacción del sodio, litio o sus hidruros con el enlace C-Cl de los PCB	Genera hidrógeno (altamente explosivo) Proceso eficaz solamente entre 150-300°C ,lo que genera alto riesgo de incendio pues el aceite tiene un punto de inflamación de 140-160°C
Procesos que utilizan polietilenglicol e hidróxido de potasio (KPEG)	Utiliza un líquido, suspensión de un hidróxido potásico de forma similar a los anteriores.	Riesgo de incendio, pues solo es eficaz entre 130-150°C Eficacia limitada, ya que no puede trabajar en continuo.
CDP - Process	Deshalogenación en continuo en ciclo cerrado	-----



Tecnología implicada en CDP-Process,



❖ Legislación

- Real Decreto 1378/1999 de 27 de Agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006 de 24 de Febrero, por el que se modifica el R.D. 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan.
- Directiva 96/59 CE DEL CONSEJO de 16 de Septiembre de 1996 relativa a la eliminación de los PCB y PCT.
- Plan Nacional de descontaminación y eliminación de PCB y PCT y aparatos que los contengan.
- Norma UNE EN 50.195, UNE EN 50.225 E IEC 60.422

❖ Bibliografía

- Transformadores y condensadores con PCB: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación. (Primera edición. Mayo 2002) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Real Decreto 228/2006 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Revista “Energía”. Artículo: Inventario, gestión y descontaminación de transformadores de aceite contaminados por policlorobifenilos (PCB). Autores: A. Pablo, R. Actis, R. Maina y W. Tumiatti. ISSN 0210-2056, N° 172, Pág. 88-95, Año 2003.
- www.namainsa.es/opr/cas/gestresiduos/pcbobligacionesposeedores.htm
- www.seamarconi.com



“RECICLADO DE CATALIZADORES”

**AUTORES: JUAN ANTONIO PIERNAS PERNÍAS; JUAN LUIS SIERRA BALLESTEROS;
GREGORIO MADRID MADRID; EDUARDO MORCILLO BUENDIA**

ASIGNATURA: GESTIÓN DE RESIDUOS.

PROFESORA: D^a ASUNCIÓN M^a HIDALGO MONTESINOS

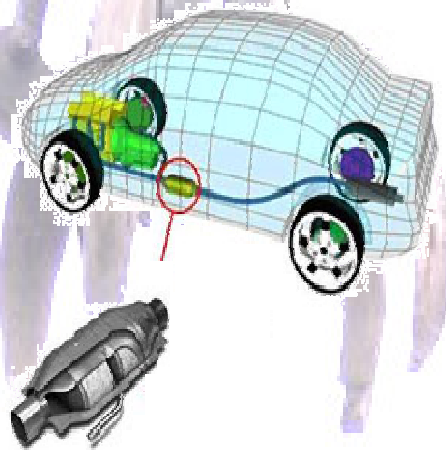
5º CIENCIAS AMBIENTALES. CURSO: 09/10. UNIVERSIDAD DE MURCIA

INTRODUCCIÓN

El catalizador de tres vías es actualmente la forma de depuración de gases de escape más eficiente, segura y fiable disponible para motores de gasolina. Como su nombre indica, el catalizador de tres vías convierte tres contaminantes, concretamente hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx) en gases menos nocivos.

El catalizador está formado por un material de sustrato metálico o cerámico recubierto por un metal precioso (platino, rodio, iridio). El catalizador convierte alrededor del 90 por ciento de los contaminantes en dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂) y agua (H₂O). Para permitirle desempeñar su tarea eficientemente, el catalizador de tres vías debe alcanzar primero una determinada temperatura de funcionamiento. Por este motivo, a menudo los coches están equipados con catalizador preliminares acoplados directamente, capaces de reducir las emisiones nocivas mientras el motor todavía se está calentando.

El sensor de oxígeno funciona al unísono con la unidad de gestión del motor, a fin de mantener la composición de la mezcla de combustible/aire a un nivel óptimo para el proceso de conversión.



DESACTIVACIÓN

La actividad de los catalizadores tiende a disminuir con el paso del tiempo y uso, así, las causas de esta inactividad se clasifican de forma general en térmicas, mecánicas y químicas. Mientras los dos primeros grupos son irreversibles, la desactivación química sí que puede ser reversible, siendo además el que se da con más frecuencia.



GESTIÓN

Su gestión como residuo al final de su vida útil se basa en la recuperación de metales, con los muchos inconvenientes asociados. Por ello surgen técnicas para el reciclaje de los mismos; estas se pueden agrupar en dos categorías: térmicas y químicas. Aunque no son totalmente eficaces en la regeneración, por lo cual en la actualidad están emergiendo técnicas basadas en el uso de fluidos supercríticos y subcríticos.



TECNOLOGÍAS DE REGENERACIÓN EMERGENTES

El uso de fluidos Subcríticos y Supercríticos para regenerar los catalizadores

Su uso en las operaciones de extracción resulta interesante por el comportamiento único de las sustancias en la región supercrítica, especialmente en las proximidades del punto crítico, donde pequeñas modificaciones en la presión y la temperatura son capaces de producir cambios drásticos en su poder disolvente y características de transferencia de materia

Componentes de Mejora del Fluido Supercrítico Extractor

Un componente mayoritario (Disolvente)

Un minoritario (Cosolvente o Modificador de solubilidad)

Ventajas de la Mejora

Aumentar su poder disolvente

Aumentar su poder selectividad

Ventajas de esta nueva Tecnología

Tipo económico

Aumentar el ciclo de vida de los catalizadores, con el consiguiente ahorro en la adquisición de catalizador fresco, normalmente de elevado valor.

Disminuir el coste del tratamiento del efluente generado tras la regeneración del catalizador pues, en principio, la separación de los contaminantes y del fluido supercrítico podría conseguirse sin más que modificar la presión y la temperatura de la corriente residual.

Tipo medioambiental

Se minimiza la generación de residuos ambientalmente peligrosos

UNIDADES MÓVILES DE TRATAMIENTO IN SITU DE RESIDUOS

Autores: Myriam Franco Tovar, Abigaíl Castillo Sánchez, Alberto Ginés García Martínez

Asignatura: Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de residuos industriales no siempre es posible llevarlo a cabo en plantas de tratamiento . Esto ocurre principalmente debido al costoso trabajo de algunos de estos residuos en lo que se refiere al traslado. Siendo en algunos casos imposible este traslado. De manera que en estos casos es necesario realizar in situ el tratamiento de estos residuos.

En este trabajo se pretende describir una serie de unidades móviles de tratamiento de residuos, actividades complementarias de las plantas fijas, que han ido apareciendo en los últimos tiempos.

OBJETIVOS DEL TEMA

El objetivo del tema es el siguiente:

1- Llevar a cabo el tratamiento de aquellos residuos que por su tipología, localización, etc, no puedan ser trasladados a plantas fijas de tratamiento.

CONTENIDOS

1. UNIDADES MÓVILES DE TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO.

Se diferencian tres unidades teniendo en cuenta los procesos que se llevan a cabo y también las restricciones de un equipo móvil. Estas son:

•La unidad de tratamiento físico-químico y filtración. Que a su vez se subdivide en dos módulos:

•Módulo de tratamiento físico-químico. Compuesto por depósitos de polielectrolitos y reactivos, reactores de mezcla, y bombas de dosificación.

•Módulo de decantación. Compuesto por un reactor de decantación-separación de gases dotado de láminas de separación y bombas de aspiración y recirculación.

•Unidad de separación centrífuga

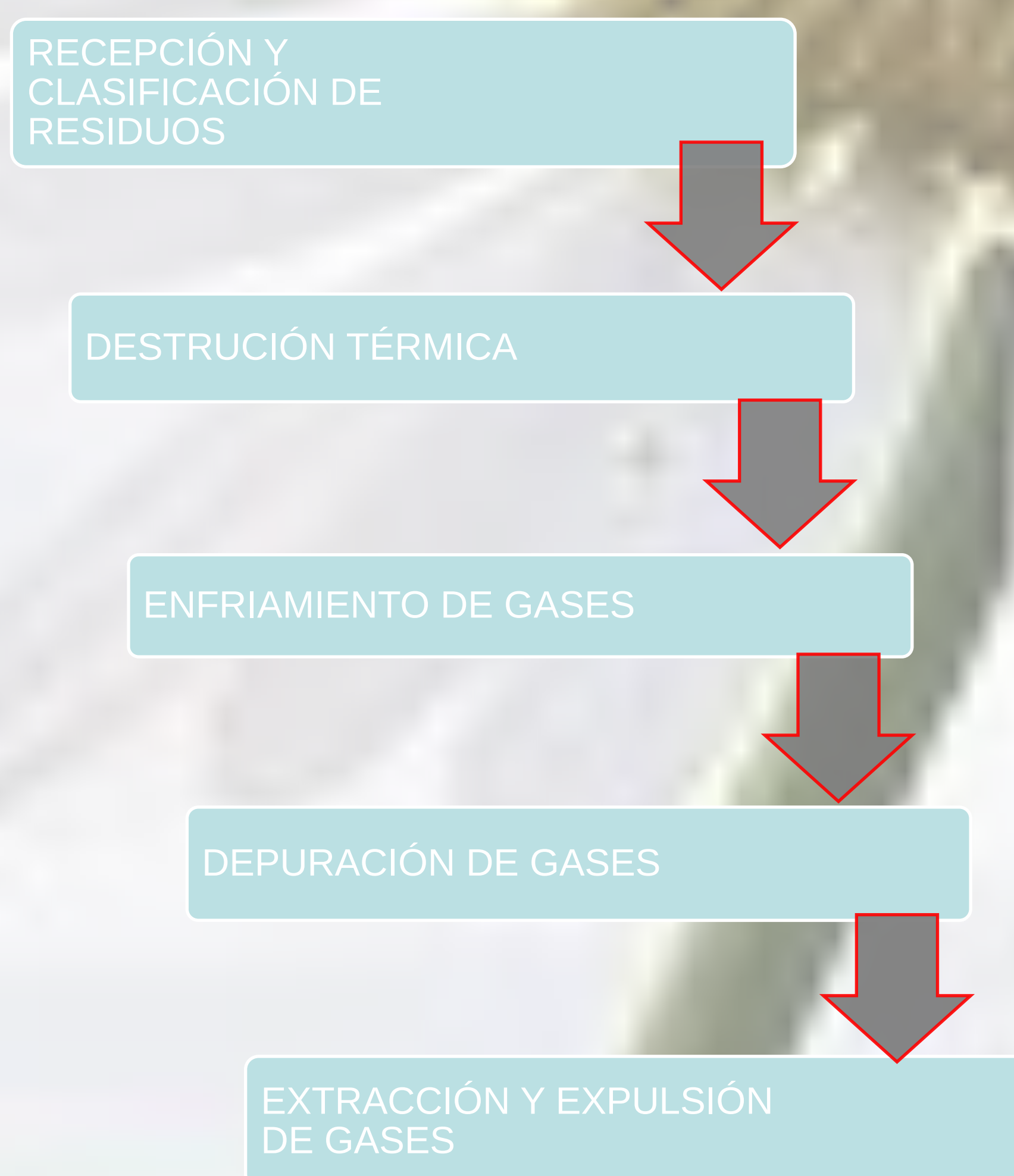
•Unidad de inertización de lodos

Cada una de ellas tiene una aplicación diferenciada o agregada, en función de las necesidades para el tratamiento.

