



**UNIVERSITAT
JAUME I**

VICERECTORAT D'INFRAESTRUCTURES I PAS

XI JORNADES AMBIENTALS UNIVERSITÀRIES

- A. MATERIALS I PROCESSOS.” La societat de l’hidrogen”, 26 Novembre 2008**
- B. GESTIÓ AMBIENTAL-SOSTENIBILITAT, ”Gasificació i lluita contra l’escalfament global”, 11 Març 2009**
- C. MEDI NATURAL; Insectes: essers útils”, 6 Maig 2009**

A. MATERIALS I PROCESSOS.

<p style="text-align: center;">XI JORNADES AMBIENTALS UNIVERSITÀRIES COMPROMÍS UNIVERSITARI AMB EL MEDI AMBIENT 1ª PART MATERIALS I PROCESSOS</p>
--

AULA MAGNA
ESCOLA DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS
” La societat de l’hidrogen”
26 Novembre 2008

- 16 Presentació de les Jornades, informe i repartiment de la documentació.
- 16’30 Emmagatzemament i transport de l’hidrogen, Dr. German Sastre, Instituto de Tecnologia Quimica (UPV-CSIC), Universidad Politécnica de València
- 17’30 Pausa Cafè
- 18 Piles de Combustible i societat de l’hidrogen, Dr. Mario Aparicio Ambrós, Instituto de Ceràmica y Vidrio-CSIC
- 19 Taula Rodona sobre “La societat de l’hidrogen” amb D. Enric Amer president d’AGRÓ-Ecologistes en Acció i els ponents de les conferencies.

La solución para el cambio climático pasa por el desarrollo de tecnologías eficientes con combustibles no carbonados, en palabras de Stavros Dimas, el comisario europeo de medio ambiente, “el desarrollo de la sociedad de bajo consumo en carbono”. La disminución de las reservas de combustibles fósiles, el alza de precios y la inestabilidad así como vulnerabilidad del suministro de los mismos, es un importante acicate para la sustitución.

El hidrógeno no representa en si mismo una energía, no es una energía primaria como los combustibles fósiles, la fotovoltaica, la eólica o la hidráulica, se trata de un “vector de energía”, permite almacenar la energía primaria en forma de hidrógeno, por electrólisis del agua, para después utilizar el hidrógeno, y también el oxígeno, como combustible y comburente respectivamente para dar de nuevo agua.

La aplicación de la tecnología del hidrógeno a tecnologías de combustión como la del sector cerámico tiene algunos problemas importantes discutidos a continuación.

(a) Producción del hidrógeno.

La preparación industrial tradicional del hidrógeno se realiza a apretar del petróleo (gas de síntesis y gas de agua). Desde una perspectiva de reducción de GEI estos métodos tradicionales, que produjeron en su tiempo el gas ciudad de alumbrado en muchas ciudades, no presentan ningún avance, al emitir CO₂, a menos que sea secuestrado, con el aumento de costes que esto supone.

La producción limpia de hidrógeno se debe buscar en la “electrolisis del agua” utilizando la electricidad generada desde fuentes renovables de biomasa y eólica. En la actualidad con 94 KW.H eléctricos producen al electrolizar el agua 300 m³ de H₂ que al quemarlos producen 69 KW.H de energía, un rendimiento entre el 65-70%. Los rendimientos pueden ser mejorados cuando se electroliza con células de membrana (PEM) o de sólido electrolítico (SPE). Asimismo, una gran esperanza en la producción de hidrógeno sería la producción biológica a partir de algas cianofíceas como la Spirulina que produce hidrógeno en condiciones anaerobias y oscuridad, o la Anabaena cylindrica, que lo produce en atmósfera de argón. La bioingeniería podría desarrollar cepas transgénicas con mayor capacidad oxidativa, así cepas transgénicas de Anabaena variabilis hupSL permiten obtener hasta cinco veces más hidrógeno con el enzima nitrogenasa que sintetizan. Los rendimientos son bajos, sólo un 7%, pero se compensarían con los pequeños requerimientos energéticos.

Figura 1. Incendio del Hindenburg, y explosión en el despegue del Challenger con su imagen antes del despegue.



(b) Manipulación del hidrógeno.

