

As bolboretas e o seu papel na educación ambiental. Xardíns de bolboretas

Fernando Carceller. CISTUS (Associació d'amics del jardins de papallones i insectes) (Cataluña-España)

Resumo

As bolboretas diúrnas son un excelente grupo de bioindicadores que nos permite comprobar que se están a producir cambios nos ciclos biolóxicos das especies. Identificar e facer un seguimento de bolboretas diúrnas é moi doado; a creación de xardíns de bolboretas supón un interesante recurso didáctico que facilita, entre outras moitas cousas, este labor.

Abstract

The creation of butterfly gardens provide interesting educational sites and allow us to monitor change within the biological cycle of species present. Day-flying butterflies are excellent bioindicators, easy to identify and monitor and provide proof that a change is taking place.

Palavras chave

bolboretas diúrnas, cambio climático, plan de seguimento, xardín de bolboretas

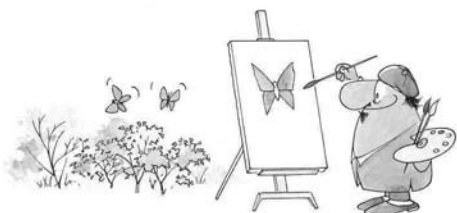
Key-words

Day-flying butterflies, climate change, monitoring, garden of butterflies

Introducción

As bolboretas diúrnas son, sen dúbida, un dos grupos de organismos, apropiados para a monitoraxe desde un punto de vista biolóxico; son moi sensibles aos cambios climáticos, especialmente á temperatura, á pluviosidade e á alteración dos hábitats, razón pola cal estiveron considerados tradicionalmente como un excelente grupo de bioindicadores.

A temperatura global da terra aumentou entre 0,3 °C e 0,6 °C (segundo as zonas) no último século (BENISTON et al., 1998). Se ben as razóns deste cambio climático son moi complexas, desde un punto de vista ecolóxico podemos dicir que se están a producir cambios nos ciclos biolóxicos das especies. A análise de moitos milleiros de datos por toda Europa mostra que as áreas de distribución dun 63% das especies desprazáronse cara ao norte entre 35 e 240 km, mentres que unicamente nun 6% se observou un desprazamento cara ao sur (PARMESAN et al., 1999). Estas distancias superan na maioría dos casos entre 5 e 50 veces a capacidade de dispersión das especies como consecuencia do esta-



blecemento de novas poboacións a medida que as temperaturas aumentaron.

Podemos dicir polo tanto que as bolboretas diúrnas son uns excelentes indicadores dos cambios climáticos e tamén da alteración dos hábitats (o seu ciclo de vida esta moi ligado a determinadas plantas nutricias e a espazos normalmente abertos).

Por outra parte as bolboretas son moi apreciadas polo seu gran valor estético, que as fai moi útiles en campañas de sensibilización a favor da conservación da fauna. Outro feito que as fai especialmen-

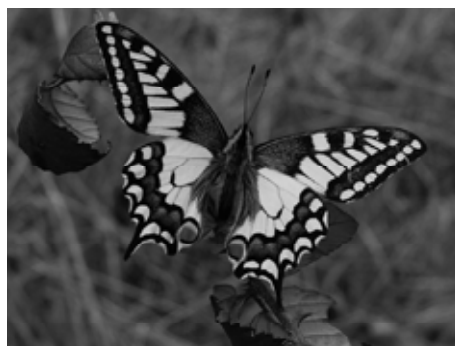


Foto 1: *Papilio machaon* popular bolboreta, as súas eirugas aliméntanse do fiúncho.



Foto 2: *Eirugas de Aglais urticae* (Ortiguera) en follas de estruga (*Urtica dioica*)

te interesantes e doadas de monitoraxe é que os exemplares adultos voan de día e son doadamente identificables (polo menos na súa maior parte). (Foto 1)

Lepidópteros

As bolboretas (*Lepidópteros*) constitúen unha das ordes de insectos máis estudadas e coñecidas, como caracteres diferenciadores podemos citar a presenza de escamas e espiritrompa.

O ciclo biolóxico das bolboretas é moi complexo, ten unha metamorfose completa ou holometábola, e comprende os estadios de ovo, eiruga (larva), crisálida (e/ou pupa) e adulto (imago). (Foto 2).

O número de especies é de arredor dunhas 150 000, das cales unhas 20 000 son bolboretas diúrnas (*Rhopalocera*). Na Península Ibérica hai 230 especies, en Cataluña unhas 200, mentres que en Asturias 142 (MORTERA 2007) e en Galicia 132 (IGREXAS e ASTOR CAMINO 1992)

Antecedentes

Durante catro anos (1998-2001) o IES Pompeu Fabra de Badalona vai participar nun proxecto europeo escolar chamado

Sócrates/Comenius Butterfly 'Sight'. A European Study, o obxectivo do cal era o estudo das bolboretas como indicadores do cambio climático. Centros escolares de sete países europeos (Inglaterra, Dinamarca, Suecia, Noruega, Holanda e España) estudaron a fenoloxía de 12 especies de bolboretas durante sete meses ao ano semanalmente utilizando o método Pollard. Tamén se tomaron medidas de diferentes parámetros climáticos e ecolóxicos. Este proxecto recibiu o primeiro premio europeo en 1999 en *Ecog@llery Award European schools*. Os alumnos participantes tiñan unha idade entre 12 e 19 anos. A comunicación e información realizábase mediante a Internet. Algúns dos resultados foron:

- Gradiente Biodiversidade-Latitude. O número de especies diminúe dunha cincuentena en Badalona (Mediterráneo) ata unha decena no Ártico (Illas lofoten). (Figura 1)
- Os estudos tanto sobre a chegada de especies migradoras como a aparición

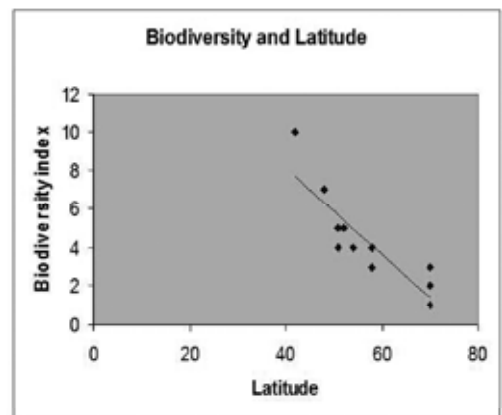


Figura 1: Gradiente Biodiversidade-Latitude



de especies no tempo (fenoloxía). Esta atrasase máis dun mes nos países nórdicos con respecto ao mediterráneo. O clima determina o ciclo vital das bolboretas.