2. UNIDADES MÓVILES DE TRATAMIENTO TÉRMICO:

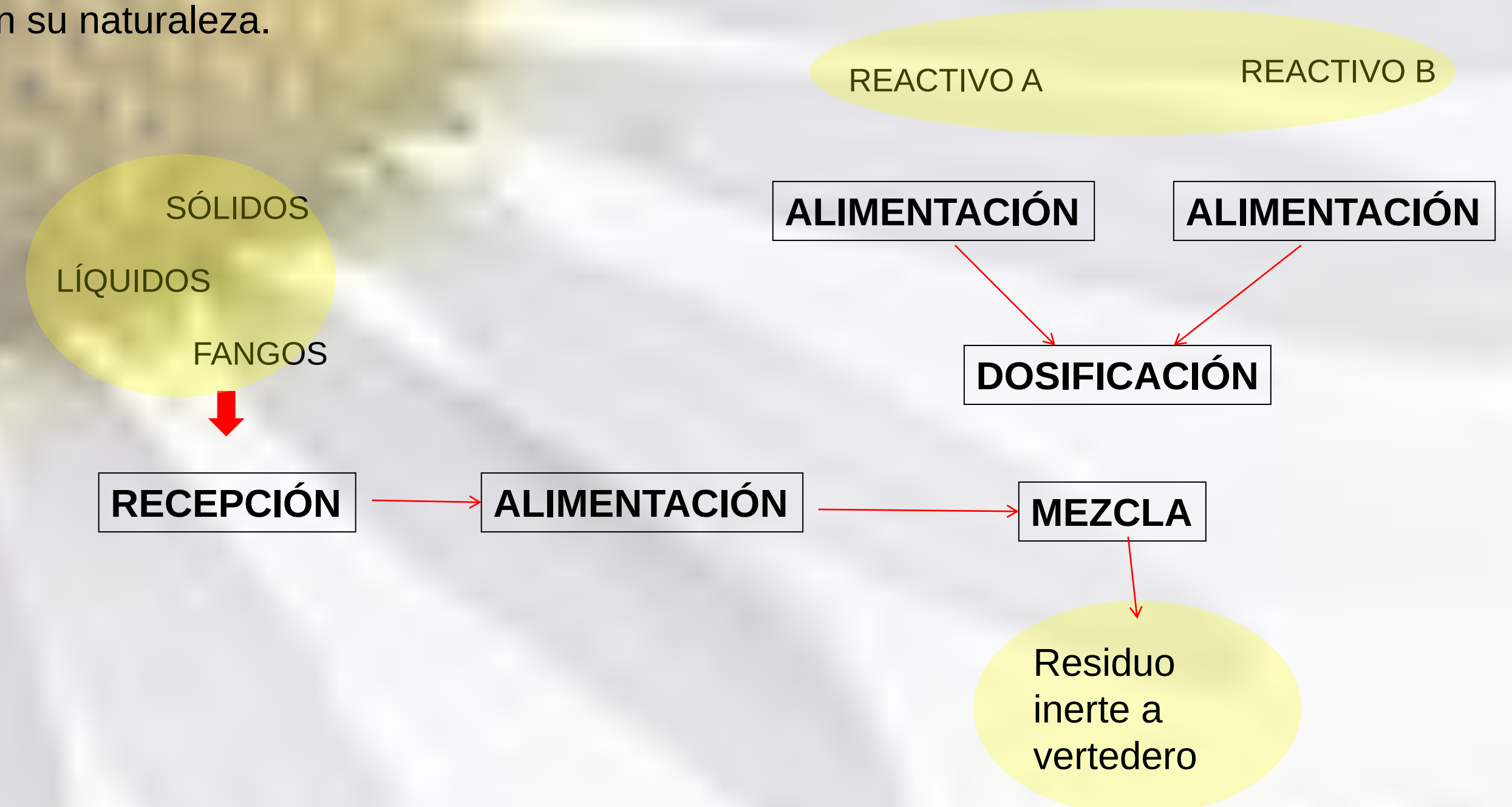
Diseñadas para la incineración de aquellos residuos industriales térmicamente incinerables en función de su poder calorífico (PCI) y su estado físico.

Etapas:



3. UNIDADES MÓVILES DE INERTIZACIÓN

Los tratamientos de inertización que se podrán llevar a cabo en este tipo de unidades son de carácter físico-químico aplicándose a cada tipo de residuo el tratamiento adecuado según su naturaleza.



Los principales reactivos inertizadores que se pueden utilizar en el proceso son cementos, cal anhidra e hidratada, polvos de filtro de procesos industriales, cenizas volcánicas y escorias de alto horno molidas.

Estos depósitos disponen de un filtro de mangas adecuado para evitar escapes de polvo a la atmósfera.

Los reactivos de estos silos se dirigen por separado hasta una unidad cargadora de cangilones, que alimenta la unidad de dosificación de los reactivos a la mezcladora.

La descarga inferior de la inertizadora se vierte sobre una cinta transportadora que conduce los residuos inertizados hasta un contenedor que permitirá la salida del residuo hasta el vertedero de inertes correspondiente.

4. UNIDADES MÓVILES DE TRATAMIENTO DE FLUIDOS DE CORTE(TALADRINAS)

La unidad dispone de Todas las emulsiones aceitosas pierden su carácter como tal a valores de pH bajo, pudiendo asegurarse que todas ellas a pH inferior a 3 son inestables y se provoca la liberación del aceite que formaba la emulsión.

La unidad dispone de dos reactores de rotura de la emulsión . Estos reactores están dotados de agitadores para la mezcla íntima y rápida de los reactivos provocadores de la rotura y de elementos de control del pH y la temperatura. La reacción de rotura de la emulsión se realizará mediante la adición de un ácido , y de una solución coagulante de cloruro férrico o sulfato de aluminio. La adición del ácido estará limitada en cantidad por el valor de pH prefijado por el operador de la unidad al equipo de control. La cantidad de coagulante también será prefijada en estos ensayos.

Conseguida la rotura de la emulsión, los líquidos componentes de la misma se separarán por diferencia de densidad y los aceites alcanzarán la superficie en el reactor quedando el agua en la parte inferior del mismo. Tras un intervalo de reposo se eliminará la capa superficial de aceite obtenido por reboso, recogiendo este aceite en bidones para su tratamiento específico como un residuo industrial.

Al retirar los aceites del reactor quedarán aguas con un pH bajo, con gran contenido de metales pesados y con la presencia de algunas gotículas de aceites libres que no han sido retiradas en la operación anterior o que no han reaccionado. Esta agua recibe tratamientos de neutralización y decantación en la propia unidad móvil. Los lodos obtenidos por sedimentación en el decantador serán purgados manualmente a unos bidones para su retirada adecuada como otro residuo industrial.



VENTAJAS

Las ventajas que presentan estas instalaciones móviles son las siguientes:

No existe coste de transporte del residuo.

No existen riesgos derivados del transporte por carretera del residuo.

Implica un menor rechazo social.

INCONVENIENTES

En el artículo no se describen ninguna clase de inconvenientes importantes.

Pero consideramos que el principal inconveniente es el desplazamiento de los equipos hasta el lugar de trabajo.

REFERENCIAS

- www.quiminet.com
- <http://www.etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/1301.htm>
- <http://www.agaleus.com/informacion/docs/CatalogoAgaleus.pdf>
- <http://www.monografias.com/...suelos/remediacion-suelos.shtml>
- <http://www.rocasym minerales.es/webapps/fueyodemol/demol.jsp>
- <http://www.estrucplan.com.ar>

VALORIZACION DE RECURSOS ENERGETICOS

Autores: Ana Maria López Pérez, Silvia Maestre de San Juan Escolar,

Piedad De Aguilera Cirugeda, Amparo Ortega Escudero

Asignatura: Gestión de Residuos

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia



La **VALORIZACIÓN ENERGÉTICA**, proceso por el cual se destruye la fracción orgánica para su conversión en dióxido de carbono y agua con liberación de energía, surge como alternativa a los combustibles tradicionales, debido a sus altos precios así como a las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero que repercuten de forma directa sobre el medio ambiente. Así a pesar de que los residuos combustibles tienen la misma catalogación desde el punto de vista de la materia orgánica, cabe diferenciar dos tipos:

- Renovables, los cuales su conversión energética no aumenta el efecto invernadero.
- Residuos de procesos fósiles en donde su combustión incrementa la cantidad de dióxido de carbono emitido a la atmósfera.

Para su valorización energética es importante analizar su PCI (poder calorífico inferior). En base a esto último, de mayor a menor PCI, distinguimos, residuos de plásticos sólidos, residuos industriales líquidos, residuos industriales sólidos y residuos orgánicos (de medio y bajo PCI). Otro parámetro a considerar es la suciedad del residuo que condiciona la tecnología a usar.

La tasa de valorización energética es del 85% pero la conversión a energía eléctrica es muy inferior, siendo un sistema más efectivo en este caso la gasificación o la pirolisis avanzada. La **gasificación** es una combustión parcial de la materia en defecto de oxígeno, dando un gas combustible de bajo poder calorífico. Un reactor de gasificación soluciona el problema de la disparidad en el tamaño de los residuos en los hornos de proceso. La **pirolisis** es un tratamiento térmico, en ausencia de aire, de un compuesto orgánico para transformarlo en otros materiales más fáciles de tratar. En ambos casos es esencial la depuración y limpieza de los gases para su uso posterior.

Hay que destacar que el método más rápido para la conversión energética, es la **incineración o combustión con exceso de oxígeno**. Este proceso consiste en una oxidación rápida de la materia combustible con desprendimiento de calor, siendo toda esta reacción en fase gaseosa.

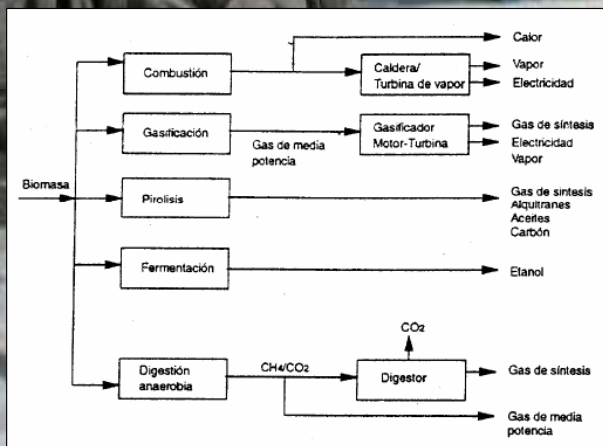
La degradación de la materia orgánica es más o menos rápida en función de los parámetros que intervengan, así tenemos **fermentaciones aerobias y anaerobias**, sólo anaerobias, **metanización** húmeda o seca en función del contenido en humedad.

Se han valorizado energéticamente residuos de algunos procesos industriales:

- Industria del cemento y cal. Destacamos el horno de clínker, ideal para incinerar casi todo tipo de combustibles orgánicos residuales. La emisión de dióxido de carbono por unidad de producto (cal), es mayor que para el cemento.
- Industria cerámica y el vidrio. En la cerámica se usa combustibles orgánicos en régimen de co-incineración.
- Industria metalúrgica. Se trabaja en hornos de reverbero, ya que tienen notables ventajas, alto tiempo de residencia y elevada temperatura.

Por último hay que mencionar las industrias de tratamiento de residuos, como la incineración de los RSU y la conversión energética de los fangos de EDAR para el secado de los mismos.

Sistemas de conversión energética a partir de residuos



BIBLIOGRAFÍA

- Revista Ingeniería Química, N° 460, Valorización de Residuos "Nuevas tecnologías de valorización energética de residuos"
- Xavier Elias "Aplicación de la valorización energética de residuos"
- VI Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente (DOCE L 242; 10-9-2002)
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.

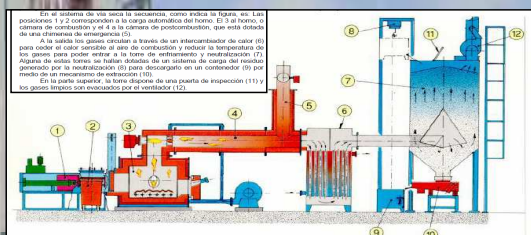
OBJETIVOS DEL TEMA

Todas estas industrias, desechan gran cantidad de residuos de los cuales se extraen grandes rendimientos en la transformación energética, y por tanto son nuevas alternativas de energía, lo que hace que se desarrollen las tecnologías para dicho fin.

Destacando los siguientes objetivos:

- Necesidad de dar valor a los residuos ya sean industriales o RSU.
- Presentar tecnologías eficaces con las que alcanzar el primer objetivo.
- Reducir las emisiones de CO₂, según los sectores industriales, tal y como dicta la normativa.
- Fomentar el ahorro energético y hacerlo respetando el medio ambiente, tal y como pide la administración.
- Analizar casos concretos en industrias que tienen un elevado consumo energético.
- Mostrar un ejemplo de sostenibilidad como en el caso de una EDAR.

Metanización



CAUCHOS REFORZADOS CON BIOMASAS RENOVABLES

Jesús Carrero Fernández
Laura García Sánchez
Salud García Cachoñell

Algarrobos, Gestión de Residuos,
Profesor Dr. Asunción M. Huelga Martínez
C/ Ciencias Ambientales, s/n, 30010, Universidad de Murcia

DESCRIPCIÓN DEL TEMA

Se trata de una tecnología de refuerzo de caucho con biomasa renovable, que permite la fabricación de neumáticos para camión. El uso de biomasa renovable en la fabricación de neumáticos para camión es una tecnología que permite la fabricación de neumáticos para camión con un menor coste y una menor huella de carbono.

VENTAJAS

- Sustituyen los refuerzos convencionales, que provienen de recursos no renovables, por refuerzos que se obtienen a partir de recursos renovables.
- Estas biomásas son mucho más económicas que los materiales de refuerzo del caucho convencional, por lo que permiten fabricar materiales de menor coste.
- Hay que tener en cuenta que el negro de carbono proviene de combustibles no renovables, mientras que el almidón se extrae de recursos naturales anuales. Declaran que con esta tecnología se consigue reducir el consumo de energía y la contaminación atmosférica.
- Disminuye la contaminación acústica y las emisiones de dióxido de carbono, estos últimos responsables del efecto invernadero, por ende, del calentamiento global.
- Se lleva a cabo una gestión adecuada de un residuo y, por otra, su uso en la composición de los neumáticos permite abaratarlos sin comprometer la calidad de los mismos. Téngase en cuenta que la sílice amorfa tiene un coste de 0,75 Kg, mientras que el alga no tiene ningún coste como materia prima.
- Se ha observado, que a medida que aumenta la proporción de alga, la acumulación de calor disminuye, lo cual es ciertamente positivo, puesto que la energía elástica no se pierde en forma de calor.
- Cualquier uso industrial de estas fibras permitirá darles un valor añadido.
- Son recursos renovables, coste bajo, disponibilidad, facilidad de ser modificada mecánica y químicamente.