El hidrógeno se manipula ya en la actualidad en grandes cantidades, en EEUU se producen del orden de 50 a 60 MT/año de hidrógeno para múltiples aplicaciones destacando las unidades de hidrogenación catalítica en el refinado del petróleo y como combustible de alta energía en la soldadura oxidrica o en la segunda etapa de la puesta en órbita de los transbordadores espaciales. El hidrógeno ha sido erróneamente tachado de combustible poco seguro a partir del famoso accidente del dirigible de lujo Hindenburg que se quemó en Lakehurst (EEUU) en 1937 y que produjo 36 víctimas y el desahucio de los dirigibles en el transporte aéreo. La ingeniería de los zeppelin alemanes (Zeppelin Company) había introducido hidrógeno mezclado con el fuel en una proporción de 1 m³ de gas por cada Kg de fuel, con el fin de aumentar la eficiencia de los quemadores y reducir el cruceo Atlántico a sólo dos días y medio. En realidad lo que originó el accidente fueron los materiales poliméricos de baja densidad y muy inflamables que se utilizaban, si el hidrógeno hubiera estallado, cosa que no ocurrió, no se hablaría de incendio, sino de explosión, como ocurrió con el transbordador Challenger en su lanzamiento

(c) Almacenamiento y distribución del hidrógeno.

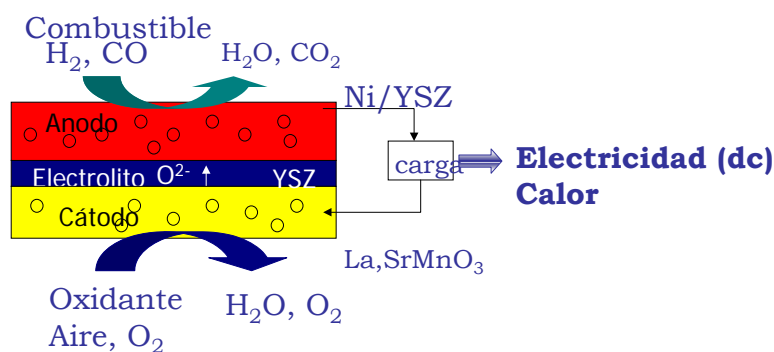
El transporte a precio asequible es un problema importante ya que, a pesar del elevado poder de combustión por Kg de combustible señalado en la Tabla 1.I del hidrógeno, casi el triple que el del gas natural, sin embargo, al ser un gas tan ligero, los

valores se invierten al considerar volumen; así el hidrógeno produce 3 KW.H/Nm³ y el gas natural 10 KW.H/Nm³. El hidrógeno se puede almacenar a alta presión mediante depósitos de alta estanqueidad capaces de aguantar hasta 340 atm. Este sistema es insuficiente para el almacenamiento en automoción ya que sólo permite autonomías del orden de los 100 Km pero no hay problema para sistemas de combustión que no requieren el almacén a bordo. En todo caso las investigaciones sobre formas de almacenamiento sugieren las metodologías de hidruros metálicos (una conocida capacidad del Pt o el Pd de absorber hasta 850 veces su peso en hidrógeno y otros metales y aleaciones de metales nobles, las disoluciones coloidales de Pd absorben hasta 3000 veces su peso en hidrógeno), el hidrato de hidrógeno (el hidrógeno queda atrapado en los intersticios moleculares del hielo a alta presión, 2400 atm, que es rebajada notablemente por la presencia de “promotores químicos” como el tetrahidrofurano THF), o mediante la utilización de compuestos de coordinación isoreticulados formados por agrupaciones tetraédricas μ_4 -OXO-tetracinc(II) separados por “espaciadores moleculares” o ligandos puente tipo dicarboxilato.

La licuefacción del hidrógeno se produce a -235°C (el gas natural se transporta en barcos criotanques a -160°C). Su transporte en forma líquida es un sistema prometedor y el utilizado en la actualidad, pero para distancias medias, dada la importante pérdida que la evaporación supone (entre el 1-2%).

De acuerdo con Jeremy Rifkin, la gran ventaja de una economía basada en el hidrógeno es la descentralización de la producción energética, la generación distribuida y la superación de la dependencia del suministro de los combustibles fósiles. La conexión de muchas pequeñas centrales solares/eólicas vectorizadas con hidrógeno permitiría un suministro seguro, eficiente y sin dependencias de suministradores oligopolistas. Para la industria de la automoción, verdadero tendón de Aquiles para el futuro desarrollo de la economía del hidrógeno, es necesario, además, solucionar otros problemas no menos importantes que los anteriores, como el desarrollo de las pilas de combustible que transforman el hidrógeno en electricidad o el arranque en frío. Se consideran dos tipos fundamentales de pilas de combustible: las de intercambio protónico PEMFC de baja temperatura y las de electrolito sólido SOFC de alta temperatura.