- As bolboretas son moi boas bioindicadoras dos cambios climáticos e a alteración dos hábitats.
- Diversas publicacións, presentación de comunicacións, presentación en medios de comunicación e elaboración de fichas e pósteres.
- Participación da comunidade escolar, concello e parque natural da Serralada da Marina (Deputación de Barcelona). (Cartel 1 e 2)

Do 2001 ao 2003 desenvolveuse un novo proxecto europeo escolar 'T.O.P.@last. Teacher on-line practice and professional development' cos mesmos participantes e baseado en todas as experiencias acu-

muladas no proxecto das bolboretas. No deseño participaron tamén expertos da Facultade de Ciencias da Educación de Éxeter co obxectivo de aplicar as novas teorías da educación e as novas tecnoloxías.

Plan de seguimento das bolboretas diúrnas BMS (Butterfly Monitoring scheme)

Paralelamente a la realización del proyecto europeo, se estableció contacto con la Sociedad Catalana de lepidopterología y con Constantí Stefanescu (coordinador del plan de seguimento de las mariposas diurnas en Cataluña que se realiza con el soporte del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña y que se lleva a cabo desde 1994 www.catalanbms.org) y



Cartel 1 e 2: Butterfly sight, e especies de bolboretas seleccionadas no proxecto europeo

se constituyó la Estación de seguimiento de mariposas de Can Miravittges. Para ello se contó con varios equipos de alumnos que se les ofrecía la oportunidad de ejercer de científicos y trabajar en un proyecto real de investigación, en principio la forma de integrar este proyecto en el curriculum académico fue a través de los Créditos de trabajo de investigación que se llevan a cabo en el bachillerato. Posteriormente se introdujo el crédito de síntesis las Mariposas de la Serralada de Marina en 3r de ESO. Desde 1999 ya son 10 años que se realiza el seguimiento de las mariposas diurnas en el transecto de Can Miravittges donde se han contabilizado más de 18.000 ejemplares correspondientes a 52 especies. Algunos de los alumnos que iniciaron el trabajo han continuado sin interrupciones ya siendo licenciados en biología o ciencias ambientales. Otros nuevos se han ido incorporando realizando nuevos trabajos de investigación (sobre ecología, dinámica de poblaciones, vegetación etc.), paralelamente se ha realizado una gran labor de divulgación para el público en ge-

neral (Fiesta de las mariposas, Sábados en la Serralada, y actividades para niños pequeños en la Escola de Natura de Can Miravittges) (Fotos 3 e 4). El parque de la Serralada de Marina estableció una nueva estación de seguimiento y colabora permanentemente con todas las actividades que se realizan. A continuación se expone la metodología del BMS y algunos resultados obtenidos.

Butterfly Monitoring Scheme (Pla de Seguiment de Ro- palòcers)

A metodoloxía de BMS explícase en POLLARD & IATES (1993). O BMS foi desenvolvido a partir do método de transectos lineais e inicialmente se aplicou a unha das áreas lepidopteroloxicamente máis ricas de Inglaterra, a *Monks Wood Nature Reserve*.



Foto 3 e 4: Festa do bosque (Badalona) e Festa da primaveira en Can Coll (Collserola-Barcelona)

Sen dúbida, tanto desde un punto de vista científico coma para futuras aplicacións que se desprendan, a elaboración do denominado *Butterfly Monitoring Scheme* foi unha metodoloxía desenvolvida por investigadores ingleses coa finalidade de avaliar a longo prazo as flutuacións poboacionais de ropalóceros e os seus obxectivos primordiais son:

- Proporcionar información aos niveis rexional e nacional dos cambios que experimentan as poboacións de bolboretas e detectar as tendencias que poderían afectar o status dunha especie determinada.
- Monitorar os cambios numéricos nunha localidade concreta e, en parte grazas á comparación cos resultados obtidos noutras áreas, determinar o impacto que supoñen os factores locais sobre as poboacións de bolboretas.

O programa BMS está en uso actualmente en varios países de Europa, no estado español lévase a cabo na Comunidade Autónoma de Cataluña, onde comezou o plan de seguimento hai case 20 anos cun par de estacións e actualmente son 70 as estacións BMS (STEFANESCU), este programa de seguimento está coordinado desde o Departamento de Medio Ambiente da Generalitat de Cataluña e encádrase dentro dos programas de seguimento da biodiversidade que permitirán coñecer a medio prazo a evolución e estado das especies que conforman o patrimonio biolóxico, e

deste xeito poder identificar as tendencias que se producen e as respostas das diferentes especies ao impacto das actividades humanas.

Transectos e recontos

A técnica do BMS (*Butterfly Monitoring Scheme*) parte de recontos visuais de exemplares adultos de ropalóceros ao longo dun determinado itinerario (poden ser uns poucos centenaes de metros ata 2 ou 3 km) sempre intentando que pase polas diferentes comunidades vexetais representadas na zona, de todos os xeitos é recomendable que sexa de doado acceso e non demasiado longo, xa que hai que realizalo con asiduidade. O itinerario márcase nun mapa topográfico ou unha ortofotografía, actualmente co GPS pode estar xeoreferenciado.

O transecto percórrese unha vez por semana a unha velocidade constante, e soamente se contan as bolboretas que están a unha distancia de 5 metros por diante e aos costados do observador. Cando se trata dun observador principiante, é recomendable durante o primeiro ano ir cun cazabolboretas e capturar as bolboretas para poder identificalas, evidentemente unha vez identificadas se volven soltar, mediante unha guía. As poboacións de cada localidade adoitan ser as mesmas cada ano (sempre se poden atopar novas especies que non se viran en anos anteriores) así que cun pouco de práctica a maior

parte das especies se identifican visualmente (hai algunhas que hai que capturalas para poder identificalas e determinar a especie)

O itinerario divídese en seccións, cada unha delas correspondente a un tipo de hábitat (no caso de non ter coñecementos botánicos pódese determinar na sección como matogueira (romeu, aciñeira, breixeira...), prado, bosque (carrasquedo, piñeiral,...) ou mixto (matogueira dispersa de romeiros con prados de lastonar, por exemplo. O tempo en percorrelo non debe de exceder as dúas horas.