LEGISLACIÓN

ACORDA LINE 104242-1-2 DE DECLARACIÓN DE CAUCHO DE REFORZADO

OBJETIVOS DEL TEMA

En este trabajo se ha puesto de manifiesto que existen soluciones tecnológicas para disminuir el consumo de recursos no renovables en la fabricación de neumáticos para camión. Así pues, es posible reemplazar los materiales de refuerzo convencionales, tales como negro de carbono, sílice amorfa, por fuentes de origen renovable, tales como almidón de maíz, algas verdes y fibras celulósicas. En general, las principales ventajas de esta tecnología son: a) menor coste, b) menor huella de carbono, c) menor contaminación atmosférica, d) menor contaminación acústica, e) menor consumo de energía, f) menor contaminación del caucho comercial con compuestos tóxicos. Esto permite reducir el coste de los neumáticos, mejorar la calidad de los mismos, principalmente el gripado, y por último abaratar los neumáticos.

INCONVENIENTES

- Tanto con las algas como con el almidón, es preciso utilizar un agente de unión para compatibilizarla matriz hidrofóbica de la goma con la matriz hidrofílica de las biomásas.
- Cuando las frecuencias son muy altas, la presencia de altas proporciones de alga es perjudicial.
- El material con 40 ghr de alga tiene una resistencia al resaca inaceptable.
- Se puede afirmar que la incorporación de algas en el neumático conduce a una disminución de la resistencia al resaca.
- El tiempo de inducción y el tiempo de relajación de la muestra disminuyen conforme aumenta el contenido de alga.
- A posteriori, las fibras celulósicas, vertidas en el agua, se convierten en un medio de cultivo de algas.
- Cuando el material se coloca en un medio acuoso, las propiedades mecánicas disminuyen significativamente.

BIBLIOGRAFÍA

Artículo de los cauchos reforzados
http://espana.catalogo.empresa.com/Producto_Reforzados/ 318
<http://www.emagister.com/formacion-profesional/materiales/>
<http://www.sabimpoa.org/tema/tema-104242-1-2-de-declaracion-de-caucho-de-reforzado/>
<http://www.cma.es/info/pagina-4948.htm>

Gestión de los residuos de la construcción y demolición

Autores: Jorge Martínez Peñas, Rita Isabel Martínez Picazo, M^a Isabel Martínez Romero

Asignatura: Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

RESUMEN

El sector de la construcción en España genera impactos negativos en el entorno, siendo lo más destacable la generación de residuos, que en su mayoría son inertes, pero algunos de ellos llegan a ser clasificados como peligrosos. Sus principales problemas lo representan su gran volumen y su disposición final en vertederos, muchas veces incontrolados y que pueden resultar fácilmente saturados dado los volúmenes manejados.

VENTAJAS Y MEJORAS

Se proponen alternativas de gestión de los residuos de la construcción y demolición. Estas nuevas actuaciones intentan evitar su generación siempre que se pueda, diseñando los materiales de forma que se puedan aprovechar para otros usos.

- Establecer un orden de prioridad para su gestión: reutilización, reciclado y, como última opción, su eliminación mediante el depósito en vertederos.
- Separar los materiales para su correcta gestión.
- Establecimiento de infraestructuras de almacenamiento temporal de estos residuos en lugares cercanos al de procedencia de los materiales para disminuir costes de transporte.
- Desarrollar un mercado para los residuos reciclados con la finalidad de darles una salida económica.

OBJETIVOS DEL TEMA

Debido a que el sector de la construcción en España es uno de los más amplios e importantes es necesario prestar atención a los residuos que genera esta actividad.

- Evitar en lo posible la generación de residuos de la construcción y demolición, siendo principalmente conveniente su aprovechamiento para otros usos.
- Dar a conocer la legislación vigente en materia de residuos de la construcción y demolición.

INCONVENIENTES

- Si el depósito de los residuos no se hace de forma correcta, al depositarlo en vertederos incontrolados, o incluso controlados, se pueden producir problemas de contaminación del suelo y el subsuelo debido a materiales contaminantes.
- Evidente impacto paisajístico.
- Escasa concienciación del sector empresarial acerca de la reutilización de materiales provenientes de la demolición, debido al esfuerzo y el coste necesario para realizar tratamientos como la separación y la clasificación.
- Escaso espacio disponible en las obras para realizar la separación.
- Ausencia de un mercado real para los RCD reciclados.
- Diferencias en la legislación entre distintas Comunidades Autónomas.

CONTENIDOS

Residuo de construcción y demolición (RCD) es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo" incluida en el artículo 3. a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.



Ejemplo de Sistema de Gestión de residuos de la construcción y demolición en plantas de Nivel 1 y 2

SEGÚN EL GRADO DE LIMPIEZA	- INERTES LIMPIOS
	- INERTES MEZCLADOS
SEGÚN SU PROCEDENCIA	- RCD DE TODO TIPO
	- DEMOLICIÓN
SEGÚN PLANES AUTONÓMICOS	- CONSTRUCCIÓN
	- DE EXCAVACIÓN
	- NIVEL I: TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS
SEGÚN L.E.R.	- NIVEL II: ESCOMBROS

Clasificación de los RCD

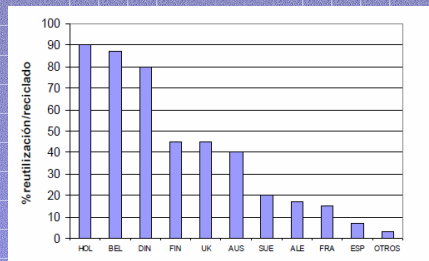
Consideraciones generales sobre los RCD

- La mayoría de los RCD se pueden considerar inertes, y por tanto su poder contaminante es relativamente bajo, por el contrario, su impacto visual es elevado.

- Su recogida de forma no selectiva puede provocar la mezcla de distintos tipos de residuos no peligrosos en su origen pero que, al mezclarse, pueden dar a lugar a residuos contaminados con cierta peligrosidad.

- El vertido incontrolado no sólo deteriora el paisaje visual, sino que también provoca un grave problema de contaminación ambiental.

- La creciente preocupación y la incorporación de los principios comunitarios al ordenamiento jurídico han sido los factores detonantes para emprender iniciativas hacia el reciclaje.



El porcentaje de residuos destinados a reciclaje en España es muy bajo. Sólo se recicla el 5 % de los residuos producidos

Gestión de los RCD: conjunto de actividades encaminadas a dar a estos residuos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, para proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.



NORMATIVA

- A nivel europeo:

- Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, por la que se establece una lista de residuos.
- Decisión 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y el Consejo de 22 de julio de 2002, por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente.
- Directiva Comunitaria 91/156/CEE, del Consejo, de 18 de marzo de 1991 sobre residuos.

- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos

- A nivel nacional:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Orden del Ministerio de Medio Ambiente 304/2002, de 8 de febrero, que publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- A nivel autonómico:

- Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no peligrosos de la Región de Murcia.
- Decretos de distintas Comunidades Autónomas sobre residuos de la construcción y demolición.

REFERENCIAS

- 1) Bilbao Alexiades, E. "Gestión de los residuos de la construcción y demolición". Garrigues Medio Ambiente
- 2) <http://www.carm.es>

GESTIÓN DE LAS ESCORIAS SALINAS DE LA SEGUNDA FUSIÓN DEL ALUMINIO



Autores: Alba Martos, Susana Pallarés y Victoria García

Asignatura: Gestión de Residuos

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

INTRODUCCIÓN

El aluminio es actualmente el segundo metal más utilizado, pudiéndose emplear en gran número de aplicaciones. Algunas de sus propiedades más destacables que han favorecido su uso son:

- No combustible
- Impermeable al agua y los olores
- Fácilmente aleable
- Fácilmente reciclable
- Metal ligero
- Bajo punto de fusión
- Resistente a corrosión
- No magnético

En los últimos cien años la producción se ha incrementado, desde las dos toneladas en todo el mundo a casi **treinta millones** de aluminio primario.

En su ciclo de vida, genera diversos impactos ambientales. En el proceso de producción secundario estos impactos son menores que en el primario, ya que se trata de un proceso de reciclaje. El principal problema son los residuos producidos, especialmente las escorias salinas.

Existen varias alternativas de gestión: separación de componentes y posterior valorización, o depósito en vertido controlado (modelo de gestión por el que ha optado la empresa Ibérica de Aleaciones Ligeras, S.L.).

Esta última opción parece ser la alternativa más viable.

PRODUCCIÓN PRIMARIA

Proceso electrolítico por el que se obtiene aluminio metálico a partir de óxido de aluminio.



Residuos generados:

- Barros rojos, procedentes de la fusión alcalina de la bauxita (proceso Bayer)
- Composición, cantidad y propiedades físico químicas del residuo dependen del tipo de bauxita empleada

PRODUCCIÓN SECUNDARIA

Proceso de reciclaje del aluminio. El aluminio destinado al reciclaje se puede dividir en:

- Subproductos de la transformación del aluminio
- Chatarras de piezas viejas ya usadas.

Residuos generados durante el proceso:

- Espumas
- Natas
- Escorias salinas (por la cantidad generada son las más importantes)
 - Son el residuo peligroso generado en el proceso secundario cuando se emplean sales como fundente para cubrir el material fundido y prevenir la oxidación, incrementar el rendimiento, aumentar la eficacia térmica...etc
 - Son un importante subproducto de gran valor económico que merece la pena recuperar.

Ventajas respecto al proceso primario:

- Consume 17 veces menos energía primaria.
- Origina 17 veces menos emisiones a la atmósfera.
- Genera entre 9-5 veces menos residuos sólidos.
- Consume 35 veces menos agua.

ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

VALORIZACIÓN

PROBLEMAS:

- No hay aplicaciones posteriores concretas.
- Dificultad para obtener la fracción libre de sales.
- Imposible obtener corrientes simultáneas concentradas de sal y residuo limpio de productos no metálicos:

INVIABILIDAD ECONÓMICA

VERTIDO CONTROLADO

- 1º Maximizar recuperación del aluminio.
- 2º Disponer el material remanente, las sales y la fracción no metálica en vertedero autorizado.

MEJOR ALTERNATIVA

Etapas en la construcción de un vertedero:

1. Acondicionamiento del terreno.
2. Impermeabilización del vertedero
3. Sistema de cobertura.
4. Balsa de lixiviados
5. Sistema de drenaje



EJEMPLO DE GESTIÓN:

Empresa Ibérica de Aleaciones Ligeras, S.L

Recicla mensualmente **3.500 t** de chatarras y subproductos de aluminio.

Sigue el modelo de gestión marcado por la Unión Europea → objetivos:

1. Fomentar los procesos que supongan la reducción en origen de la generación de residuos (minimizar su producción). → tecnologías limpias (MTD'S)
2. Valorización mediante recuperación, reciclaje y reutilización.
3. Tratamiento del residuo, depósito en vertido controlado.

Residuos generados:

- Escorias salinas tratadas generadas en el horno rotatorio basculante.
- Escorias salinas tratadas generadas en el horno rotatorio de eje fijo.
- Polvos captados en la depuración de gases procedentes de los hornos
- Polvos procedentes del tratamiento de escorias salinas externas empleadas como materia prima.

Análisis del entorno del vertedero controlado y Evaluación de Impacto Ambiental concluyen que:

- Grado de calidad del aire → no se superan los límites máximos permitidos por la legislación.
- Residuos depositados en el vertedero → están recibiendo una adecuada gestión

NORMATIVA APLICABLE

➤ **Orden MAM 304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

➤ **Real Decreto 1481/2001**, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

➤ **Real Decreto Legislativo 1302/1986**, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (vigente hasta el 27 de enero de 2008)

➤ **Directiva 96/61/CE** del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

➤ **Ley 16/2002**, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

➤ **Real Decreto 363/1995**, de 10 de Marzo, por el que se regula la notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

REFERENCIAS

Gil, A. "Gestión de las escorias salinas de la segunda fusión del aluminio. El ejemplo de una empresa española". Dpto. de Química Aplicada, Universidad Pública de Navarra

INCINERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA UNIÓN EUROPEA

I. Alhama, V. Céspedes, A.M. García

Asignatura: Gestión de Residuos

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia



INTRODUCCIÓN

La incineración es uno de los procesos térmicos que pueden aplicarse en el tratamiento de los residuos sólidos urbanos para disminuir su cantidad y aprovechar la energía que contienen.

Los aspectos medioambientales que causan mayor preocupación son las emisiones atmosféricas, especialmente las dioxinas y furanos, y las escorias y cenizas formadas. La heterogeneidad de los materiales a tratar y los niveles de emisión impuestos por las normas legales ha obligado a desarrollar o adaptar unas tecnologías específicas para este proceso. Los aspectos socioeconómicos ponen de manifiesto que se requieren elevadas inversiones, grandes costes de operación.

UBICACIÓN DEL TEMA

El contenido de este trabajo se enmarca dentro de la asignatura de Gestión de Residuos, de Quinto Curso de la titulación de Ciencias Ambientales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son recomendables los conocimientos previos proporcionados por las asignaturas Química del Medio Ambiente y Bases de la Ingeniería Ambiental.