Figura 2. Pilas SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) o PCOS (Pilas de Combustible de Oxido Sólido): de alta temperatura (1000°C)



Referencias: (a) X.Zhao, B. Xiao, A.J. Fletcher, K.M. thomas, D. Bradshaw, M.J. Rosseinsky, Science, **306**(2004)1012. 2 J. Rifkin, (b) La economía del hidrógeno, Paidós, Barcelona, 2002.

B. GESTIÓ AMBIENTAL-SOSTENIBILITAT

**XI JORNADES AMBIENTALS UNIVERSITÀRIES
COMPROMÍS UNIVERSITARI AMB EL MEDI AMBIENT
2^a part GESTIÓ AMBIENTAL**

**AULA MAGNA
ESCOLA DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS
” Gasificació i lluita contra l’escalfament global”**

11 Març 2009

- 16 Presentació de les Jornades, informe i repartiment de la documentació.
- 16’30 La química i la mitigació del canvi climàtic: mètodes de reducció de CO₂ en l’atmosfera, Prof. Dr. Ramón Mestres, Universitat de València.
- 17’30 Pausa Cafè. Entrega dels diplomes als guanyadors del I Concurs ECOCAMPUS de fotografia ambiental.
- 18 Obtenció de biogas a partir de biomassa, Dr. Eduardo Garcia-Verdugo, UJI
- 19 Taula Rodona sobre “Gasificació i canvi climàtic” amb Taula Rodona sobre “Gasificació i canvi climàtic” amb D. Enric Amer president d’Acció Ecologista-AGRÓ i els ponents de les conferències.

Dice el refrán español que “a río revuelto ganancia de pescadores”, pero habría que añadir “si el río sigue revuelto es posible quedarnos sin pescado que pescar”. Un río debe dar la pesca que no ponga en peligro el propio ser del río, de lo contrario, la pesca desaparece. Es el principio básico del llamado desarrollo-que no crecimiento-sostenible. Sin embargo, no sólo estamos agotando la pesca del río, lamentablemente estamos eliminando el propio río.

De la misma manera, frente a la amenaza del cambio climático, real, severa y ya posiblemente irreversible, a pesar de que aún haya personajes, que ahora que ya las temperaturas medias aumentan de forma decidida, crean que el culpable es el Sol, no vale todo ni hay soluciones únicas.

La estrategia europea contra el cambio climático prevé que en 2020 la Unión Europea disminuya sus emisiones de gases de efecto invernadero un 20% sobre 1990, asimismo en el mix energético europeo, el 20% de la energía deberá ser producida de fuentes renovables en ese año y un 10% de los combustibles utilizados deben ser de procedencia orgánica: los llamados biocombustibles de base bioetanol producido a partir de cereales o remolacha o de biodiesel generado a partir de aceites de oleaginosas.

En medio ambiente sabemos que la diversidad es la riqueza real de los ecosistemas, somos más cuanto más diversos, más ricos, más potentes, más fuertes,...más sanos. Los monocultivos, los monocolors, los monopensantes, los monótonos son soledad, pobreza, impotencia,...insanos.

En la lucha contra el cambio climático caben todos los diversos sistemas y todas las alternativas de bajo consumo en carbono: valen las centrales nucleares, valen las centrales hidráulicas, valen los huertos de aerogeneradores y fotovoltaicos, valen los biocombustibles, vale la fijación de CO₂.... pero ninguna de ellas es “la solución”. Esta solución pasa por repensar el crecimiento desmesurado de la sociedad, no por buscar las

fuentes de energía necesarias para mantener ese crecimiento insostenible. Si se resuelve el cambio climático, si es que estamos a tiempo para ello, a cualquier precio, es posible que nuestro río siga revuelto y sin pesca, por efecto de las propias "soluciones".

