
MEMORIA CIENTÍFICO-TÉCNICA

Proyecto presentado a:

Beques i Ajuts Econòmics en el marc del
Programa de Recerca i Conservació del Zoo de Barcelona
8ª edició 2016

Con título:

BIODIVERSIDAD Y FENOLOGÍA DE INSECTA EN EL
PARC NATURAL DE LA SERRA DE COLLSEROLA.
SEGUIMIENTO DE FAUNA, MONITOREO PERMANENTE DEL CLIMA POR
ESTRATOS Y ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS.

Presentada por: Jorge L. Mederos López

BIODIVERSIDAD Y FENOLOGÍA DE INSECTA EN EL
PARC NATURAL DE LA SERRA DE COLLSEROLA.
SEGUIMIENTO DE FAUNA, MONITOREO PERMANENTE DEL
CLIMA POR ESTRATOS Y ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS



JORGE L. MEDEROS LÓPEZ

NIF: 24491039H / mederos@gmail.com / telf. 617 501 911

Investigador externo colaborador Departament d'Artròpodes

Laboratori de Natura, Consorci del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la artropofauna asociada a los bosques, su diversidad, así como las relaciones y grado de interdependencia, ofrecen una visión del estado de salud del ecosistema. Dicho conocimiento, es indispensable para poder trazar planes de manejo forestal y de actuación en la protección del medio, tanto en su estado general como de las especies a nivel particular. En este sentido, muchas especies de invertebrados son utilizadas como marcadoras del estado de conservación de un espacio natural. A estos organismos clave se les denomina bioindicadores.

La diversidad biológica representa el fundamento mismo de la existencia humana. Sin embargo, es por nuestras acciones irresponsables que se está erosionando el capital biológico a un ritmo alarmante. Incluso hoy, a pesar de la destrucción que se ha causado en el medio ambiente natural y su abundancia, su resistencia y adaptabilidad se da por sentado. Pero cuanto más aprendemos del funcionamiento del mundo natural, es más claro que existe un límite a la perturbación que puede soportar el medio ambiente.

Además de las profundas implicaciones éticas y estéticas, es evidente que la pérdida de biodiversidad tiene graves costos económicos y sociales. En este contexto, son cada vez más necesarios los estudios encaminados no solo a documentar la flora y la fauna a nivel global sino además interpretar sus valores e influencia en nuestra calidad de vida y su papel como generadores de recursos económicos que se han de gestionar de forma sostenible.

Los genes, especies, ecosistemas y los conocimientos humanos que se están perdiendo representan una biblioteca de opciones disponibles para adaptarse a los cambios mundiales y locales. La diversidad biológica es parte de nuestra vida cotidiana, aportando nuestros propios medios de sustento y constituye los recursos sobre los que las familias, las comunidades, las naciones y las generaciones futuras dependen.

La Agenda 21 es un programa de Naciones Unidas (ONU) que tiene como finalidad promover el desarrollo sostenible. La ciudad de Barcelona puso en marcha su Agenda 21 local coincidiendo con el inicio de este siglo. Cientos de organizaciones, entre ellas el Consorci del Parc de Collserola, participaron en la elaboración de un documento consensuado a nivel de ciudad: el Compromiso Ciudadano por la Sostenibilidad. El Compromiso establece 10 grandes objetivos, cada uno de ellos con 10 líneas de acción. Este documento es el marco de referencia para todas las organizaciones ciudadanas que quieran participar en la transformación hacia una ciudad más sostenible.

El Plan de acción del Consorci del Parc de Collserola se aprobó el 28 de noviembre de 2006 y contempla entre sus objetivos la preservación, restauración y potenciación de los recursos naturales y del equilibrio ecológico, para lo cual desarrollan en la actualidad una serie de actuaciones de gestión en el medio natural a través de la Estació Biológica de Can Balasc. El cumplimiento de los puntos recogidos en este programa, por parte de los órganos gestores del parque, es de vital importancia para la conservación presente y futura de este espacio natural y su patrimonio cultural.

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Origen del proyecto y estado actual de la problemática

El presente estudio, un seguimiento a largo plazo de los grupos de Insecta más diversos y predominantes en la naturaleza, comenzó a ejecutarse en enero de 2009 en el Parc Natural de la Serra de Collserola (fig. 1 y 2), un espacio de más de 8.000 ha que forma parte de la Cordillera Litoral Catalana. Esta área natural se encuentra aislada del resto de sierras de la Cordillera, al sur por la ciudad de Barcelona y el mar mediterráneo, al norte por la depresión del Vallés, al este por el río Besós y al oeste por el río Llobregat. La importancia de este enclave reside en que dicha área, que ha sido considerada como uno de los parques metropolitanos más grandes del mundo, representa el pulmón de la ciudad de Barcelona y es el reservorio de una importante diversidad biológica que se encuentra amenazada por la presión humana.