Os recontos lévanse a cabo durante a mañá, a calquera hora comprendida entre as 10 e as 14 horas, sempre que as condicións meteorolóxicas sexan favorables. A nebulosidade exprésase en forma porcentual e a velocidade do vento estímase ao principio e ao final do itinerario segundo a escala de Beaufort. En xeral os recontos non se consideran validos se o vento supera unha forza 4 ou se a nebulosidade

supera un 50% (nestas condicións a actividade dos ropalóceros diminúe ostensiblemente).

Os datos da mostraxe recóllense nunhas fichas onde se anota para cada especie o



Foto 5: *Gonepteryx cleopatra* (vese a espirítrampa coa que liba o néctar)



Foto 6: Saída para o reconto visual de bolboretas

número de individuos vistos por sección. Adicionalmente pódense recoller observacións interesantes sobre a ecoloxía das especies (fontes de néctar, cópulas etc...)

O período oficial de recollida de datos comprende 30 semanas desde a primeira de marzo ata a última de setembro. Para as semanas nas cales non foi posible realizar o transecto, os resultados estímense a partir das medias aritméticas das semanas anterior e posterior. Os recontos podemos alongalos ata novembro (especies migradoras) mais estes meses non se teñen en conta para calcular os índices de abundancia anuais.

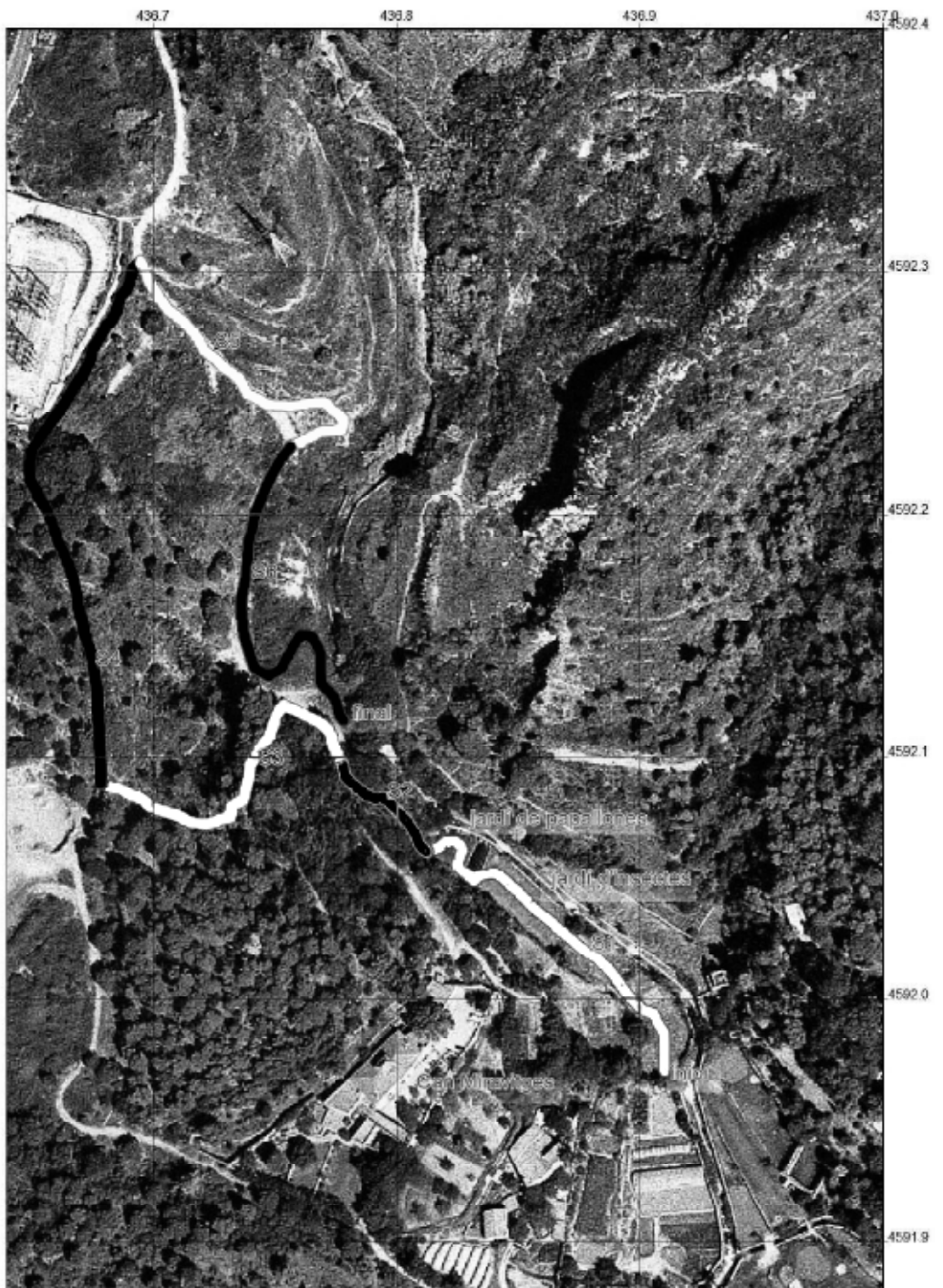
Índices de abundancia

Orixinalmente, a metodoloxía do BMS deseñouse para estimar cuantitativamente e de xeito sinxelo os cambios numéricos nas poboacións de ropalóceros. Con este obxectivo ao final da tempada calcúlase para cada especie.

Un índice anual de abundancia, o cal se basea na suma de recontos e que permite a comparación de fluctuacións poboacionais entre dous anos sucesivos. O índice anual é unha medida relativa e, como tal, non proporciona unha estimación da magnitude poboación absoluta dunha localidade. Non obstante, os parámetros están positivamente correlacionados, e polo tanto, pode considerarse que o índice anual reflicte dun xeito fidedigno a dinámica poboacional dunha especie.