CONTENIDOS

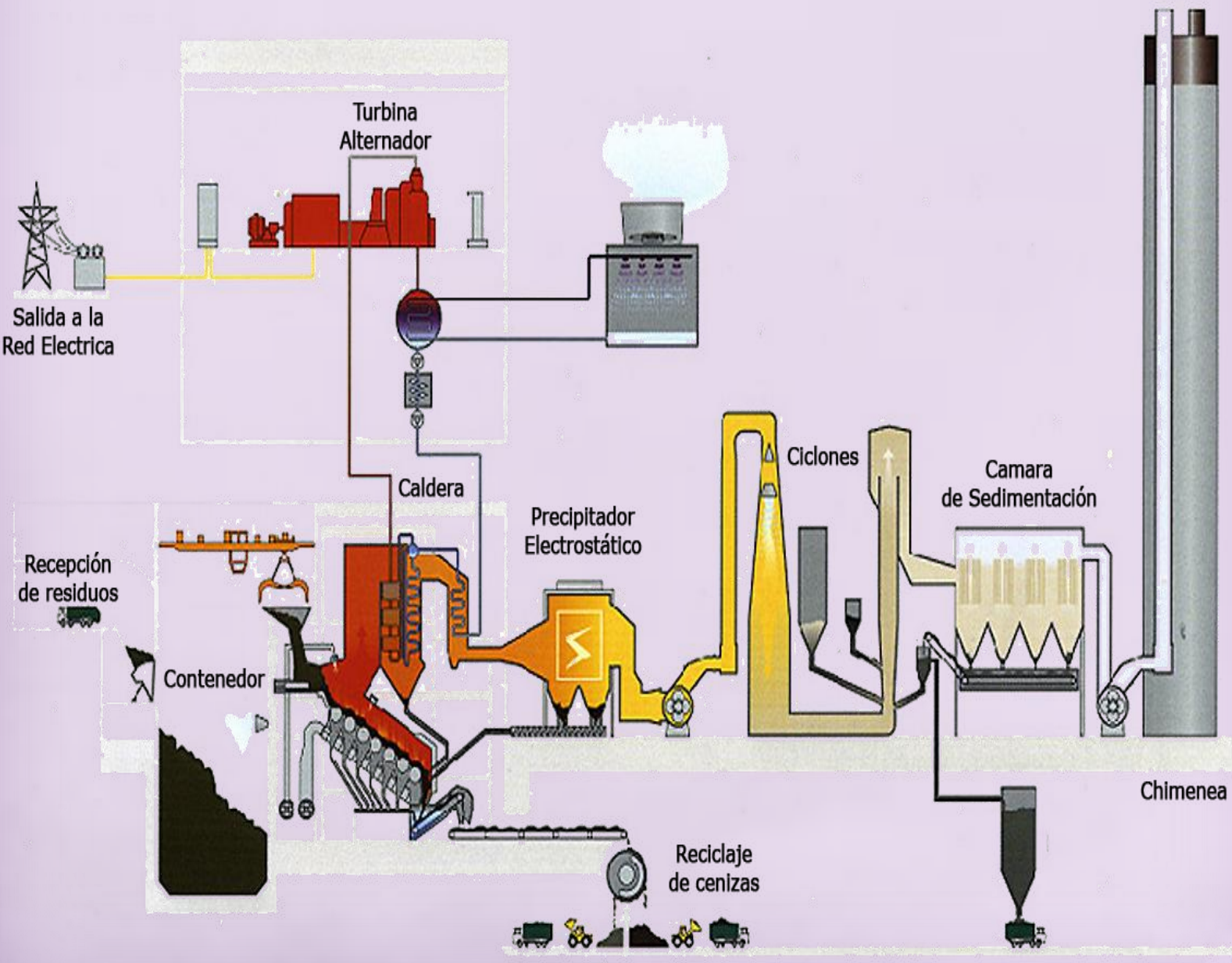
Entre los distintos procesos de eliminación, la incineración de RSU constituye uno de los tratamientos que, tras los procesos de reciclado y reutilización, origina un menor impacto ambiental.

La recuperación energética que se produce en las modernas plantas de incineración reduce los gastos del tratamiento, al tiempo que disminuye los efectos que origina la producción de dicha energía. La tendencia en Europa es la implantación de nuevas plantas incineradoras provistas de sofisticadas tecnologías que permiten reducir el envío de los residuos a vertederos en un porcentaje que oscila entre el 60 y el 70 %, consiguiendo además recuperar más del 40 % del valor de los residuos producidos.

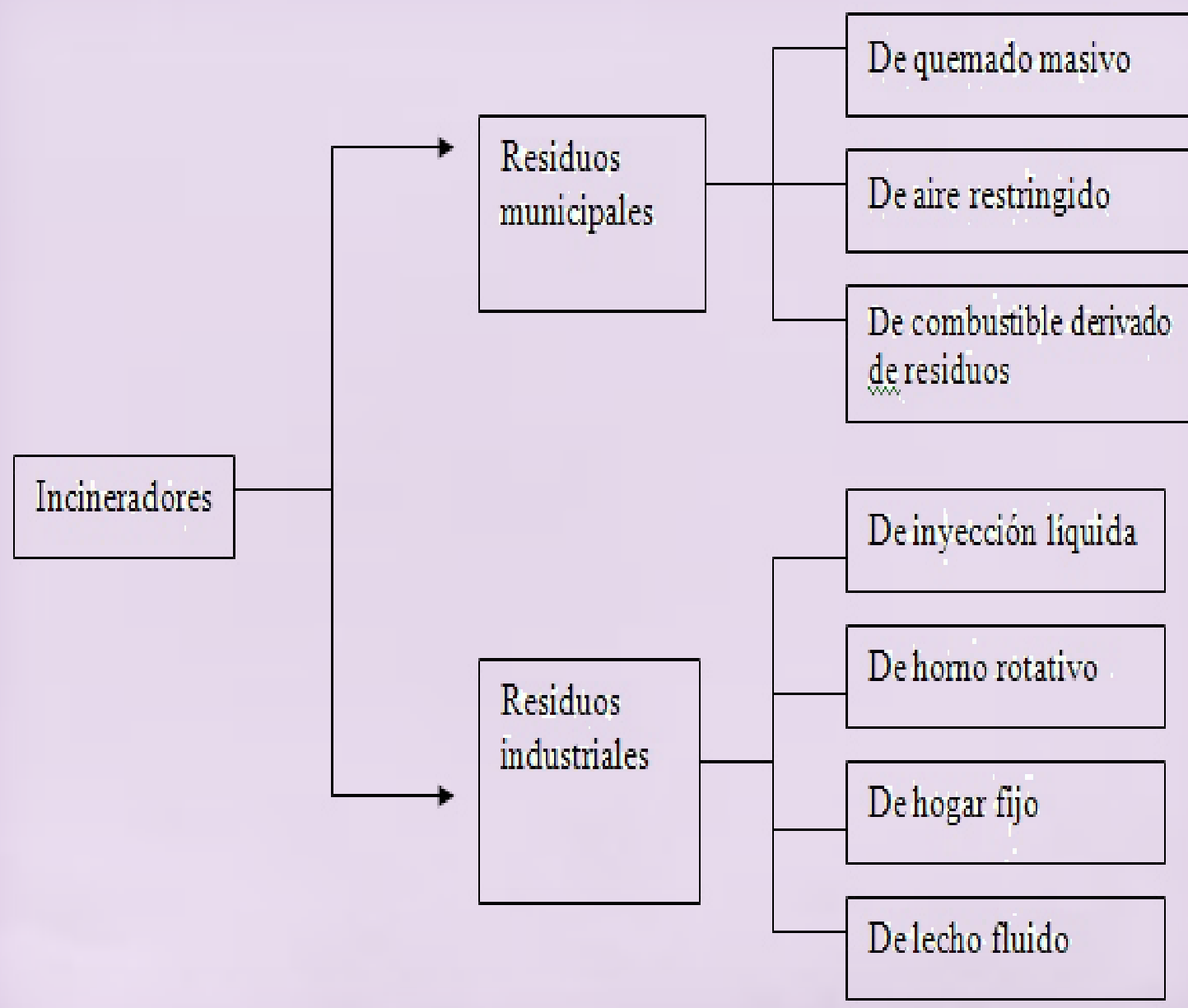
Descripción general del proceso.

1. Las basuras son transportadas en camión hasta un foso de recepción donde se descargan.
2. De este foso pasan a la caldera de combustión, donde se queman sobre una parrilla, por la quema de gas natural. Y es en la parte baja de esta caldera donde se recogen las cenizas residuales.
3. Los vapores y gases generados pasan a una caldera secundaria donde se les somete a un proceso de limpieza. Se les añade cal y carbón activo que absorberán las sustancias tóxicas (dioxinas y furanos, metales pesados..)
4. Finalmente se hacen pasar los gases y vapores a través de un filtro, donde quedarán retenidas las partículas y sustancias.
5. El vapor caliente generado se aprovecha y se recalienta para alimentar una turbina que genera energía eléctrica, que se suministra a la red general.

PLANTA INCINERADORA DE RESIDUOS URBANOS



En la figura 1 se muestra un esquema de los principales procesos que se dan en la planta incineradora de residuos urbanos.



En la figura 2 se muestra la categorización de los distintos incineradores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 10/1998 de Residuos
- Real Decreto 1481/2001 sobre el depósito de residuos en vertederos.
- Ley 34/2007 de calidad de aire y protección de la atmósfera.
- Directiva 96/61/CE sobre prevención y control integrado de la contaminación (IPPC) → Ley 16/2002 y Real Decreto 509/2007.
- Real Decreto Legislativo 1/2001.
- Directiva 2000/76/CE sobre incineración de residuos fue transpuesta en el Real Decreto 653/2003.
- Directiva 96/62/CE, 1999/30/CE y la 2000/69/CE que fueron transpuestas por el Real Decreto 1073/2002, que establece los valores límite que no deben superarse en el aire para SO₂, NO₂ y NO_x, PM₁₀, benceno y CO.
- Directiva 2004/107/CE → Real Decreto 812/2007, estableciendo los valores límites para As, Cd, Hg, Ni e hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- RD 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos (representa la transposición a la legislación española de la Directiva comunitaria 94/6).
- RD 1088/1992 relativo a la incineración de residuos municipales.
- RD 952/1997.

OBJETIVOS DEL TEMA

- Conocer en que consiste la incineración.
- Obtener una visión global de la temática de la incineración de residuos en los distintos países.
- Marco legal en el que se encuentra actualmente dicho proceso de funcionamiento de una planta.
- Tecnologías de operación, los diferentes tipos de incineradores.
- Posibilidad de aplicar tecnologías innovadoras, alternativas comerciales.
- Control de las emisiones atmosféricas de especial toxicidad potencial.

Todo esto sin comprometer a la salud humana ni al medio ambiente.

Ranking de incinerabilidad

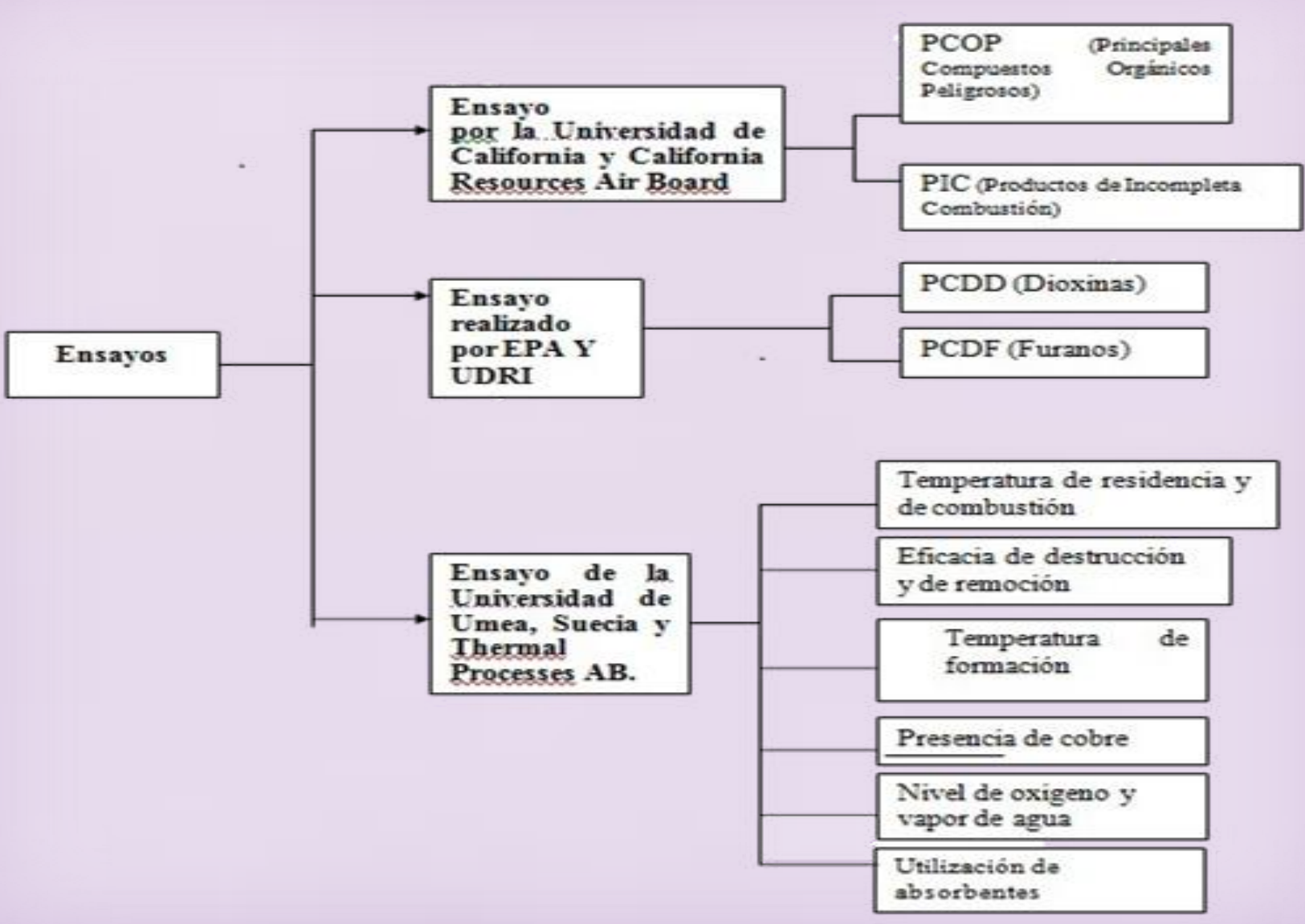
Cuando se trata de residuos orgánicos peligrosos, un parámetro importante es el ranking de incinerabilidad propuesto por EPA(Environmental Protection Agency, de EE.UU.) y UDRI(University of Dayton Research) de acuerdo con la t^a (T 99) a la que se destruye el 99% del compuesto bajo condiciones sin llama, con bajo contenido de oxígeno.