Un reciente artículo de T. Searchinger de la Woodrow Wilson School, de la Universidad de Princeton publicado el 29 de febrero de 2008 concluye que "la transformación de campos de cultivo en Estados Unidos para expandir los biocombustibles puede exacerbar el calentamiento global de forma similar a la conversión directa de bosques o praderas". Como corolario, escriben los autores, "cuando los granjeros producen alimentos en los campos de cultivo, están ayudando a prevenir la emisión de gases de efecto invernadero por cambio de uso del suelo"(1). Por tanto, biocombustibles sí, pero no procedentes de campos de cultivo y menos de campos deforestados (2).

Por otro lado la utilización de biocombustibles no es neutral respecto de las emisiones de CO₂: la utilización de etanol de maíz sólo reduce un 19% las emisiones respecto de al utilización de gasolina con la tecnología actualmente utilizada, si se obtiene gas natural del maíz la reducción sube al 28%, si se aplican tecnologías a partir de toda la biomasa del maíz la reducción podría ser del 52%, asimismo con biomasa partiendo de caña de azúcar se alcanzan reducciones del 78% y utilizando biomasa celulósica la reducción es del 86% (3). Pero biocombustibles cada vez les resulta más difícil llevar colgada la etiqueta de fuente de energía ecológica. La culpa es del creciente número de expertos, investigadores y ecologistas que cuestionan su capacidad para reducir las emisiones de CO₂, y hablan los efectos de deforestación y de aumento de las desigualdades que pueden causar.

Los economistas del área de Medio Ambiente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) acaban de reconocer en un foro abierto en Internet que "el rápido crecimiento en el uso de los biocombustibles de primera generación ha repercutido en el precio de los alimentos y es un tema de preocupación en numerosos países". Sin embargo, también hablaban de sus beneficios, como la reducción de emisiones del impacto de su producción sobre el medio ambiente.

Jorge Riechmann, del equipo técnico del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) de Comisiones Obreras, prefiere no mostrar a los biocombustibles, de partida, como ecológicos. "No todo aprovechamiento de la energía renovable resulta sostenible. La idea de sustituir la gasolina y el gasóleo por carburantes elaborados a partir de la biomasa sólo sería buena con muchos menos vehículos de motor en el planeta y mucho menor uso de los mismos; es decir, con otro modelo de transporte", sostiene.

Uno de los cuestionamientos que se ponen a los objetivos de la UE es que para cubrir los porcentajes establecidos (que ahora superan escasamente el 2%) habrá que poner en cultivo millones de hectáreas, y no todas en Europa. La Agencia de Evaluación Ambiental de los Países Bajos, en un estudio publicado el mes pasado, cuantificaba entre 20 y 30 millones las hectáreas necesarias para abastecer de biocombustibles el 10% de la demanda en 2020. "El sistema de libre comercio conllevará que la UE produzca sólo la mitad de los cultivos necesarios, mientras que la otra mitad se importará", concluía.

El cultivo y producción en terceros países, la roturación de terrenos vírgenes, el empleo de maquinaria pesada para la plantación y recolección, la utilización de fertilizantes y plaguicidas y el transporte hacia los lugares de procesamiento y consumo cuestionan la contribución de los biocombustibles en la lucha contra el cambio climático y, por el contrario, hacen pensar que, incluso, pueden favorecer el aumento de las emisiones. Así lo piensa, no sólo el instituto holandés, sino organizaciones ecologistas

como Greenpeace y Amigos de la Tierra y varios estudios publicados recientemente en la revista *Science*.

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), dependiente del Ministerio de Industria, advierte de que la política de la UE va mucho más allá de los porcentajes. "Nunca antes se había llegado tan lejos con la exigencia de sostenibilidad, hasta el punto que los biocombustibles reciben un peor trato que la producción agrícola tradicional o los carburantes fósiles, para los que no existen esas exigencias".

La nueva directiva europea de energías renovables dice que no se podrán etiquetar como biocombustibles los que utilicen materias primas de bosques vírgenes, praderas y áreas protegidas o de la conversión de humedales y zonas de silvicultura, ni los que emitan por encima de un 35% menos de GEI que los combustibles fósiles. "Esto supone primar el uso de carburantes fósiles", asegura el IDAE.

En cualquier caso, las investigaciones para mejorar los biocombustibles siguen en marcha. Y avanzan. "Entre las muchas direcciones en las que se trabaja, está la de atender a las características de cada mercado. Por ejemplo, en el norte de Europa, habrá un desarrollo viable y sostenible en torno al aprovechamiento de los residuos forestales y de las fábricas de pasta de papel. En el sur de Europa habrá que pensar en aprovechamientos o plantaciones que no supongan una alta demanda de agua. Es decir, adaptarse a la geografía y la climatología para producir de forma sostenible", asegura Luís Cabra, director corporativo de Tecnología e Ingeniería de Repsol YPF y presidente de la Plataforma Tecnológica Europea de Biocarburantes.