Resultados

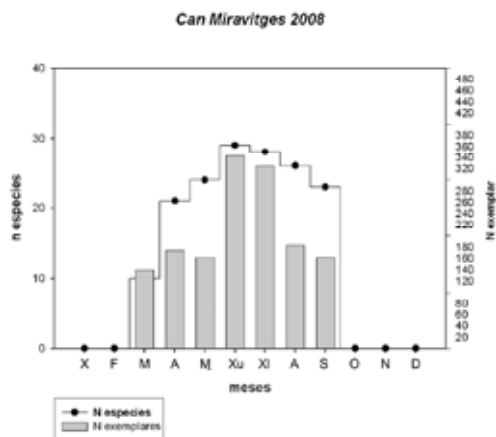
No apartado anterior vistes como se realiza un itinerario para contar bolboretas, en principio xa vedes que é doado de realizar. Soamente se necesita un cazabolboretas (para poderlas identificar en man e logo soltar as que non identifiquedes a simple vista) e unha guía de identificación, poderdes utilizar guías de campo da zona (veredes a distribución e fenoloxía das especies da rexión) ou para casos máis difíciles a máis utilizada é a *Guía de Bolboretas de España e Europa* de TOLMAN e LEWINGTON (2002). Utilizar sempre o mesmo itinerario. A continuación expóñense algúns resultados da Estación de Can Miravitges en Badalona, para que vos sirvan de exemplo sobre como tratar os datos e os resultados que se poden obter, evidentemente algunhas especies cambiarán ou serán máis ou menos abundantes dependendo do hábitat e rexión onde se tomen. Deste xeito, dos exemplos que se citan a continuación, *Pyronia bathseba* é unha especie rara en Galicia (soamente se atopa na provincia de Ourense), a especie máis común nesta rexión é *Pyronia tithonus* (moi parecida a *Pyronia Cecilia*, mais con dúas pequenas pupilas brancas no reverso das ás posteriores e voa de xullo a setembro). Ou no caso de *Euphydryas aurinia* que na costa mediterránea as súas eirugas se alimentan de *Lonicera implexa*, no caso do noroeste da Península Ibérica as súas eirugas aliméntanse de *Lonicera periclymenun*, *scabiosa* e quizais *Digitalis* ou *Succisa*.



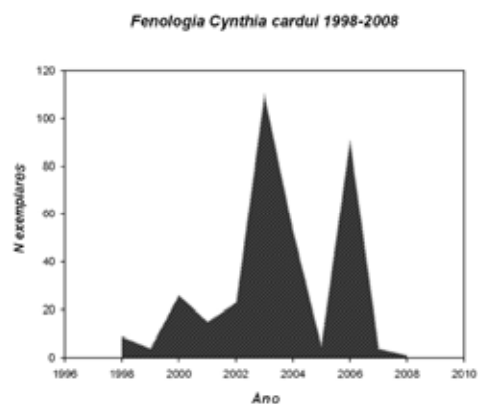
Plano 1: Xardíns e itinerarios (escala 1:2000)

Estación BMS de Can Miravitges (itinerario): Resultados do CBMS de Can Miravitges 2008

Durante este ano realizáronse un total de 31 saídas e contabilizáronse 1 520 exemplares correspondentes a 45 especies. Os índices de abundancia móstranse na táboa 1. (Gráfica 2)



Gráfica 2: Índices de abundancia



Gráfica 3: Índice de abundancia da bolboreta dos cardos



Cambios de abundancia. Oscilacións das poboacións

ESPECIES MIGRADORAS. O CASO DA BOLBORETA DOS CARDOS

A bolboreta dos cardos (*Cynthia cardui*) é unha gran migradora (Foto 7). Cara á primavera, no mes de maio, algúns anos chegan grandes continxentes do norte de África, fai unha posta nas nosas terras e continua a viaxe cara ao norte. De volta cara ao sur poden facer outra posta en setembro (segunda xeración). Non sobrevive aos fríos invernos, polo que as súas poboacións dependen exclusivamente dos exemplares migradores. O feito de que non todos os anos cheguen grandes continxentes de bolboretas é debido a varios factores. O primeiro e principal depende das condicións climáticas e das perturbacións no seu lugar de orixe. Tamén depende dos ventos xeobáricos. Se observamos a gráfica 3 vemos que nos últimos dez anos houbo dous anos extraordinariamente bos, que son o 2003 e o 2006, probablemente debe coincidir en todo o territorio español.

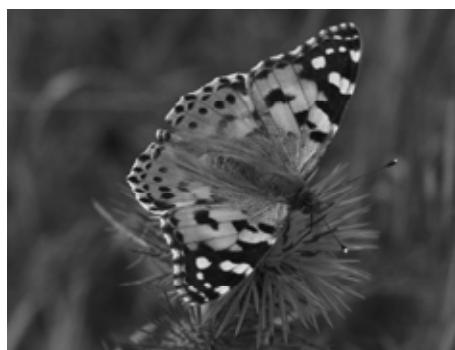


Foto 7: Bolboreta dos cardos (*Cynthia cardui*)

Espece	IA2008	X	F	M	A	M	Xu	XI	A	S	O	N	D
Hesperiidae													
Carcharodus alceae	2												
Gegenes nostradamus	6												
Thymelicus acteon	24												
Erynnis tages	2												
Papilionidae													
Papilio machaon	41												
Iphiclides feisthamelii	27												
Pieridae													
Aporia crataegi	2												
Pieris brassicae	61												
Prapae	291												
P.napi	0												
Pontia daplidice	28												
Euchloe crameri	0												
Antocharis cardamines	3												
Colias crocea	26												
Gonepteryx cleopatra	47												
G.rhamni	4												
Leptidea sinapis	10												
Lycaenidae													
Nordmania esculi	0												
Callophrys rubi	6												
Tomares ballus	1												
Lycaena phlaeas	25												
Lampides boeticus	10												
Syntaurucus pirithous	6												
Cacyreus marshalli	17												
Celastrina argiolus	26												
Glaucopsyche melanops	14												
Aricia cramera	28												
Polyommatus icarus	125												
Nymphalidae													
Nymphalis polychloros	0												
Limnitis reducta	32												
Vanessa atalanta	14												
Argynis paphia	1												
Cynthia cardui	1												
Polygonia c-album	6												
Melitaea phoebe	14												
Euphydryas aurinia	8												
Charaxes jasius	5												
Mellicta deione	11												
Sbf Satyrinae													
Melanargia lachesis	13												
Brintesia circe	2												
Pseudotergumia fidia	1												
Hiparchia statilinus	6												
Maniola jurtina	39												
Pyronia cecilia	114												
P.bathseba	95												
Coenonympha pamphilus	8												
Parage aegeria	176												
Lasiommata megera	105												

Taboa 1: Índices de abundancia durante o ano 2008

ESPECIES POLIVOLTINAS

Polo que respecta á fenoloxía, hai especies polivoltinas (varias xeracións) que poden voar desde marzo ata o outubro como é o caso da bolboreta dos muros (*Pararge aegeria*). Podemos observar dous picos, un cara á primavera e outro en setembro.