Este parque se encuentra rodeado de numerosas infraestructuras de transporte (carreteras, autopistas, vías ferroviarias). Por otro lado, la presencia humana en el interior de la sierra es elevada debido, entre otras causas, a la urbanización de ciertos sectores y al uso lúdico del espacio natural. Todos estos factores pueden incidir más o menos negativamente en la salud del ecosistema. Por ello, y para conocer el estado de conservación de esta área natural es imprescindible un estudio de los organismos artropodios ya que son la base del mantenimiento de cualquier ecosistema. Los resultados se podrán utilizar para diseñar planes de manejo idóneos que preserven el pulmón de Barcelona y el patrimonio natural para generaciones futuras.

Desde que en 1929 se realizaran las primeras colectas de invertebrados mediante el uso de trampas de luz en el dosel de bosques de Guyana (Hingston, 1932), un creciente número de publicaciones se ha centrado en el estudio de este particular hábitat, tanto de su flora como su fauna (Parker *et al.*, 1992; Moffett, 1993; Mitchell, 1982; Moffett y Lowman, 1995; Sutton, 2001; Wright, 1995; Wright y Colley, 1994). En los últimos años se ha prestado una especial atención a aspectos de la ecofisiología de algunas de las especies arbóreas representativas de los bosques mediterráneos (Aranda *et al.*, 2006; Jordano *et al.*, 2002; Pintó *et al.*, 2007; Peña-Rojas *et al.*, 2004, 2005; Rovira *et al.*, 2004; Verdaguer *et al.*, 2006; Zamora *et al.*, 2001a, 2001b), así como de otras formaciones boscosas de ámbito nacional (Arévalo *et al.*, 1999; Arévalo y Fernández –Palacios 1999, 2000 y 2003; Bermúdez *et al.*, 2006; Fernández –Palacios *et al.*, 2004; Larcher *et al.*, 1991) en particular su respuesta ante el estrés ambiental y el acelerado cambio climático.

Estos proyectos han servido además para definir las estrategias a seguir en la protección de los ecosistemas cuando se han detectado señales de su deterioro, ya sea por el retroceso de ciertos taxones, hasta entonces abundantes de manera natural, como por la demostrada actividad antrópica negativa. Llimona *et al.* (2000) plantean que la base de la biodiversidad del Parque es sin duda la diversidad de su paisaje. Si bien se trata de un espacio eminentemente forestal, hay que reseñar la presencia de distintas unidades de paisaje típicas del mosaico mediterráneo. Los ambientes abiertos situados en la periferia del Parque: cultivos (6,4%), prados secos de cerrillo (*Hyparrhenia hirta*) (3,2%), matorrales claros (14,6%) y maquias (5%), se complementan armónicamente con los diferentes tipos de bosque presentes en su interior, como son los bosques mixtos de pinares y encinares (60%), encinares con robles (*Quercus cerrioides*) (2,5%), y ambientes de ribera (0,5%).



Figura 1. Zona de estudio. Situación estratégica: situada entre los parques naturales de Garraf, Montserrat, Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac, Montseny y Montnegre-Corredor. Imagen Google Maps 2011 (modificada).



Figura 2. Área de estudio N°1 prospectada desde marzo de 2009. Imagen Google Maps 2011.

Esta amalgama de paisajes presentes en el ámbito del parque contribuye decisivamente a la gran diversidad de especies presentes en Collserola. Actualmente, según datos procedentes de los distintos estudios realizados desde el Parque (Llimona *et al.*, 2000) y de la consulta del Banco de datos de Biodiversidad de Cataluña (BioCat) se conoce la presencia en Collserola de 2850 especies de flora (de las cuales 1438 son Cormófitos, 1114 Hongos, 102 Líquenes, 60 Briófitos y 13 especies de Algas) y 2615 especies de fauna (de las cuales 303 corresponden a Vertebrados, 2.188 a artrópodos y 123 a moluscos). A pesar de que pueda parecer que 1.956 especies de insectos citados a lo largo de la historia en el P. N. de la Serra de Collserola es una cantidad elevada, lo

cierto es que dista mucho de la riqueza real del parque. Este valor corresponde a visitas esporádicas de diversos autores que en ningún caso reportan aspectos fenológicos, aspectos de monitoreo secuencial ni aspectos ecológicos de funcionamiento en este hábitat. La propuesta que se plantea, ha sido originada no solo por la falta de conocimiento sobre la fauna de insectos del parque, sino también por la importancia de este enclave (figura 1) en la Cordillera Litoral Catalana como corredor intermedio situado entre los parques naturales del Garraf, Montserrat, Sant Llorenç del Munt-Serra de l'Obac, Montseny y Montnegre-Corredor.