Figura. La canciller Merkel de visita en una planta de gasificación de biomasa (derecha).

Referencias.

- (2) Timothy Searchinger, Ralph Heimlich, R. A. Houghton, Fengxia Dong,, Amani Elobeid, Jacinto Fabiosa, Simla Tokgoz, Dermot Hayes, Tun-Hsiang Yu, Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through missions from Land-Use Change, www.sciencemag.org on April 3, 2008.
- (1) G. Monrós, Mediterráneo, 6 abril 2008, Contra el cambio climático no vale todo.
- (3) Bioenergía España, nº 2, 1r. Trimestre 2009, pp. 10-11.
- (4) J.Rico, El País, 21 marzo 2008, Los biocombustibles pierden la etiqueta ecológica.

C. MEDI NATURAL

XI JORNADES AMBIENTALS UNIVERSITÀRIES
COMPROMÍS UNIVERSITARI AMB EL MEDI AMBIENT
3ª PART MEDI NATURAL

AULA MAGNA
ESCOLA DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS
” Insectes: essers útils”
6 Maig 2009

- 16 Presentació de les Jornades, informe i repartiment de la documentació.
- 16'30 Els insectes i els humans, Prof. Dr. Josep Jacas, UJI
- 17'30 Presentació de l'exposició “Artròpodes de l'Albufera” per Rafael Pardo i Pausa Cafè al Hall de l'Escola de Tecnologia i Ciències Experimentals on estarà instal·lada l'exposició fins el 22 de maig.
- 18 Els insectes del campus Riu Sec de la Universitat Jaume I, D^a. Clara Isabel Mendoza, UJI
- 19 Taula Rodona sobre “La utilitat dels insectes” amb els ponents de les conferències i D. Enric Amer, president d'Acció Ecologista-AGRÓ.
l'Oficina Verda.
-

Els **insectes** (*Insecta*) són la classe predominant dels artròpodes. Estan classificats dins el subfilium o superclasse dels hexàpodesel, juntament amb els proturs, els col·lembols i els diplurs. Els insectes són animals invertebrats i molts d'ells han desenvolupat la capacitat de volar. Són la forma de vida dominant a la terra en nombre d'espècies; a més, han colonitzat amb èxit tots els ambients del planeta tret dels mars, que molt abans de l'aparició dels insectes ja estaven poblats per altres grups d'artròpodes.

Se'n coneixen més d'un milió d'espècies, més que tots els altres grups d'animals junts. Es creu que la xifra real podria arribar a entre sis i deu milions d'espècies. Hi ha aproximadament 350.000 espècies de coleòpters, 120.000 de lepidòpters, 120.000 de dípters, 110.000 d'himenòpters, 82.000 d'hemípters, 20.000 d'ortòpters i 5.000 d'odonats.

Els insectes no tan sols són diversos sinó també extremament abundants; s'estima que hi ha 200 milions d'insectes per cada ésser humà. Alguns formiguers contenen més de vint milions d'individus; es calcula que hi ha 10^{15} formigues vivint sobre la Terra. En un dels ecosistmes més rics en diversitat, la selva amazònica, s'estima que hi ha unes 60.000 espècies i $3,2 \times 10^8$ individus per hectàrea, en un acre de sòl anglès hi ha gairebé divuit milions de coleòpters.

Si bé els insectes són font de problemes, també es cert que ho són de beneficis. L'apicultura o la sericultura són exemples de generació de recursos directes però els insectes també són font de recursos indirectes amb la seua interacció ambiental, de manera que són éssers substancialment necessaris des de la perspectiva ambiental. Sent veritat la generació de plagues, només l'1% de les espècies estan catalogades com a plaga, això si són 3.500 espècies.