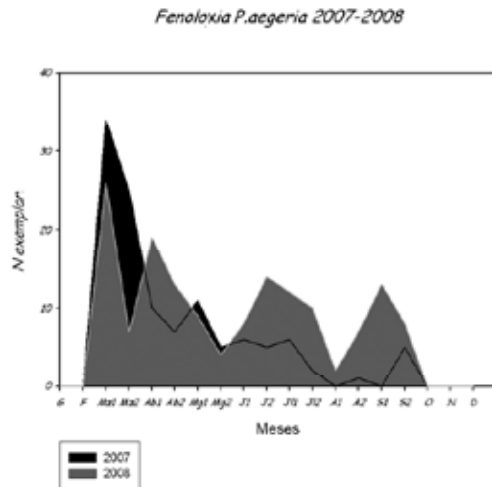
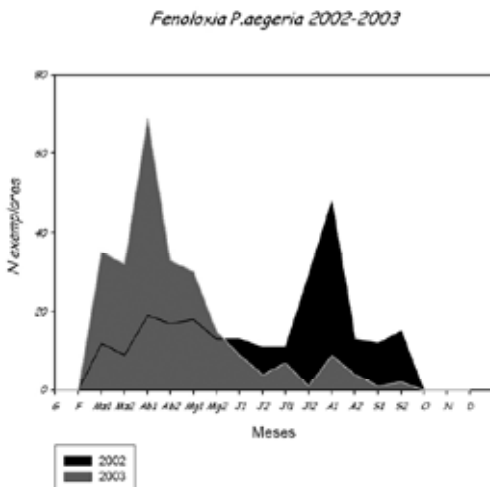
Se observamos as gráficas 4 e 5 poden ver que os anos 2002-2003 se corresponden cun ano chuvioso (2002) e un ano cunha forte seca (2003). As poboacións de *Pararge aegeria* no 2002 teñen un pico primaveral e un pico en verán, mentres que no 2003 hai un pico primaveral, unha forte caída con seca estival mentres que hai certa recuperación ao final de verán e outono. Na gráfica do 2007-2008 observamos un comportamento similar, 2007 ano moi seco e 2008 ano chuvioso.



Foto 8: *Bolboreta dos muros (Pararge aegeria)*

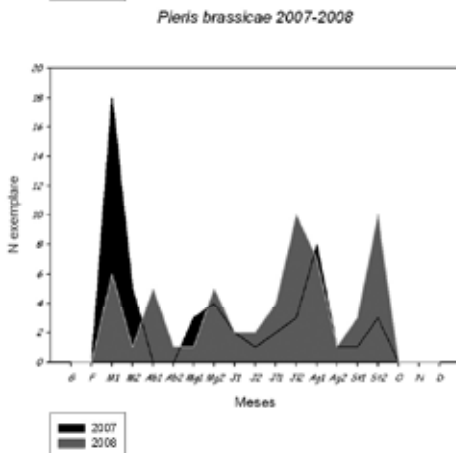
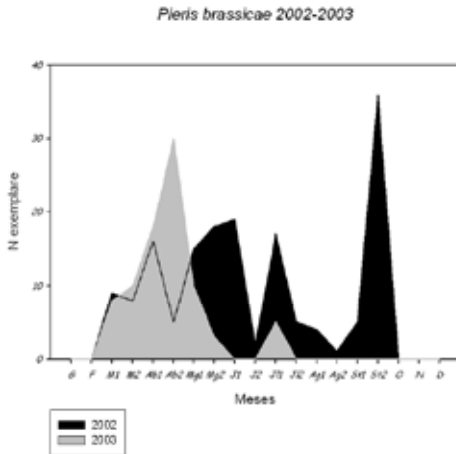


Foto 9: *Pieris brassicae*



Gráficas 4 e 5: *Índices de abundancia Pararge aegeria*

A bolboreta da col (*P.brassicae*), especie polivoltina cunha poboación sedentaria e outra migradora. Se observamos a gráfica 6 e 7 do 2002 e 2003 podemos ver que en setembro e outubro (este mes non figura na gráfica) chegou un forte continxente de bolboretas migradoras. Estas poñen ovos e pasan o inverno en estado larval e, cando chega a primavera seguinte, vemos na primavera un pico da poboación. Logo, conforme avanza o verán e debido á seca, prodúcese unha forte caída de exemplares nas seguintes xeracións.



Gráficas 6 e 7: Índices de abundancia *Pieris brassicae*

No ano 2007 obsérvase un pico primaveral (en 2006 houbo migración outonal) e en cambio non houbo migración outonal en 2007.

ESPECIES UNIVOLTINAS

Especies univoltinas (unha xeración) especialmente satíridos que soamente voan no verán como *Propia bathseba* e *Pyronia cecilia*. A primeira mais asociada a matoqueiras voa de maio a xuño mentres que a especie simpátrica *Pyronia cecilia* máis asociada a espazos agrícolas e rurais ten o seu pico no verán.

Nas gráficas 8 e 9 temos o caso destes satíridos univoltinos, as dúas especies voan



Foto 10: *Pyronia bathseba*



Foto 11: *Pyronia cecilia*

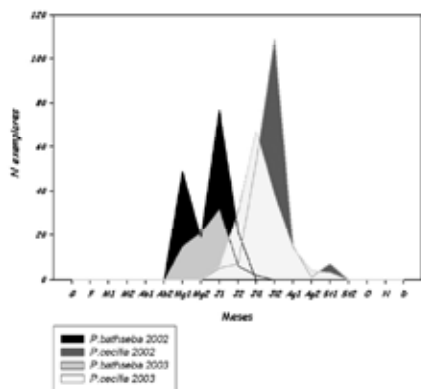
no verán e no seu estado de larva aliméntanse de gramíneas. Son activas desde finais de inverno ata a primavera.