Viabilidad del proyecto

El presente estudio ha ofrecido, desde su comienzo en 2009, una imagen de la composición de los órdenes Diptera, Hymenoptera, Coleoptera y Psocoptera desconocidos hasta la fecha, con la presencia de especies y familias citadas por primera vez tanto para la península Ibérica como para Catalunya (ver informes de 2009 a 2015). Hasta el presente, en Collserola no se había realizado ningún estudio dirigido al conocimiento de los insectos que sustenta el dosel de sus bosques, en particular de Diptera, por lo que este estudio, además de inédito, representa el primer seguimiento a largo plazo de la fenología de los principales grupos de Insecta, y en particular en los diferentes estratos del bosque. Las técnicas que se emplean son la adecuación de las ya usadas para este tipo de estudios en los bosques tropicales, convenientemente modificadas para su uso en ecosistemas mediterráneos, por lo que el presente proyecto cuenta además con un componente innovador destacable.

Tanto el investigador principal (IP) del presente proyecto así como algunos de los integrantes colaboradores poseen una gran experiencia tanto de su aplicación como del manejo de los resultados que se obtengan, por lo que con ello se justifica tanto la preparación como el carácter multidisciplinar del equipo de trabajo. Además, equipo poseen una amplia experiencia tanto en los trabajos de muestreos de campo como en la sistemática de diversos grupos de grupos de Insecta. Esta experiencia garantiza además un adecuado seguimiento tanto del trabajo de campo como de laboratorio en el momento de la identificación del material muestreado. Por otro lado, hemos de mencionar que todos los integrantes de este proyecto están en colaboración constante con otros investigadores de diversos campos que ya colaboran de forma sistemática en este estudio.

Todo el material técnico aportado por el IP cumple con las normativas de seguridad para realizar trabajos de altura, en particular trabajos en el dosel de bosques. Este equipamiento, y las técnicas de uso, han sido mejorados tras una larga experiencia de trabajos en este estrato del bosque en zonas neotropicales y tras cursos en técnicas de progresión vertical.

Sostenibilidad del proyecto

El presente proyecto cuenta con un permiso otorgado por el Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola, el órgano gestor del parque. Este permiso, emitido en 2009 y renovado anualmente, nos permitirá continuar con el estudio durante 2016 y

efectuar el monitoreo de los grupos estudiados así como continuar la toma de datos microclimáticos mediante nuestra torre de 15m de altura instalada en 2013 con dos estaciones meteorológicas.

El equipamiento de progresión vertical y acceso al dosel utilizado durante estos años anteriores se empleará igualmente durante los trabajos de 2016, dadas las características intrínsecas del mismo en cuanto a durabilidad. Este material técnico garantiza un uso mínimo de tres años, en dependencia de cuán intenso sea su uso. Estas características, salvo algún desperfecto o rotura imprevista, garantizan la continuidad del estudio a largo plazo y disminuye los costes futuros al no tener que sustituirse la totalidad del equipamiento o hacerlo escalonadamente si fuese necesario cubrir algún elemento.

Realizar este tipo de estudios a medio y largo plazo posibilita acercarse a la realidad, dotándolo de un carácter más fiel en el momento de interpretar los datos y realizar conclusiones sobre la fenología y ecología de los grupos y especies estudiados. Los estudios a medio y largo plazo son claves para desarrollar y asentar nuestro conocimiento sobre los procesos ecológicos que se desarrollan en cualquier ecosistema, y en el caso particular de Collserola sentará las bases para aplicar la misma metodología para estudiar el resto de grupos de insectos presentes en el área, con un enorme peso e importancia ecológica.