La ciència que estudia els insectes s'anomena l'entomologia que deriva del grec *εντομων*, que vol dir "insecte", "en seccions". El professor **Josep Jacas**, catedràtic d'Entomologia del Departament de Ciències Agràries i del Medi Natural de la Universitat Jaume I i de la Unitat associada de l'IVIA (Institut valencià d'Investigacions Agràries), és el científic responsable del grup d'investigació de l'UJI Maneig integrat de plagues agrícoles. Va rebre el premi de la Societat Entomològica de Florida (Estats Units) a l'èxit científic (*Achievement award for Team Research 2007*), juntament amb altres investigadors d'un equip internacional. Amb aquesta distinció, la institució científica nord-americana reconeix els treballs per al desenvolupament d'un programa de control biològic de *Diaprepes abbreviatus*, una espècie de corcó que s'alimenta de vegetals i fa estralls en els cultius de cítrics a Florida i altres regions dels Estats Units. L'escarabat *Diaprepes abbreviatus* va arribar a Florida el 1964 procedent del Carib i des de llavors s'ha estès fins a regions tan allunyades com són Texas o Califòrnia. Una vegada ix de l'ou, la larva d'aquest coleòpter, que en estat adult a penes abasta un o dos centímetres, penetra en el sòl i devora les arrels de la planta, amb la qual cosa causa una reducció significativa de la producció i, en ocasions, la mort de l'arbre. En el cas concret de l'estat de Florida, aquest insecte constitueix una plaga per a cítrics, arbres ornamentals i altres cultius, en els quals provoca pèrdues de diversos milions de dòlars anuals.

Aquest podria ser un problema molt greu també per a nosaltres si arribara a establir-se ací, ja que és una plaga polífaga, i els seus danys en els cítrics són molt temuts, d'ací es deriva l'interès per trobar un enemic natural del corcó capaç d'oferir un bon control biològic. El guardó de la Societat Entomològica de Florida premia els esforços realitzats per Josep Jacas i l'equip del Centre d'Investigació i Educació Tropical de la Universitat de Florida precisament en la cerca d'eixe insecte capaç de contindre la plaga de *Diaprepes abbreviatus*. «Per al seu control s'han buscat vespes parasitoides també exòtiques (procedents de l'àrea d'origen de la plaga), i els treballs que hem fet s'han centrat a veure com funciona aquest sistema i esbrinar per què algunes espècies funcionen millor que altres, tot això de cara a millorar el control biològic d'aquest fitòfag», explica Jacas.

El professor Jacas ha dirigit un estudi de caracterització de l'entomofauna present al Campus de la Universitat Jaume I durant el curs 2008-09, amb freqüència mensual i diversos tipus de mostratge, amb finalitats diferents: (a) Trampes de gravetat, per a recol·lectar la fauna present a les cobertes vegetals, que es desplaça caminant, col·locats en diversos llocs del campus durant un període d'una setmana cada mes, (b) trampes cromàtiques apegaloses, per a recol·lectar formes alades d'insectes que es desplacen volant, també en diversos llocs del campus durant un període d'una setmana cada mes, (c) recollida directa de mostres, per a formes poc actives, lligades al substrat d'alimentació. Amb "batudes" d'un dia una vegada al mes, i recollida tant amb mànega entomològica com directament de mostres vegetals afectades.

Tots els exemplars recollits s'han classificat utilitzant les claus taxonòmiques corresponents., enviant-los a especialistes que el determinarien en cas de trobar algun exemplar especialment difícil. Les zones de mostratges han estat el bulevard central, els jardins al voltant de l'Escola i de les Facultats, i la zona d'horta al costat del Riu Sec. S'han descartat, en principi, les zones construïdes, ja que la varietat i abundància d'espècies es considera baixa i poc interessant des del punt de vista faunístic. **Clara Isabel Mendoza** becària de col.laboració amb l'Oficina Verda i futura diplomada en Enginyeria de Tècniques Agràries presentarà els resultats del treball.

La jornada es completa amb una taula rodona sobre el tema i la mostra fotogràfica sobre **“Artròpodes de l'Albufera”** de **Rafael Pardo**, biòleg de formació, que s'interessa per la fotografia de la natura a partir de la seua passió, l'ornitologia. Així, es dedica a publicar imatges en diverses guies ecològiques i llibres sobre natura de la Comunitat Valenciana. Però no és fins el 98, quan publica un atirelat de lepidòpters de Teruel, que comença a captar imatges d'insectes i entra al món de l'entomologia. La mostra recupera una part del material recopilat en aquest 10 anys i ja es va presentar al Jardí Botànic de València en gener-febrer d'aquest any.



trampes cromàtiques apetaloses



extraient trampa de gravetat



exposició de Rafael Pardo