Na gráfica 8 (2002 e 2003) observamos que o pico de *Pyronia cecilia* no 2002 está desprazado cara a principios de verán. Na segunda gráfica, polo que respecta a *P.cecilia*, observamos o mesmo comportamento debido á seca do 2007. En cambio

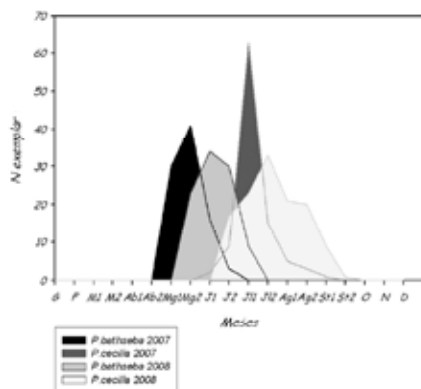
polo que respecta ao 2007 o pico de exemplares é cara ao final da primavera, mentres que no 2008 (máis chuvioso) ten en xuño o pico máximo, isto é probablemente debido a que a primavera do 2008 foi moi chuviosa e se atrasou a emerxencia de individuos adultos e como consecuencia os depredadores actuaron durante máis tempo, así como a acción de parasitos levou a unha diminución da poboación

No caso da protexida a nivel europeo (Anexo II directiva de hábitats) *Euphydryas aurinia* (Foto 12), especie univoltina primaveral, é unha especie que se ben pon os ovos nas follas de *Loniceria implexa* (madreselva) e pasa o seu estado larvario nesta planta, de adulto utiliza espazos abertos (prados floridos). Na gráfica 10 observamos que sufriu un forte decrecemento ao longo dos anos. A causa principal é debido ao avance das matogueiras e a desaparición de espazos abertos e prados floridos. As medidas de xestión pasan pola creación de espazos abertos (roza) e prados floridos.

P.bathseba i *P.cecilia* 2002-2003



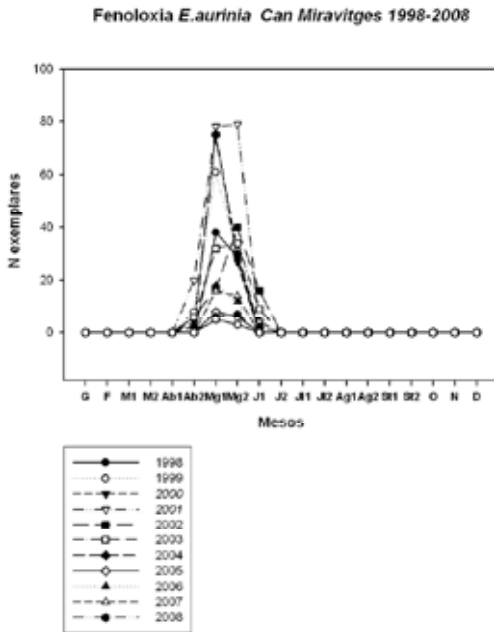
P.bathseba i *P.cecilia* 2007-2008



Gráficas 8 e 9: Índices de abundancia *Pyronia bathseba* e *Pyronia cecilia*



Foto 12: *Euphydryas aurinia*



Gráfica 10: Fenoloxía de *Euphydryas aurinia*

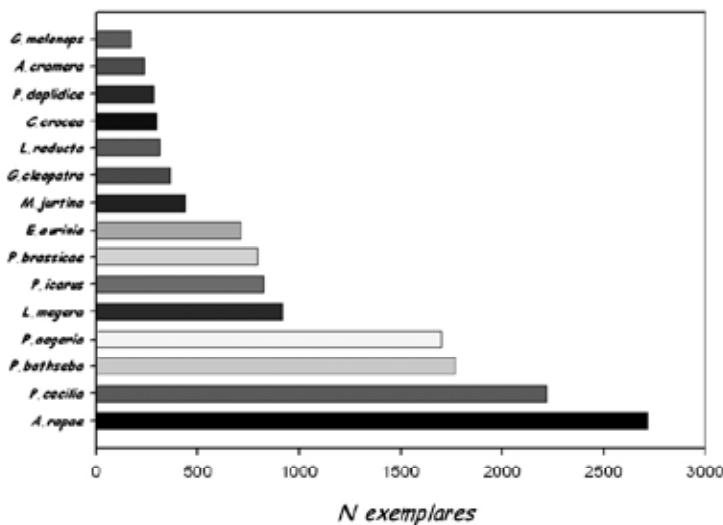
Na gráfica 11 temos o balance dos últimos dez anos, con 52 especies rexistradas e máis de 18 000 exemplares contabilizados. A especie máis abundante *Artogeia rapae* é propia de campos de cultivo e espazos rurais.

Xardíns de bolboretas

Antecedentes

A idea da creación de xardíns de bolboretas xurdiu a partir dunha visita á *Fundación e Vlinderstichting* (Fundación para a conservación de bolboretas e libélula en

IA (Papallones máis comunes) 1999-2008



Gráficas 11: Índices de abundancia nos últimos 10 anos

Holanda) en Waningen (Holanda). Trátase dunha grande organización fundada en 1983, que conta con máis de 30 traballadores, 5 000 socios e 1 500 voluntarios. Polo que respecta á educación ambiental elaborou numeroso material educativo e asesora tanto a propietarios particulares (Holanda é un país con gran tradición en xardíns) como a entes públicos, centros de educación ambiental e centros escolares. Polo que se refire aos xardíns

de bolboretas, asesora na creación de xardíns, as plantas que se deben de poñer para conservar as bolboretas. De feito crearon máis de 100 xardíns en toda Holanda, tanto en espazos públicos, como centros escolares, asilos etc. A partir desta colaboración e intercambios iniciouse a construción do primeiro xardín de bolboretas en Cataluña (Fotos 13 e 14).