Las metas propuestas durante las campañas de 2011 y 2012 culminaron exitosamente y convirtiendo a Collserola en el primer parque natural de todo el estado con una estructura de acceso al dosel del bosque de estas características y dedicada exclusivamente para el estudio multidisciplinar del ecosistema, así como también con una torre de monitoreo permanente del clima por estratos (figura 3). Estas herramientas garantizan la proyección en el tiempo de un buen número de estudios en el parque, al ofrecer un acceso fácil y seguro a multitud de investigadores de diversas especialidades a uno de los estratos del bosque mediterráneo menos estudiados en la Península Ibérica, el dosel. También facilitará un paquete de información sobre el comportamiento del clima al nivel de estratos para estudios multidisciplinarios y al que tendrán acceso cualquier centro o investigadores interesados en ellos, como el caso del CREAL con quien recientemente se ha creado un canal de colaboración con el IP del presente proyecto.

A finales de 2015 pudimos incorporar al proyecto una nueva herramienta que servirá de complemento a la plataforma, pasarela y estaciones meteorológicas. Se trata en este caso de un dron Phantom 3 Professional con suficiente autonomía de vuelo, capacidades y resolución de imagen para estudiar la evolución estacional y espacial a medio y largo plazo de la vegetación presente en el área de estudios (figura 3). Se consideró la inclusión de un dron dentro del proyecto como una herramienta transversal de trabajo con otras disciplinas y grupos de investigación (CREAF, Parc Zoològic de Barcelona y Parc de Collserola) ampliando así la capacidad de trabajo y alcance de los estudios en los que nuestro proyecto y estas entidades se encuentran desarrollando actualmente. Por otra parte, la colaboración entre entidades que estimula el uso de esta herramienta de estudios tan versátil, rentabiliza su explotación para la investigación y para fomentar nuevas sinergias en campos muy variados.



Figura 3. Superior, el IP del proyecto durante los trabajos de recuperación de muestras capturadas mediante trampa Malaise, utilizando la pasarela de 35m de longitud sobre el dosel del bosque mixto mediterráneo e instalación en 2013 de la torre para el monitoreo del clima por estratos. Debajo, imágenes de la cobertura vegetal del área de estudio tomadas con el dron a finales de 2015 y donde se observa una sección de la pasarela.

Importancia técnica, problemas concretos

El inventario y monitoreo de un área se establecen siempre como pasos primarios y elementales sobre los que basar toda estrategia de gestión de las áreas a las que se pretenden aplicar tanto planes de protección como planes de divulgación de sus valores naturales y culturales. Estos estudios permiten además comprender la naturaleza dinámica y estado de conservación/deterioro del sistema, proporcionando además puntos de referencia para comparar con otros ambientes.

El dosel, o canopy, se define como la combinación de todas las hojas, tallos, pequeñas ramas y plantas epífitas ubicadas en la parte más alta de la vegetación (Moffett, 2000; Nadkarni y Lowman, 1995; Parker, 1995; Parker y Brown, 2000). Esta estructura arbórea juega también un papel fundamental en los procesos del ecosistema, incluyendo el flujo de energía, ciclos bioquímicos y la dinámica global y regional del clima (Shukla et al., 1990; Kinter y Shukla, 1990). Es el principal lugar de asimilación de la energía en la producción primaria, que engloba el intercambio de oxígeno, vapor de agua y dióxido de carbono entre las plantas y la atmósfera.

Por estas y otras razones, los estudios ecofisiológicos en el dosel de los bosques serán cruciales para predecir el impacto del incremento en la atmósfera de concentraciones dióxido de carbono. Además es lugar de tránsito y cobijo de muchos artrópodos que son por otro lado fuente primaria de la alimentación de otros organismos entre ellos muchos vertebrados. También es refugio de muchos parasitoides controladores de plagas, por lo que el estudio de la salud del dosel, de su diversidad, de su variación estacional, etc. es de vital importancia para entender el funcionamiento de ecosistemas colindantes.

El estudio del dosel de los bosques tropicales está fuertemente asociado a los problemas de acceso al mismo, alcanzando muchas veces los 60 metros sobre el suelo y más. En los bosques mediterráneos, y concretamente en la zona de estudio, las alturas máximas están en unos 25 metros lo cual no disminuye el problema de la infraestructura para realizar los muestreos.

Esto representa el mayor impedimento en las ciencias que se ocupan del estudio del dosel. Los primeros estudios realizados en este estrato utilizaban diversos métodos desde tierra, a través de la observación con binoculares, y esto daba oportunidades, limitadas, de estudiar organismos del dosel directamente. La historia natural y la dinámica de las poblaciones solo podían ser inferidas a través de estos datos lo cual conducía no solo a un desconocimiento real del dosel sino también a una interpretación totalmente errónea de los datos conseguidos.