Así tenemos:Ranking pirolítico (ivel de confianza del 90%); el oxidativo (nivel de confianza del 97%) y el basado en el calor de combustión (nivel de confianza del 90%).

El éxito del ranking de estabilidad térmica frente al ranking basado en el calor de combustión sugiere que son las cinéticas de las reacciones químicas las que controlan fundamentalmente los valores relativos de las emisiones.

Análisis de las emisiones atmosféricas y optimización de la operación

Para el análisis de las emisiones y la optimización del proceso de incineración se llevaron a cabo tres ensayos realizados en distintos lugares. Los dos primeros estudiaron los distintos compuestos generados por el proceso de incineración y en el tercero los parámetros que inciden en las emisiones de PCDD/ PCDF.



En la figura 3 se muestran los distintos ensayos.

Ventajas

- Alta eficacia si su aplicación es la correcta.
- Altos rendimientos en la destrucción del material orgánico peligroso, remoción del ácido clorhídrico y control de partículas.
- Buen conocimiento de las medidas correctoras.
- Existencia de dos métodos (identificación de compuestos subrogados e indicadores de la eficacia de la destrucción o remoción) para estimar la eficacia.

Inconvenientes

- Objeto de críticas desde el punto de vista medioambiental por formación de sustancias tóxicas.
- Los niveles de destrucción térmica que se alcanzan pueden obtenerse con otros tratamientos.
- El nivel de incertidumbre y de desconfianza aparece día a día en la operación.
- Falta de control de las partículas subcrónicas.
- Falta de depuración atmosférica.

En la actualidad la incineración debe contemplarse como una de los posibles elementos que configuran los sistemas de gestión integrada de los residuos sólidos, donde procederse a la reducción de la generación de residuos, a la recuperación de los materiales reciclables y finalmente al tratamiento y eliminación de los residuos inevitables y no reciclables. Es en esta última etapa donde la incineración compite con otros procesos térmicos o biológicos como tratamiento previo al vertido de los residuos no reciclables en el terreno.

REFERENCIAS

- J. Fernández. Innovación, Desarrollo e Ingeniería, S.L. “La incineración de residuos urbanos en la UE” Páginas 118-123.
- A. Feal Viera, Consultor. Ingeniería química (www.alcion.es) Junio 01. Páginas 151-155.
- A. Feal Viera, Consultor. Ingeniería química (www.alcion.es) Mayo 01. Páginas 237-243.

INTRODUCCIÓN

ANARPLA es una asociación que agrupa las principales empresas recicladoras de plástico, con una capacidad de reciclaje que supera el 70 % de la totalidad del sector.

Con distinto ciclo de vida, que puede durar desde meses (consumo urbano) hasta años (materiales usados en construcción) todo material virgen de plástico acaba transformándose en residuo. Las materias primas que se producen y comercializan a partir de los residuos plásticos son tres: granza o grano (usada para su transformación en objetos de utilidad directa o en forma de piezas intermedias), polvo o resinas (mezcladas o aditivadas con otras sustancias sirven para producir el polvo o para el moldeo de termoestables) y directamente a partir de monómeros o compuestos, como materia prima.

VENTAJAS

- La asociación ANARPLA está fuertemente comprometida con el reciclado de los residuos plásticos. Ha desarrollado iniciativas y colaborado con las Administraciones Públicas a todos los niveles.
- El sector del reciclado del plástico disminuye el impacto ambiental o alteración del paisaje.
- Elimina residuos poco o nada biodegradables que pueden tardar hasta 500 años en desaparecer.
- Ahorra materia prima virgen, derivada del petróleo y, por tanto, irremplazable a largo plazo.
- Es la salida natural para la recogida selectiva y, por tanto, colabora a la educación cívica de la población y al cumplimiento de la Directiva Europea de Envases y Residuos de Envases.

INCONVENIENTES

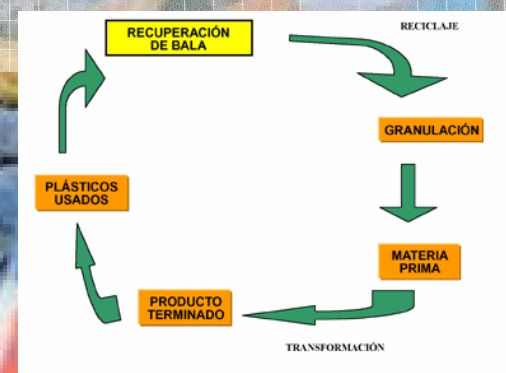
- Proceso de separación: las resinas que componen cada una de las categorías de plástico son termodinámicamente incompatibles una con otras. A eso hay que añadirle el trabajo de separar las tapaderas, que no están hechas (la mayoría) del mismo material que el envase.
- Proceso de reciclaje: el plástico pierde algunas de sus propiedades originales, por lo que hay que agregarle una serie de aditivos para que las recupere. La separación, el lavado y el posterior tratamiento, son muy costosos de por sí y cuando se llega al producto final se vuelve inaccesible para el consumo humano.
- Otro gran inconveniente es el estancamiento de demanda por parte de la industria transformadora. Es imprescindible que los poderes públicos tomen parte en esto, para centrarse en incrementar la demanda de tales productos reciclados.
- La compra de residuos plásticos por empresas extracomunitarias, especialmente orientales, implica que se estén exportando residuos de forma ilegal.

SECTORES DE INTERVENCIÓN EN EL RECICLAJE DE PLÁSTICOS



OBJETIVOS

1. Reducir la cantidad de residuos plásticos que van a vertedero.
2. Mejorar calidad y cantidad de recogidas selectivas.
3. Promover hábitos de consumo responsable.
4. Aumentar el reciclado de los plásticos al final de su vida útil, procedente de cualquiera de sus aplicaciones (envases agricultura...).
5. Impulsar y promover la prevención, la reutilización y el reciclado de plásticos de la manera mas ecoeficiente y sostenible.



LEGISLACIÓN

Reglamento de la UE:

- 259/93 del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la comunidad europea
- 1547/1999 de la Comisión, de 12 de julio de 1999, por el que se determinan, con arreglo al Reglamento CEE 259/93 del Consejo, los procedimientos de control que deberán aplicarse a los traslados de algunos residuos a determinados países a los que no es aplicable la Decisión C(92)39 final de la OCDE.

Legislación en España:

- Real Decreto 1425/1988 de 25 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales plásticos destinados a estar en contacto con productos alimenticios y alimentarios. (Vigente hasta el 31 de mayo de 2008)
- Real Decreto 866/2008, del 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo.

REFERENCIAS

- <http://www.anarpla.com>
- <http://www.arquys.com/arquitectura-plastico-obtencion-fabricacion>
- Artículo "El reciclado de plástico en España" Revista Industria Farmaceutica



CENIZAS VOLANTES DE INCINERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Autores: Mario Pérez García
Fernando Faz Saura
Francisco Hernández Ballester

Asignatura: Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

Curso: 09/10, 5^o Ciencias Ambientales. Universidad de Murcia

INTRODUCCIÓN

Las cenizas volantes son generadas en una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, en concreto en su proceso de incineración.

Vamos a dar una idea de los usos que podemos darle a este tipo de residuo, y subrayaremos la condición de residuo peligroso que adquieren estas cenizas al salir de la incineradora. Estas se caracterizan por su pequeño tamaño, así como por poseer contenidos en aluminio y silicio, haciéndolas muy útiles en la fabricación de hormigón, así como de zeolitas y en la obtención de energía. Debido a sus varios usos, destacar el incipiente aumento de plantas incineradoras en los países más avanzados y recalcar la necesidad de su gestión.

OBJETIVOS

La incineración de residuos sólidos urbanos (RSU) se presenta hoy día como una de las alternativas existentes en la gestión de los mismos, lo cual da lugar a la formación inevitable de cenizas. Estas cenizas pueden presentar contenidos elevados de elementos como arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plomo y selenio. Así, los compuestos metálicos pueden convertirse en óxidos o hidróxidos, que contribuyen a la alcalinidad de las cenizas residuales o bien pueden reaccionar con HCl o cloruros alcalinos originando cloruros metálicos volátiles.

El aumento de la producción de RSU haría necesario un crecimiento progresivo del número de incineradoras en los países más avanzados, con el consiguiente aumento de la producción de cenizas de fondo y de cenizas volantes, residuos que, en caso de no aprovecharse, deberán ser sometidos a tratamientos que eviten posteriores problemas medioambientales.

EL PROBLEMA DE LAS CENIZAS VOLANTES

Los RSU darán lugar a cenizas, pudiendo los compuestos metálicos convertirse en óxidos o hidróxidos o bien formar cloruros alcalinos, originando cloruros metálicos volátiles.

Estos procesos son los que determinan las diferentes cenizas que se forman en la incineradora, así como los gases que las acompañan.

Estos gases proceden de la simplificación de los compuestos orgánicos. Los inquemados y los compuestos no volátiles forman una fracción residual de cenizas que se quedan en el fondo del sistema, mientras que las partículas más pequeñas salen del sistema junto a los gases.

Las cenizas que se quedan en el fondo contienen un porcentaje de humedad que les permite formar un agregado, son prácticamente inertes y no se consideran como residuo peligroso.

Los elementos volátiles pueden salir junto a cenizas y gases.

Conforme desciende la temperatura de la corriente, se condiciona la forma y el reparto de los diferentes elementos. Aparecen gases no combustibles, partículas en suspensión, metales pesados volátiles, así como humos con material condensable. Estos materiales deben de ser eliminados conforme a la normativa.

A parte de esto, en las incineradoras se emplean compuestos que acaban formando parte de las cenizas. Para subsanar este problema, estas partículas junto a las cenizas quedan en un filtro para evitar que crezca su peligrosidad.

A raíz de esto, obtenemos 3 tipos distintos de cenizas: cenizas volantes de horno, cenizas volantes de sistemas de recuperación de calor y residuos de los sistemas de depuración.

ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE LAS CENIZAS VOLANTES

El gran potencial de lixiviación de los contaminantes que hay en las cenizas pueden suponer un gran peligro para el ambiente.

La gestión de estas cenizas debe basarse en el tratamiento adecuado de sus lixiviados. Para ello, existen varios tipos de test, como en TCLP, el cual estima si las cenizas son un residuo peligroso, basándose básicamente en el pH de la disolución y la relación líquido/sólido, concluyendo en que a pH 8-10 la lixiviación es algo menor. Otro método importante es el "Dutch Availability Leaching Procedure, NVN 7341".

Aún así, está demostrado que el contenido en lixiviado obtenido en los laboratorios es algo menor que el real, y que el envejecimiento de las cenizas reduce la toxicidad de su lixiviado.

TRATAMIENTO

2 métodos para ello: solidificación/estabilización o extracción y separación de las sales solubles y metales pesados.

En el 2º método la influencia de pH es la que determina la cantidad de metales pesados que se extraen. El procedimiento más simple es la extracción con agua y su posterior tratamiento, con pH 10-13. Este pH los metales están inmovilizados y son difíciles de eliminar, por lo que lo ideal es a pH=4.

En el 1º método se usan aditivos que inmovilizan los componentes peligrosos. La solidificación no requiere de reacción química, pero en la estabilización los aditivos se mezclan con el residuo para obtener un producto más estable. En el caso de las cenizas, el más usado es fosfato, pues forma sales de baja solubilidad que disminuyen la lixiviación de los metales, proceso que puede combinarse con tratamiento térmico a más de 1300 °C.

Aplicación	Posibles usos	Ventajas
Producción cemento	Producción de cementos aluminosilicatos	Reducción de los residuos a gestionar, menores emisiones de CO ₂ , facilidad de implantación
Hormigón	Hormigones de baja intensidad	Reducción de los residuos a gestionar, ahorro de cemento
Cerámica Vitrificación	Ladrillos, azulejos, material decorativo	Reducción de los residuos a gestionar, conservación recursos
Carreteras Diques	Relleno/ cementante	Bajo coste
Enmienda suelo	Fertilizante, encalado suelo	Reducción de los residuos a gestionar, conservación recursos
Adsorbente	Tratamiento de aguas residuales y de gases ácidos	Reducción de los residuos a gestionar, conservación recursos
Acondicionamiento lodos	Acondicionador químico	Fácil de implantar

APLICACIÓN

Las cenizas de fondo procedentes de la incineración de RSU puede utilizarse en la construcción de carreteras, hormigones o asfaltos.