Creación do Xardín de Can Miravitges

O lugar elixido para a creación do xardín foi un masía pertencente ao Concello de Badalona, onde existe unha Escola de Natureza Municipal. Desta forma o terreo cedido serviría para complementar o equipamento educativo, por outra parte o xardín estaría dentro do itinerario BMS que xa se realizaba e polo tanto xa coñeciamos as especies de bolboretas que habitaban na zona. O equipo de traballo estaba formado por alumnos do IES Pompeu Fabra e os obxectivos que se formulaban eran:

1. Investigación sobre espazos naturais e ámbito próximos.
2. Selección do lugar, planificación do xardín e elección de plantas atractivas para as bolboretas.
3. "Construción" do xardín.
4. Mantemento do xardín: rego, mantemento das plantas e creación dun

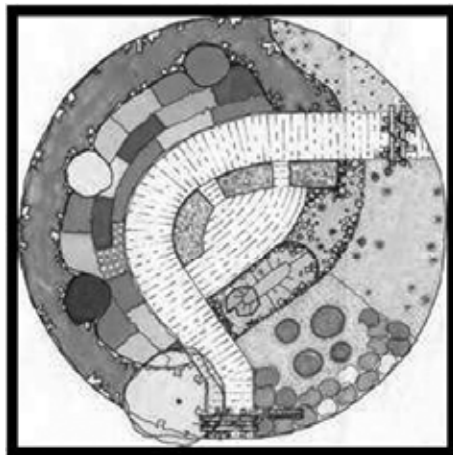


Ilustración 1: *Diseño dun xardín*



Foto 13: *Xardín de bolboretas (Foto de Vlinders-tichting)*



Foto 14: *Visita de rapaces ao asilo (Foto de Vlinderstichting)*

viveiro para reposición de plantas (autóctonas e de xardinaría). Dissenyar un xardín per papallones.

5. Adecuar o xardín para usos didácticos (espazo para plafóns, bancos e mesa).
6. Estudar a ecoloxía dos lepidópteros.

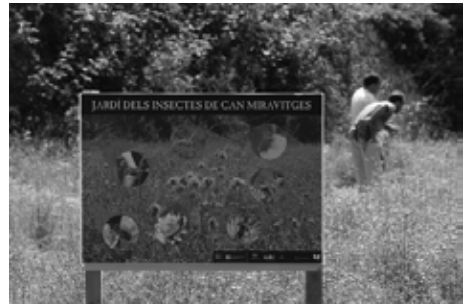
Nas seguintes figuras móstrase o proceso de creación do xardín.



Consellos para realizar un xardín

Facer un esquema co deseño previo do xardín seguindo estes criterios:

1. Ha de haber zonas con algo de relevo para poder distribuír as plantas segundo



Fotos 15 a 21: proceso de construción do xardín

a súa altura e se poidan observar todas as plantas (as plantas véndense pequenas, hai que saber canto crecerán)

2. As aromáticas mellor poñelas xuntas nunha marxe ou recanto. Fan máis flores e olor cando teñen escaseza de auga.
3. Á hora de elixir plantas primar as autóctonas, están máis adaptadas ao clima. Pódese deixar un espazo reproducindo unha comunidade típica da zona.
4. Á hora de escoller plantas, pensar en especies que florezan durante as diferentes estacións do ano.
5. Elixir plantas con flores de diferentes cores (amarelo, azul, púrpura, rosa, branca) e agrupalas por cores e tamaños (sempre varios exemplares de cada especie)
6. Pensar en poñer plantas para as eirugas (moitas veces non coinciden coas que utilizan os individuos adultos)
7. Sementar legumes, gramíneas ou crucíferas nos espazos entre plantas. Son alimento de moitas eirugas.
8. Deixar un espazo para que poidan crecer plantas rurais como os cardos, silveiras, ou fiúncos ou as estrugas, son fonte de alimento dalgunhas bolboretas, eirugas e outros insectos.
9. Crear refuxios para outros insectos como xoaniñas, abellóns, corta tesoiras ou abellas solitarias. Todos forman parte do ecosistema e aumentan a biodiversidade. Por outra parte moitos deles contribúen á loita biolóxica e reempresan dun xeito natural aos insecti-

cidas, desta forma non teredes pragas no xardín.

10. Podedes destinar un pequeno espazo para poñer algunhas plantas hortícolas como a col (para ter bolboretas da col que se alimentan das follas e as adultas do néctar das súas flores) cebolas (flor atractiva) ou alcachofas (a súa gran flor atrae multitude de insectos e bolboretas).
11. Evitar o uso de insecticidas (nalgún caso de praga como a mosca branca, utilizar xabón potásico biodegradable).
12. Manter un punto de auga. As pequenas balsas poden ter anfibios e libélulas. Non introduzades peixes nin tartarugas, son uns grandes depredadores das larvas de anfibios. O barro que se xera arredor del utiliza as bolboretas para libar sales.



Fotos 22 e 23: refuxios nun xardín de insectos

Plantas para un jardín mediterráneo

Na táboa 2 indícanse algunhas das plantas utilizadas para un xardín de bolboretas mediterráneo, no caso dun xardín nun clima máis atlántico, é dicir máis chuvioso e cunhas temperaturas de verán máis suaves e menor seca, utilizaríanse ademais, de modo orientativo, outras flores como:

Cor azul: *Viola sp.*, *Ajuga reptans*, *Myosotis sp.*, *Scabiosa sp.*, *medicago sativa* e a sempre indispensable *Buddleja davidii* chamado o arbusto das bolboretas (Foto 24). Se ben é unha planta alóctona, utilízase a nivel mundial debido á gran cantidade de néctar que teñen as súas flores (se ben se reproduce por gallos hai que ter coidado en que non se converta nunha planta invasora).

Cor amarela: *Rhamnus frangula*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris glabra*, *Taraxacum officinale*, *Lotus corniculatus*, *Senecio sp.*, *Tanacetum vulgare* ou *Hedera hélix*.



Foto 24: *Iphiclides podalirius feisthamelii* libando na flor da budleia.

Cor púrpura: *Centaurea nigra*, *Cirsium sp.*, *Knautia sp.*, *Mentha sp.*, *Aster tripolium*.

Cor rosa: *Cardamine pratensis*, *Silene dioica*, *Polygonum bistorta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Armeria sp.*, *Lythrum salicaria*, *Origanum vulgare*, *Malva sp.*, *Calluna vulgaris*, *Eupatorium sp.*

Cor branca: *Prunus sp.*, *Leucanthemum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Chrysanthemum sp.*, *Sambucus sp.*, *Angelica sp.*, *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*.