Durante las dos últimas décadas, muchos métodos de acceso al dosel han sido creados y transmitidos por y para los científicos, brindándoles la posibilidad para llegar a este estrato y proporcionando una manera única de poder observar y coleccionar los organismos in situ. De todos estos métodos han sido escogidos aquellos que permiten la progresión vertical o de cuerda única (SRT en sus siglas en Inglés) puesto que posibilitan estudiar segmentos verticales independientes de la fauna de insectos. El *Global Canopy Handbook* (Mitchell et al., 2002) recoge una excelente selección de artículos referentes a todo el equipamiento técnico necesario para desarrollar esta actividad de acceso al dosel, así como sobre la aplicación de las técnicas más usadas de progresión, muestreo de diversos grupos en el dosel etc.

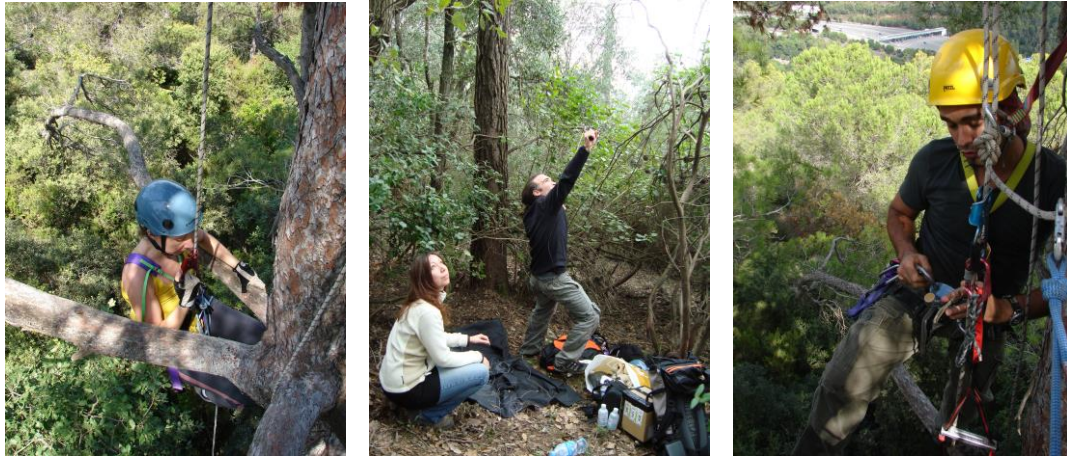


Figura 4. Técnicas de progresión vertical utilizadas para el acceso al dosel, y que se emplean actualmente en el área estudio. Imágenes tomadas en diferentes momentos del estudio junto a dos colaboradores.

El trabajo de muestreo en el dosel incluye algunas técnicas básicas de progresión vertical por cuerdas, empleadas con éxito para investigar en este medio (Perry, 1978), accediendo a él desde el suelo (figura 4). Igualmente algunas técnicas de progresión horizontal mediante el uso de tirolinas, para los movimientos a través del dosel, serán empleadas en el estudio. La aplicación de estas técnicas en el campo de las ciencias biológicas, normalmente de uso común en actividades como el alpinismo o la espeleología, son necesarias para una exploración completa y para realizar las colectas en el dosel de manera efectiva y sin el impacto que en este medio acarrearán otras técnicas de acceso, como son el montaje de grúas, que conllevan además un sustancial movimiento de materiales a la zona de estudio, trabajos de instalación y altos costes.

El acceso seguro y no destructivo a la cubierta forestal es el principal precursor de casi todos los estudios del dosel. En los dos últimos decenios, ingenieros e investigadores del dosel han desarrollado muchas herramientas para superar las dificultades y los riesgos del acceso al estrato más alto de árboles. Estos métodos proporcionan un acceso seguro, fiable y apropiado al objeto de estudio del investigador, eliminando o reduciendo al mínimo los daños a los árboles y los organismos existentes, los cuales son extremadamente frágiles, y facilitando al mismo tiempo todos los trabajos a realizar (figura 5).

Dial et al. (2004) concluyeron que las ventajas de la utilización de estas técnicas de acceso y estudio del dosel mediante cuerdas, además de respetuosas con el entorno, se caracterizan básicamente por ser: (1) de bajo coste, (2) de peso ligero durante todas las etapas implicadas facilitando su ejecución, (3) dan libertad de investigación a múltiples objetos de estudio al mismo tiempo y (4) aportan una gran autosuficiencia para muestrear los diferentes estratos del dosel. Ahora, con la nueva instalación en el sitio de estudio de una plataforma y pasarela sobre el dosel, el acceso a este estrato se ha facilitado tanto para nuestro equipo de trabajo como para otros investigadores que deseen realizar estudios en el parque. Esta herramienta se convierte así en un reclamo para el colectivo de investigadores, lo que permitirá incrementar el volumen de conocimiento sobre la flora y fauna de Collserola.