Para ello, debe tenerse en cuenta factores como su idoneidad para ello, sus características técnicas y su influencia sobre el medio ambiente.

En lo respectivo a materiales de construcción, son útiles debido a su contenido en cal y a la presencia de silicatos y aluminosilicatos, necesarios para la fabricación de cemento de sulfoaluminato de calcio. Uso también válido para la industria de la cerámica, por su necesidad en material silicatado.

Otras aplicaciones son la de agentes de enmienda de suelos o el acondicionamiento de lodos como material filtrante.

Destacar que todas estas aplicaciones deben de ir acompañadas de un tratamiento previo para adecuarlas para el uso deseado.

REFERENCIA

Artículo "CENIZAS VOLANTES DE INCINERADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS" facilitado por la asignatura Gestión de residuos (CCAA)

ELIMINACIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MATADERO

AUTORES: ANA M^o GARZÓN HIDALGO, CRISTINA CÁRCELES MORENO, MARIA GABARRÓN SÁNCHEZ, JOSE ENRIQUE CANO BERNAL
PROFESORA: D^o ASUNCIÓN MARIA HIDALGO MONTESINOS 5^o CIENCIAS AMBIENTALES UMU CURSO 2009-10

Los materiales de riesgo originados en mataderos, deben eliminarse o tratarse según las prescripciones de la regulación comunitaria dictada para la garantía de la erradicación de las encefalopatías espongiformes.

Actualmente se tiende hacia una gestión integral de estos residuos en la que se pretende una reducción de la cantidad de materia orgánica en vertedero, una restricción de ésta y de los materiales resultantes de su digestión en suelos de cultivo, así como lograr un proceso de valorización.

NORMATIVA: cronológicamente, la primera norma fue la directiva 75/442/CEE de 1975, modificada por la directiva 91/156/CEE. Actualmente esta en vigor el Reglamento del Consejo Europeo 1774/2002 que regula los residuos de matadero y como ley suplente de ámbito nacional en caso de algún vacío en la normativa europea está la ley 10/1998 de residuos. El Reglamento comunitario 1774/2002 propone propugnar la tecnología de lecho fluido burbujeante como tecnología probada para la combustión de las harinas y la utilización de termodestructores para la combustión de grasas.

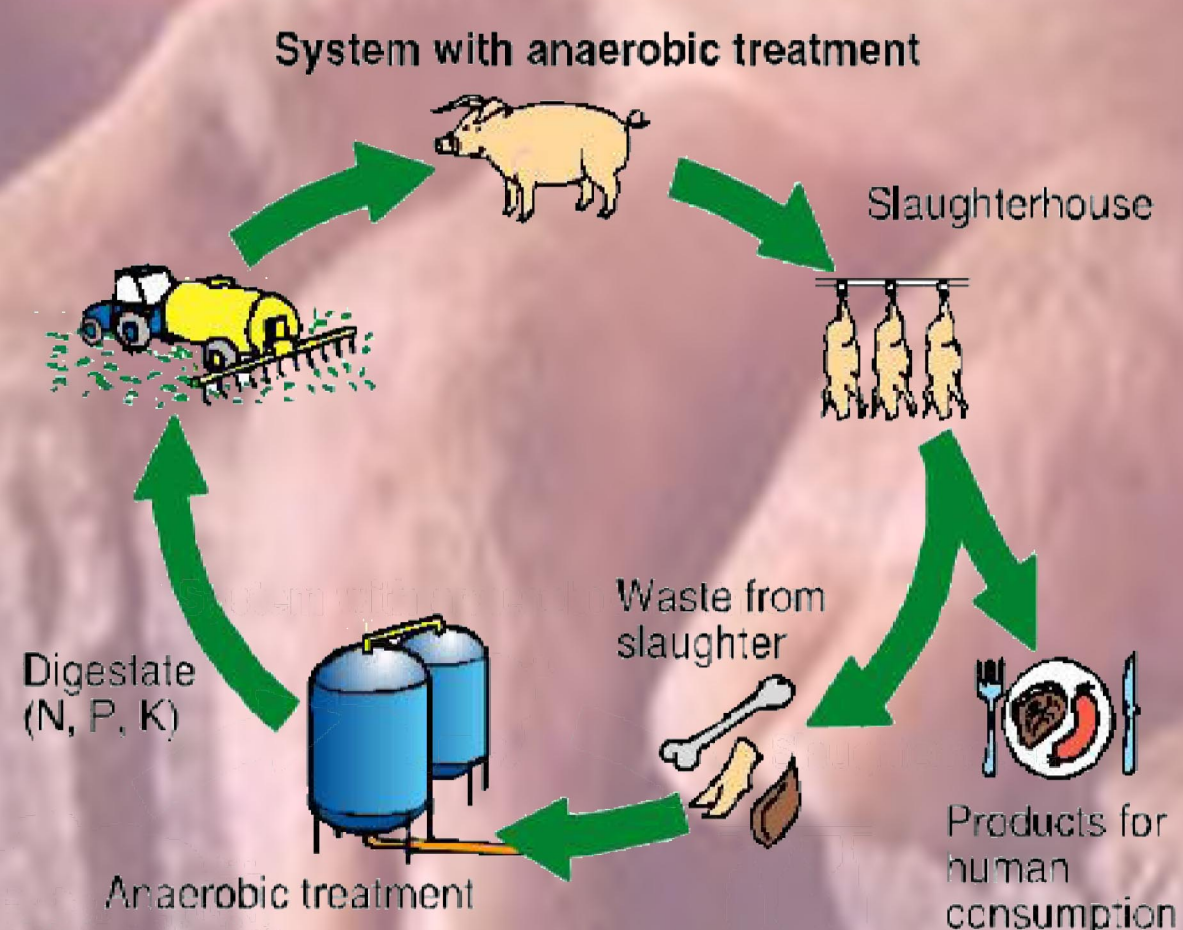
SPA,s: (subproductos animales) cuerpos enteros o partes de animales o productos de origen animal no destinados al consumo humano .

MER,s: (materiales especificados de riesgo) materiales definidos por la Regulación del Consejo Europeo 999/2001, listados en su anexo V, como aquellos que pudiendo afectar a la salud de los consumidores deben ser retirados de la cadena alimentaria y eliminados.

CLASIFICACIÓN: Los SPA,s y los MER,s se clasifican en función de tres categorías: la categoría 1 y 2 incluyen los subproductos no destinados al consumo humano y la categoría 3 incluye los subproductos y materiales no destinados al consumo humano recogidos como residuos de mataderos y en empresas del sector alimentario y con un nivel de riesgo menor.

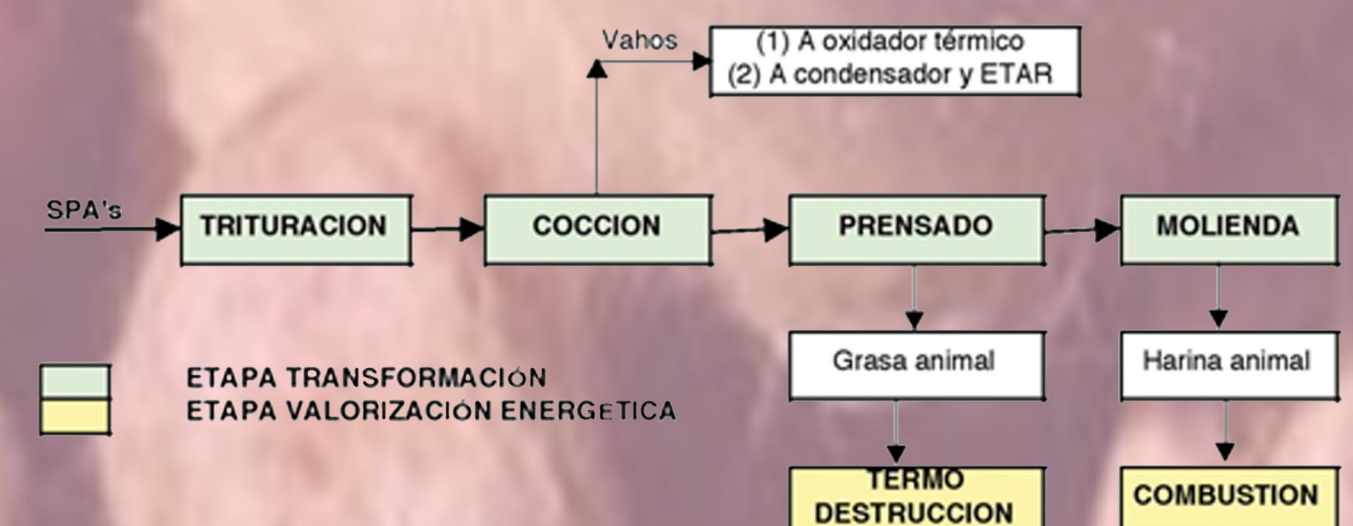
TRATAMIENTOS:

- **Incineración:** para materiales de categoría 1. en la práctica, es un tratamiento que queda limitado a hornos de cremación de cadáveres animales de carga individual y que exige estrictas garantías de ausencia de inquemados
- **Cocción:** para categoría 1. a temperatura y presión, en continuo o en discontinuo, para posteriormente valorizar energéticamente los materiales obtenidos (harinas y grasas animales) mediante su combustión, produciendo vapor o electricidad en una turbina de vapor.
- **Combustión de grasas animales separadas en los procesos de cocción**
- **Aplicación al campo con fertilizantes tras la cocción**
- **Valorización como biogás o compost**
- **Digestión anaerobia**



VENTAJAS DE LA DIGESTION ANAEROBIA:

- Balance energético global positivo.
- Producción de una fuente de energía renovable que supone una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Posibilidad de combinación con otros procesos unitarios para recuperación de nutrientes.
- Estabilización de la materia orgánica para destino como fertilizante.
- Alto potencial de producción de metano que permite presumir rentabilidades adecuadas.



Proceso para una planta de transformación y valoración de SPA,s. La combustión de las harinas y de las grasas animales no se realiza conjuntamente, porque la aglomeración de ambos productos en la cocción daría lugar a una carbonización externa sin haber alcanzado la necesaria combustión completa interna, con lo que no se dispondría de la garantía de destrucción del príon causante de las EET's.

INCONVENIENTES DE LA DIGESTION ANAEROBIA:

- Posibilidad de inhibición por amonio y/o ácidos grasos de cadena larga.
- Problemas de estabilidad de operación por sobrecarga orgánica.
- Necesidad de un diseño con tiempo de retención hidráulico alto que supone un volumen grande para el/los digestor/es.
- Necesidad de pretratamiento para adecuación e higienización de los sustratos.

TÉCNICAS DE INERTIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SU VINCULACIÓN CON LA QUÍMICA



A.M. Hidalgo, M. Gómez, M.D. Murcia y M.C. Lax

Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Murcia



INTRODUCCIÓN

La generación y gestión de residuos sólidos y en particular de residuos peligrosos representa un grave problema ambiental, de ahí la existencia de una política europea en materia de residuos. Dentro de las operaciones de gestión de los residuos peligrosos se encuentran los tratamientos de inertización que deben sufrir los mismos antes de ser depositados en vertederos legalmente autorizados. Como veremos dichas operaciones requieren el conocimiento de las propiedades químicas de los diferentes residuos, siendo en cada caso concreto necesario el estudio del sistema.

En este trabajo se pretende realizar una unidad didáctica sobre las diferentes *Técnicas de Inertización de residuos peligrosos* que mediante la utilización de aglomerantes y aditivos, reducen la movilidad y toxicidad de los contaminantes contenidos en los residuos, generando un producto final que puede ser reutilizado o cuya deposición es admisible en depósitos de seguridad.

UBICACIÓN DEL TEMA

El contenido de este trabajo se enmarca dentro de la asignatura de Gestión de Residuos, de Tercer Curso del nuevo Grado de la titulación de Ciencias Ambientales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son recomendables los conocimientos previos proporcionados por las asignaturas Química del Medio Ambiente y Bases de la Ingeniería Ambiental.

OBJETIVOS DEL TEMA

Los objetivos del tema son los siguientes:

1. Analizar las diferentes técnicas de solidificación/estabilización desde el punto de vista de su potencial aplicación para realizar una correcta gestión de los residuos. Teniendo en cuenta la composición química de los residuos y su compatibilidad con las diferentes técnicas.
2. Abordar las diferentes normativas vigentes en relación a la gestión de los residuos peligrosos.
3. Realizar un estudio comparativo de las diferentes *Técnicas de Inertización* disponibles, comparando sus principales ventajas e inconvenientes.

CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

Tras el estudio del tema se pretende que el alumno adquiera:

1. Solidez en los conocimientos de las distintas operaciones que integran la gestión de los residuos.
2. Conocimiento de la legislación aplicable en materia de residuos.
3. Capacidad para proponer distintos esquemas de tratamiento considerando las características del residuo (composición química, estado físico, potencial toxicológico), interacción aglomerante-residuo (compatibilidad de la técnica) y características de los emplazamientos contaminados (para seleccionar el tipo de técnica).

CONTENIDOS

TECNOLOGÍAS ESTABILIZACIÓN/SOLIDIFICACIÓN

Las tecnologías de estabilización/solidificación están basadas en un conjunto de operaciones que, mediante la utilización de aglomerantes y aditivos, reducen la movilidad y toxicidad de los contaminantes contenidos en los residuos, generando un producto final que puede ser reutilizado o cuya deposición es admisible en depósitos de seguridad. En la Figura 1 se muestra un esquema del lugar ocupado por las técnicas de E/S dentro de la estrategia global de gestión de residuos peligrosos (1).