As actividades didácticas que se poden levar a cabo son moi variadas dependendo da idade ou do público ao cal van dirixidos. Para alumnado de entre 3 e 10 anos estes poderían ser os obxectivos e metodoloxía:

Obxectivos:

- Descubrir como son e de que viven as bolboretas
- Coñecer as máis comúns
- Aprender como se capturan e como se observan
- Observar as flores máis visitadas
- Atraer o interese dos alumnos/as
- Aprender a respectar aos seres vivos e a natureza

Metodoloxía:

- Aula: observación dos organismos vivos: Cría de eirugas da bolboreta da col

nome científico	nome común	floración	color flor	altura	alimento	outras	
<i>Helichrysum italicum</i>	Sempreviva borda	E	gris	50 cm		AU	AR
<i>Helichrysum stoechas</i>	Sempreviva borda	P/E	gris	40 cm		AU	AR
<i>Lavandula stoechas</i>	Cap d'ase	P	morado	60-80 cm		AU	AR
<i>Matricaria recutita</i>	Camamilla	P/E/T	blanca	20-50 cm		AU	AR
<i>Nepeta sp.</i>	...	P/E	azul	20-40 cm		AU	AR
<i>Origanum vulgare</i>	Orenga	P/E	malva	30-80 cm		AU	AR
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romani	T/E/P	azul-violeta	50-150 cm		AU	AR
<i>Ruta chalepensis</i>	Ruda	P/E	gris	50 cm	 	AU	AR
<i>Salvia officinalis</i>	Sálvia	P	azul	40 cm		AU	AR
<i>Satureja calamintha</i>	Rementerola	E/T	azul violeta	50 cm		AU	AR
<i>Thymus vulgaris</i>	Farigola	P	rosa	20 cm	 	AU	AR
<i>Alyssum maritimum</i>	Caps blancs	P/E/T/H	blanco	10 cm	 	AU	
<i>Aster sedifolius</i>	Indiana	T	azul	40 cm		AU	
<i>Asteriscus maritimus</i>	Estrella de mar	P/E	gris	20 cm		AU	
<i>Centhrantus ruber</i>	Herba de Sant Jordi	P/E/T	púrpura-vermello	80 cm		AU	
<i>Eryngium maritimum</i>	Panical mari	P	azul	1-1,25 m		AU	
<i>Hypericum balearicum</i>	Estepa joana	P/E	gris	0,6-1 m		AU	
<i>Lathyrus latifolius</i>	Pésol bord	E/T	púrpura-rosado	1-3 m		AU	
<i>Lonicera implexa</i>	Ligabosc	P	rosa i/o blanco	1-4 m	 	AU	
<i>Phlomis herba-venti</i>	Ventolera	P/E	rosa	50 cm		AU	
<i>Sedum acre</i>	Crespinell groc	P/E	gris	5-15 cm		AU	
<i>Agastache rupestris</i>	...	E	naranja	50-70 cm			AR
<i>Buddleja davidii</i>	...	E/T	púrpura, violeta	5 m			
<i>Centaurea orientalis</i>	...	P/E	gris	1m			
<i>Chrysanthemum sp.</i>	Crisantem	T	div. colores	1 m			
<i>Euryops acraeus</i>	...	P/E	gris	30 cm			
<i>Lantana camara</i>	Lantana	P/E	gris vermello				
<i>Spiraea sp.</i>	Espirea	P/E	blancorosa	2,5 m			
<i>Syringa vulgaris</i>	Lilá	P	lila, blanco	2-7 m			
<i>Tropaeolum majus</i>	Caputxina	P/E	naranja	30-60 cm			
<i>Verbena bonariensis</i>	Berbena	P/E	morado	1 m			

Otras plantas de Collserola que son alimento para as orugas: aladem, alzina, aranyoner, arboç, arç blanc, estepa borrera, estepa negra, fenás de marge, fonoll, gatosa, ginesta, heura, lledoner, llistó, pastanaga borda, revenissa, rogeta

Lenda: P (primaveira), E (verán), T (outono) e H (inverno); AR (aromática), AU (autóctona da Península Ibérica e Baleares)

Táboa 2: Plantas que poden ser utilizadas nun xardín mediterráneo

(caderno de seguimento) e diversas actividades (xogos, pintura e identificación)

- Campo: paseo de observación e manipulación dun cazabolboretas.

Para alumnos de maior idade e outros colectivos cidadáns o abano amplíase ao estudo da fenoloxía e ecoloxía das plantas e bolboretas, realización dun itinerario BMS, coidado do viveiro e do xardín etc.



A partir da creación do xardín de bolboretas de Can Miravitges creouse a asociación Cistus que se dedica á difusión e asesoramento sobre os xardíns de bolboretas e insectos e as actividades que se poden realizar neles a partir desta difusión xa se crearon varios xardíns de bolboretas en Cataluña (escolas de natureza, centros escolares, espazos públicos de concellos) mesmo en proxecto hai asociacións que propoñen crear xardíns en espazos privados como hotéis e restaurantes.

Bibliografía

- TOLMAN, T e LEVINGTON R. 2002. *Guía de las mariposas de España y Europa*. Lynx Edicions.
- CARCELLER, F. (Coor.) 2003. *El medi Natural de la Serralada de Marina*. Ayuntamiento De Badalona.
- CARCELLER F., GALCERÁN G e SEDDOM K. 2002. "Butterfly sight". *Projecte educatiu europeu. Estudi de les papallones diürnes del Parc de la Serralada de Marina. Recerca i innovació a l'aula de Ciències de la Natura* pp 334-343. Balaguer.
- PARMESAN C, RYRHOLM N, STEFANESCU C. et al 1999. "Polewar shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming". *Nature*, 399:579-583
- POLLARD E. e YATES T.J. 1993. *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman and Hall, London.
- IGLESIAS X.L. e ASTOR CAMINO X.1992. *Guía das bolboretas de Galicia*. Ed Xerais.
- MORTERA H. 2007. *Mariposas de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente y desarrollo rural del principado de Asturias. KRK ediciones
- ALBOURY, V. 2002. *Le jardin des insectes*. Ed Delachaux et Niestlé.Paris