Figura 1. Estrategia global para la gestión de residuos peligrosos.

En la Figura 2 se muestra un diagrama del procedimiento de E/S. Los principales objetivos de estas técnicas son los siguientes:

- ❖ Producir un sólido.
- ❖ Mejorar las características de manipulación del residuo.
- ❖ Disminuir el área superficial a través de la cual el contaminante puede transferirse al medio ambiente.
- ❖ Reducir la solubilidad del contaminante en el residuo tratado.



Figura 2. Procedimiento de Estabilización/Solidificación.

Las principales características del producto final son:

- ❖ Mínima permeabilidad.
- ❖ Mínima producción de lixiviados.
- ❖ El producto final no debe ser inflamable, biodegradable, combustible, ni poseer reactividad química, ni producir olores, elevada resistencia a la compresión
- ❖ Que contenga una amplia gama de residuos

Las tecnologías de E/S se aplican fundamentalmente en tres grandes campos:

- ❖ Recuperación de vertederos de Residuos Peligrosos.
- ❖ Tratamiento de residuos procedentes de otros procesos.
- ❖ Recuperación de suelos contaminados.

Las técnicas de inertización consisten en la detoxificación de los residuos peligrosos. Su vinculación con la Química es debido a que todos los procesos de tratamiento están ligados a esta rama de la Ciencia

En la Figura 3 se muestra una clasificación de las diferentes técnicas de inertización que pueden ser utilizadas en el tratamiento de residuos peligrosos.

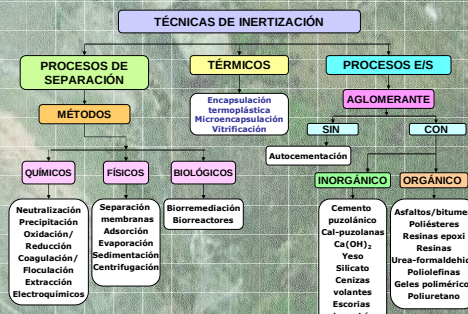


Figura 3. Clasificación de los principales procesos y técnicas de inertización.

El conocimiento de los diferentes aglomerantes que se utilizan en los procesos de E/S de residuos es importante en la valoración y selección de la tecnología apropiada, ayuda a conocer las necesidades del proceso, el tipo de 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 perseguidos al aplicar estas tecnologías.

En la Figura 4 se muestra una técnica de estabilización/solidificación "in situ" utilizada en la recuperación de suelos contaminados.

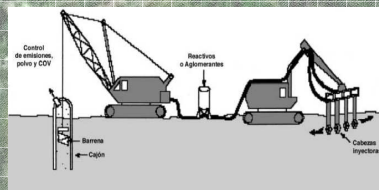


Figura 4. Ejemplo de un sistema de estabilización/solidificación "in situ".

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- Resolución de casos prácticos relacionados con la teoría.
- Realización de trabajos en grupo sobre determinados contenidos de interés.
- Dentro de la organización de las prácticas se contempla la visita a empresas relacionadas con el tema.

METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Para el desarrollo de los contenidos teóricos del tema, la metodología didáctica utilizada se basará en la clase magistral, apoyada en medios audiovisuales y, habitualmente, con distribución previa de esquemas que recogen parte del contenido del tema. Se intentará propiciar la participación de los alumnos en la clase suscitando, cuando se crea oportuno, algún pequeño debate sobre los contenidos desarrollados. Los contenidos prácticos se desarrollarán mediante aprendizaje cooperativo. Se utilizará el entorno virtual de la Universidad de Murcia (SUMA) para suministrar contenidos, así como llevar a cabo las acciones de apoyo propias de dicho entorno.

EVALUACIÓN

La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes estará basada en el desarrollo de competencias. Los instrumentos que se utilizarán serán: portafolios o carpeta de prácticas, realización de trabajos dirigidos o casos prácticos y una prueba teórico-práctica, con una ponderación de 1, 2 y 7 puntos respectivamente.

La evaluación del programa de la asignatura incluye la valoración de la enseñanza y la práctica docente del profesor. Se realizará mediante cuestionarios al alumnado en distintos momentos para valorar el diseño del programa, su desarrollo y los resultados de la aplicación del mismo.

REFERENCIAS

- 1) Rodríguez, J.J. e Irabien, A. (1999) "Los residuos peligrosos. Caracterización, tratamiento y gestión", Editorial Síntesis S.A., Madrid (Spain). Páginas 211-226.
- 2) Quina, M.J.; Bordado, J.C. y Quinta-Ferreira, R.M. (2008) "Treatment and use of air pollution control residues from MSW incineration: An overview", *Waste Management*, **28**, 2097-2121.

FERMENTABILIDAD DE PREHIDROLIZADOS DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL

Marta Casares Ruiz

Rocío Belchí García

Isabel Liza Moreno

Asignatura: Gestión de Residuos.

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

ABSTRACT

Obtención de ETANOL a partir de materiales lignocelulósicos, mediante experimentación de la fermentabilidad de prehidrolizados (pretratamiento por oxidación húmeda)

Materias primas:

bagazo de caña de azúcar
cáscaras de arroz
tallos de yuca
conchas de maní

Estudio de la tolerancia a inhibidores en cepas de *Saccharomyces cerevisiae*

OBJETIVOS:

Profundizar en el conocimiento de las diferentes alternativas para la producción de etanol sobre todo desde el punto de vista de la materia prima y utilizando para ello materiales lignocelulósicos.

FASES DEL TRATAMIENTO

MATERIA PRIMA

PRETRATAMIENTO

HIDRÓLISIS
ENZIMÁTICA

FERMENTACIÓN

Sacarificación y
fermentación
simultáneas (SSF)

DESTILACIÓN

ETANOL

VENTAJAS Y MEJORAS

- Aprovechamiento de residuos de materias lignocelulósicas.
- Variedad de elección de materias primas para la producción de etanol.
- Minimización de la formación de subproductos inhibidores de la fermentación.
- Bajo coste que suponen estas materias primas.
- Posibilidad de proceso combinado SSF.
- Confirmar la mejora en el rendimiento del estudio con la cepa 8066 de *S. cerevisiae*.

INCONVENIENTES

- Necesidad de pretratamiento debido a la estructura compleja de los materiales lignocelulósicos.
- Rigurosas condiciones que exige la fermentación y su posterior análisis de resultados.
- Presencia de inhibidores que ralentiza el proceso de la producción del etanol.
- Los prehidrolizados aumentan la presencia de oligosacáridos no asimilables por *S. cerevisiae*

NORMATIVA DE APLICACIÓN:

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

BIBLIOGRAFÍA:

www.noticiasjuridicas.com
www.biocarburantes.com
www.infoambiental.com



“RECICLADO DE CATALIZADORES”

**AUTORES: JUAN ANTONIO PIERNAS PERNÍAS; JUAN LUIS SIERRA BALLESTEROS;
GREGORIO MADRID MADRID; EDUARDO MORCILLO BUENDIA**

ASIGNATURA: GESTIÓN DE RESIDUOS.

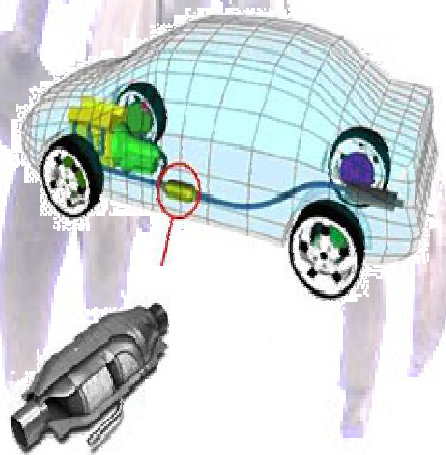
PROFESORA: D^a ASUNCIÓN M^a HIDALGO MONTESINOS
5º CIENCIAS AMBIENTALES. CURSO: 09/10. UNIVERSIDAD DE MURCIA

INTRODUCCIÓN

El catalizador de tres vías es actualmente la forma de depuración de gases de escape más eficiente, segura y fiable disponible para motores de gasolina. Como su nombre indica, el catalizador de tres vías convierte tres contaminantes, concretamente hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx) en gases menos nocivos.

El catalizador está formado por un material de sustrato metálico o cerámico recubierto por un metal precioso (platino, rodio, iridio). El catalizador convierte alrededor del 90 por ciento de los contaminantes en dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂) y agua (H₂O). Para permitirle desempeñar su tarea eficientemente, el catalizador de tres vías debe alcanzar primero una determinada temperatura de funcionamiento. Por este motivo, a menudo los coches están equipados con catalizador preliminares acoplados directamente, capaces de reducir las emisiones nocivas mientras el motor todavía se está calentando.

El sensor de oxígeno funciona al unísono con la unidad de gestión del motor, a fin de mantener la composición de la mezcla de combustible/aire a un nivel óptimo para el proceso de conversión.



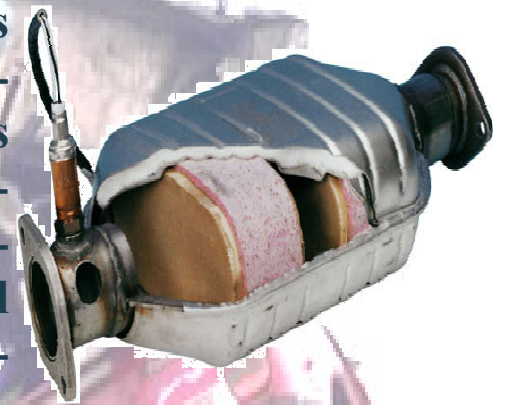
DESACTIVACIÓN

La actividad de los catalizadores tiende a disminuir con el paso del tiempo y uso, así, las causas de esta inactividad se clasifican de forma general en térmicas, mecánicas y químicas. Mientras los dos primeros grupos son irreversibles, la desactivación química sí que puede ser reversible, siendo además el que se da con más frecuencia.



GESTIÓN

Su gestión como residuo al final de su vida útil se basa en la recuperación de metales, con los muchos inconvenientes asociados. Por ello surgen técnicas para el reciclaje de los mismos; estas se pueden agrupar en dos categorías: térmicas y químicas. Aunque no son totalmente eficaces en la regeneración, por lo cual en la actualidad están emergiendo técnicas basadas en el uso de fluidos supercríticos y subcríticos.



TECNOLOGÍAS DE REGENERACIÓN EMERGENTES

El uso de fluidos Subcríticos y Supercríticos para regenerar los catalizadores

Su uso en las operaciones de extracción resulta interesante por el comportamiento único de las sustancias en la región supercrítica, especialmente en las proximidades del punto crítico, donde pequeñas modificaciones en la presión y la temperatura son capaces de producir cambios drásticos en su poder disolvente y características de transferencia de materia

Componentes de Mejora del Fluido Supercrítico Extractor

Un componente mayoritario (Disolvente)

Un minoritario (Cosolvente o Modificador de solubilidad)

Ventajas de la Mejora

Aumentar su poder disolvente

Aumentar su poder selectividad

Ventajas de esta nueva Tecnología

Tipo económico

Aumentar el ciclo de vida de los catalizadores, con el consiguiente ahorro en la adquisición de catalizador fresco, normalmente de elevado valor.

Disminuir el coste del tratamiento del efluente generado tras la regeneración del catalizador pues, en principio, la separación de los contaminantes y del fluido supercrítico podría conseguirse sin más que modificar la presión y la temperatura de la corriente residual.

Tipo medioambiental

Se minimiza la generación de residuos ambientalmente peligrosos

REGENERACION DE ACEITES USADOS

Javier Lojo Pacheco, José Joaquín Bó Mondéjar,

Marina Yelo Vicente, Andrés Martínez Romero

Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

INTRODUCCIÓN

Los aceites lubricantes usados, tanto de procedencia industrial como los empleados en automoción, están considerados por la normativa vigente (Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados) como residuos peligrosos, debido a su contenido en metales y su capacidad de contaminación de aguas, por lo que la citada normativa ambiental exige una correcta gestión de los mismos.

El objetivo de este trabajo ha sido la elaboración una unidad didáctica sobre los procesos de gestión de los aceites usados atendiendo a la legislación ambiental vigente. En él, se profundiza en los procesos de regeneración de aceites usados al ser este método preferente, según la normativa estatal, a las otras formas, reciclado y valorización energética. Entre los objetivos propuestos se encuentra investigar la problemática de la gestión de los aceites usados, utilizando una metodología científica, sociológica y cronológica, así como se prevé la recogida de datos de diferentes fuentes bibliográficas, analizándolos y elaborando conclusiones por parte del alumnado.

CONTENIDO

Los aceites usados son una mezcla muy compleja de compuestos orgánicos derivados de los procesos de oxidación y otros elementos resultantes del desgaste de los metales que conforman la maquinaria. El resultado final es una reducción de la calidad original del aceite y la producción de un nuevo residuo.

Además de la base mineral ó sintética y los aditivos, que componen un 65% del aceite, aparecen residuos en un 35% de la composición, como agua, restos de aditivos (fenoles, compuestos de cinc, cloro, fósforo), ácidos orgánicos o inorgánicos (originados por oxidación del azufre de los combustible), partículas metálicas (ocasionadas por el desgaste de las piezas en movimiento y fricción), compuestos de azufre, compuestos clorados, compuestos organometálicos con plomo, hidrocarburos polinucleares aromáticos, así como cualquier otro compuesto que por cualquier motivo acabe mezclado con estos aceites.

El producto final es un líquido de viscosidad variada, ennegrecido con respecto al original, con la particularidad de contener residuos tóxicos y peligrosos. En la Tabla 2 se muestran valores de composiciones medias de los contaminantes más comunes en los aceites usados dependiendo de su procedencia.

Contaminantes (ppm)	Acetate de automoción		Acetate de procedencia industrial
	Acetate de automoción	Acetate de automoción	
As	100	100	100
Fe	100	100	100
Al	100	100	100
Si	100	100	100
Ca	100	100	100
Mg	100	100	100
Na	100	100	100
K	100	100	100
P	100	100	100
S	100	100	100
Cl	100	100	100
F	100	100	100
Br	100	100	100
I	100	100	100
B	100	100	100
Cu	100	100	100
Zn	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd	100	100	100
Hg	100	100	100
Cr	100	100	100
Mn	100	100	100
Ni	100	100	100
Co	100	100	100
Pb	100	100	100
Ag	100	100	100
Au	100	100	100
Se	100	100	100
Te	100	100	100
Mo	100	100	100
Cd			



VALORIZACIÓN TÉRMICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Noemí Martínez, Carmen M^a Hernández y M^a Dolores Hernández

Asignatura: Gestión de Residuos

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

RESUMEN

Con la aparición de la directiva 2008/98/CE se establece el objetivo de conseguir el máximo aprovechamiento de los residuos, mediante la reutilización, reciclaje y valorización energética. Las dos primeras buscan la valorización del material, mientras que la tercera trata de obtener energía a partir de aquellos residuos que lo permiten.

La valorización energética de los residuos sólidos urbanos se realiza mediante tratamientos térmicos. Existen diferentes métodos de esta valorización: incineración, pirólisis y gasificación.

La incineración se realiza mediante la combustión de los residuos en un horno, utilizando un exceso de oxígeno, la energía se libera en forma de calor, que se recupera en una caldera. Este proceso permite reducir en un 90% su volumen, y en un 70% su peso. Los gases de combustión se someten a un tratamiento de limpieza para eliminar contaminantes. Con el vapor generado se puede producir energía eléctrica mediante el ciclo de Rankine, o calefacción, que llegan a los hogares mediante redes de aguas calientes. Se estima que la producción de calefacción puede tener un rendimiento máximo del 80%, mientras que para la energía eléctrica se sitúa en un 35%.

La incineración como el resto de tratamientos térmicos se considera como valorización energética si cumplen con el criterio de eficacia energética determinado por la fórmula R1, que permite determinar si la planta se encuentra en el mismo nivel de la jerarquía que los vertederos controlados o, por el contrario, se encuentra en un nivel superior según la legislación.

En Europa existen unas 425 plantas de valorización energética que permiten tratar térmicamente 60 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos al año. Se prevé que la investigación dentro del campo de la valorización energética de residuos vaya encaminada al aumento de la eficacia energética.

OBJETIVOS

Incrementar las tasas de reutilización y reciclaje de los RSU.

Aplicar más los procesos de valorización energética de residuos, ya que la eliminación en vertederos representa una pérdida de materiales y de energía. Los RSU representan una fuente de energía. Además los métodos de incineración con recuperación energética suponen un ahorro de petróleo importante.

Con la valorización energética lo que se busca es obtener energía a partir de aquellos residuos que no sirven para la valorización material. Se consigue así aprovechar el residuo, ya que sirve para producir energía que de otro modo se obtendría en plantas térmicas convencionales con combustibles fósiles.

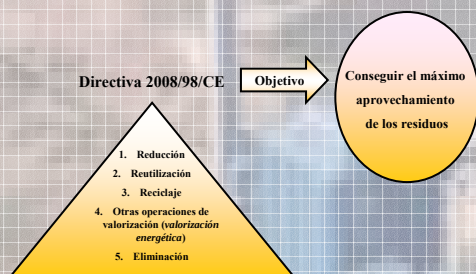
NORMATIVA

Directiva 2008/98/CE la cual establece la jerarquía de gestión de residuos dando prioridad a las tres R: reducción, reutilización y reciclaje.

El objetivo de esta directiva es conseguir el máximo aprovechamiento de los residuos, al considerarlos como un recurso, lo que permite ahorrar materias primas y energía.

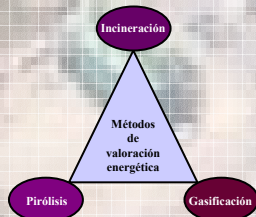
CONTENIDOS

Con la aprobación de la Directiva 2008/98/CE, se ha establecido la jerarquía europea de gestión de residuos.



Valorización energética de los residuos sólidos urbanos (RSU).

Se realiza mediante tratamientos térmicos, que consisten en someter al residuo a elevada temperatura en presencia de oxígeno.



Características de procesos de valorización energética de RSU:

Incineración: producción de electricidad y calor.

Pirólisis: escasa utilización en Europa para RSU.

Gasificación: el gas de síntesis se quema para producir energía.

En Europa existen unas 450 plantas de valorización energética que permiten tratar térmicamente 60 millones de toneladas de RSU al año.



En las plantas de valorización, la energía de los RSU se recupera en calderas para producir vapor.



Eficacia energética: criterio R1

Los tratamientos térmicos de RSU se consideran como valorización energética si cumplen el criterio de eficacia energética determinado por la fórmula R1, que se expresa a continuación:

$$R1 = E_p - (E_i - E_r) / 0,97 \times (E_w + E_i)$$

siendo:

E_p = Energía total producida, tanto en forma de vapor como electricidad (GJ/año).

E_w = Energía anual de los residuos que entran en la planta, calculada según su poder calorífico inferior, PCI (GJ/año).

E_i = Energía de los combustibles importados por la planta para la producción de vapor (GJ/año).

E_r = Energía anual importada, excluyendo E_i y E_w (GJ/año).

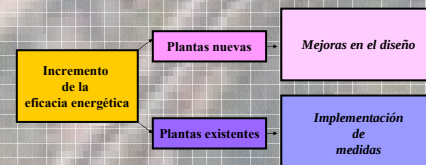
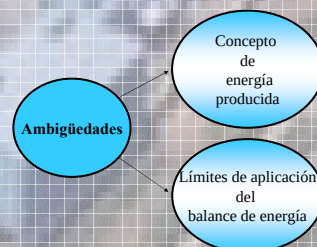
Esta fórmula permite determinar si una planta de valorización energética de RSU realiza una operación de recuperación o de eliminación.

$R1 \geq 0,65 \rightarrow$ operación de recuperación para plantas aprobadas a partir del 31 de diciembre de 2008.

$R1 \geq 0,60 \rightarrow$ operación de recuperación para plantas aprobadas o en operación antes del 1 de enero de 2009.

En caso contrario a lo dicho con anterioridad, la operación se considera de eliminación.

Es importante señalar, que dicha fórmula presenta una serie de ambigüedades muy importantes que han de explicarse para su correcta aplicación, dada su relevancia desde un punto de vista legal y conceptual en la toma de decisiones.



VENTAJAS DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

- Importante reducción de volumen y peso de RSU.
- La gasificación produce una gran reducción del volumen y posibilidad de recuperación energética mas eficiente que la incineración.
- Recuperación de energía; producción de electricidad y calor.
- Las cenizas son más estables que los residuos de partida.
- Gran eficacia en plantas de valorización energética con producción de ambos tipos de energía; son las llamadas plantas de electricidad y calor combinados (CHP). Suelen aparecer recomendadas como mejor técnica disponible (MTD).
- Menor impacto visual y sanitario que un vertedero.
- Menor generación de olores y degradación del lugar que en un vertedero.
- La pirólisis presenta una emisión muy baja de partículas. Además presenta la posibilidad de aplicación al tratamiento de suelos contraminados. Los gases de síntesis son fáciles de usar en el propio proceso.

DESVENTAJAS DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

- La incineración presenta escasa aceptación pública.
- La incineración genera escorias y cenizas que es necesario gestionar. Las cenizas producto de la combustión contienen metales pesados, tales como el cadmio en cantidades consideradas peligrosas y deben recibir un tratamiento especial como residuos peligrosos.
- La combustión indiscriminada de la basura sin separación produce como efecto de la combustión determinados productos muy tóxicos. La presencia de PVC en la mezcla, aporta a los gases de combustión ácido clorhídrico que en presencia de materia orgánica puede originar productos tóxicos derivados de las dioxinas y de los dibenzofuranos.
- Como consecuencia de los dos puntos anteriores es necesario hacer cuantiosas inversiones tecnológicas.
- El aprovechamiento de la energía para calefacción está condicionado por las condiciones climatológicas especialmente en países del sur de Europa en el que el clima no es tan frío.

REFERENCIAS

- <http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm>
- <http://www.cnpml.org/html/archivos/Ponencias/Ponencias-ID68.pdf>
- <http://www.avep.es/control/editor/userimages/DT2007-002.pdf>

“LOS RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DEL MUEBLE DE MADERA”

Autores: A.Sabater Linares, G.Martínez Orenes, A.M.Fernández Martínez



Asignatura: Gestión de Residuos.

Profesora: D^a Asunción M^a Hidalgo Montesinos

5º Ciencias Ambientales. Curso: 09/10. Universidad de Murcia

PROCESO DE FABRICACIÓN

El proceso de fabricación, aunque varía según el tipo de mueble, existen una serie de pasos que son comunes en la mayoría de procesos productivos, como son: secado, con el que se realiza la evaporación del agua contenida en la madera, maquinado, por el cual se corta la madera con la forma aproximada de la pieza final del mueble, montaje que es el proceso de ensamblaje de las diferentes piezas constituyentes del mueble, preacabado para conseguir una superficie más suave, y el acabado cuyo paso más importante es la aplicación de las capas protectoras.

REDUCCION EN ORIGEN.

De los residuos mediante la adopción de buenas operativas, la optimización de procesos, el cambio de tecnologías, la sustitución de materias primas y la modificación de productos.

REUTILIZACION/RECICLADO.

De los subproductos utilizándose como materia prima en los mismos procesos productivos o en otros, en la misma factoría o en el exterior.

TRATAMIENTOS PREVIO.

A la deposición final del residuo para reducir el carácter peligroso del mismo.

Figura 2. Vías para la minimización de residuos.

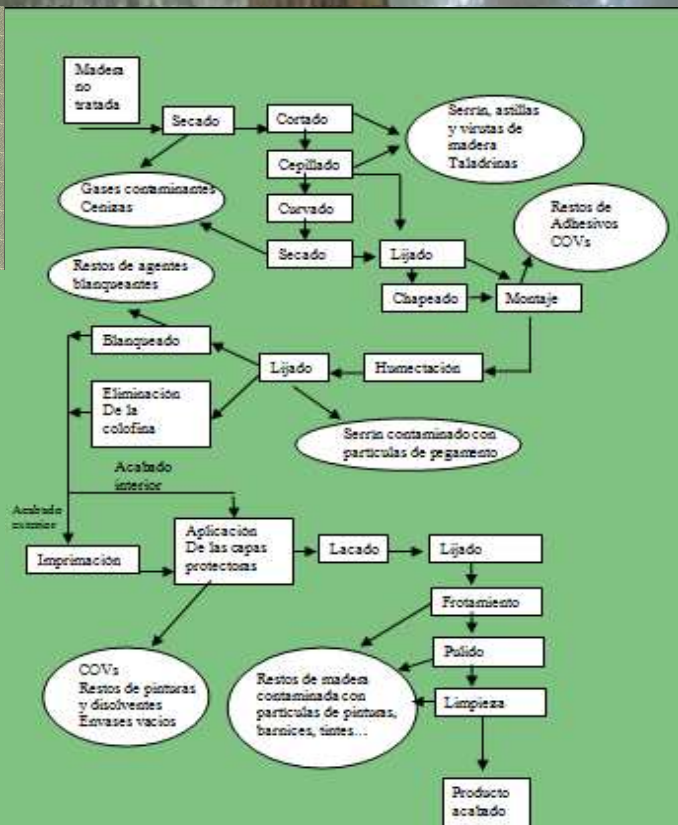


Figura 1. Esquema general del proceso de fabricación de muebles de madera y residuos producidos.

España es el cuarto país en Europa productor y con unas exportaciones anuales en torno a los 1.500 millones de euros, el sector del mueble en España representa una parte muy importante del tejido industrial español, encontrándose en un proceso de expansión, de ahí la importancia de la minimización y gestión adecuada de sus residuos.

PRINCIPALES RESIDUOS GENERADOS

RESIDUOS INERTES	RESIDUOS PELIGROSOS	
Lignocelulósicos	Disolventes	Lodos y restos sólidos de productos de recubrimiento
	Taladrinas	Envases vacíos
	Productos de acabado	Disolventes y trapos usados
Cenizas	Adhesivos	Aguas de lavado contaminadas
	Impregnantes o preservantes de la madera	Polvo de lijado



BIBLIOGRAFÍA

➤ P.J. Márquez, J. Bedia Matamoros, J. Rodríguez Mirasol, T. Cordero. Los residuos de la industria del mueble de madera.

➤ <http://www.retrama.es>