Figura 5. Algunos de los trabajos implicados en el estudio del dosel y que se realizan en el área: muestreos mediante manga entomológica y colocación de trampas Malaise por parte del IP de proyecto y de un colaborador.

Importancia económica del estudio

Los bosques cubren cerca de una cuarta parte de la masa terrestre global, o lo que se traduce en 37 millones de km² (FAO, 2001). A gran escala, los ecosistemas boscosos proveen beneficiosos servicios entre los que se incluyen la mitigación de la polución, retención de carbono, prevención de desastres (por estabilización de suelos y

reducción de los vientos y de la erosión del suelo) así como la regulación y limpieza de los suministros de agua y el soporte de una extensa reserva de vida animal y vegetal para su uso como alimento o energía, por mencionar algunas.

Muchos procesos ecológicos globales y regionales dependen enormemente de la integridad del dosel de sus bosques. Por ejemplo, la cantidad y calidad del agua producida por sus cuencas, moderación en las variaciones del flujo de las corrientes entre las épocas de poco y mucho flujo a lo largo de todo el año, y estabilizando los suelos, reduciendo el movimiento de masas del mismo y su erosión superficial (FAO, 2003). De aquí se desprende la enorme importancia que se le otorga actualmente a los estudios dirigidos al dosel (Nadkarni et al., 1996), ya sea sobre la interacción de su flora con el ambiente en general y su respuesta durante los diferentes ciclos estacionales y evolución a largo plazo, como respuesta al actual cambio climático. Igualmente se le ha dado una importancia relevante a los estudios sobre el comportamiento de toda la fauna asociada al dosel, sus ciclos estrechamente vinculados a los de la flora, la competencia por la utilización de los recursos que el dosel ofrece, sus picos de actividad etc.

El enclave escogido es especialmente importante puesto que no solo es una mancha arbolada situada entre parques naturales, sino porque representa el pulmón de la ciudad de Barcelona y de los núcleos urbanos adyacentes. Su conservación es vital no solo para minimizar el impacto de la polución y las pérdidas económicas que conllevan muchos de los trastornos respiratorios de la población, entre otros, sino también como reservorio de la biodiversidad, tanto de especies económicamente beneficiosas (aquellas que son capaces de controlar poblaciones-plaga) como de especies directamente relacionadas con la supervivencia de otros organismos del ecosistema (puesto que constituyen su fuente de alimento).

Por ello, se plantea un estudio sobre su estado de salud en el sentido de conocer su diversidad y ecología a largo plazo, lo cual permitirá en un futuro conocer su evolución y ofrecen la posibilidad con ello de adecuar los procesos de gestión del parque. Además, desde enero de 2015 el área cuenta ya con dos estaciones meteorológicas autónomas para el monitoreo permanente de las variables climáticas, datos que serán compartidos con instituciones como el CREAF así como con el propio órgano gestor del parque. Por otro lado, se podrá transferir tecnología, conocimiento y resultados que podrán ser utilizados en otros proyectos similares que abaraten los costes de gestión y uso de los recursos que ofrecen las zonas forestales.

Importancia social y científica del proyecto

Los aspectos más relevantes a destacar del presente proyecto son:

- 1- Representa un estudio pionero en el ámbito nacional.
- 2- Ofrecerá datos inéditos sobre la biodiversidad y la ecología de los grupos de artrópodos estudiados, imprescindibles a la hora de definir estrategias de protección y conservación de esta zona natural.
- 3- La divulgación de los resultados mediante canales cercanos a la sociedad, acercaran a ésta aspectos científicos expuestos de forma didáctica y que incidan en la comprensión del patrimonio presente en Collserola y de la necesidad de su protección.

- 4- La transferencia de tecnología y de resultados permitirá futuros estudios multidisciplinares y colaboraciones entre instituciones científicas, gestores de espacios naturales, de educación y de organizaciones sociales diversas.

Proyección social del proyecto

El sistema de acceso al dosel empleado en este estudio desde 2009 es una adecuación al utilizado actualmente con éxito en proyectos de educación medioambiental, protección y seguimiento de ecosistemas en varios países con amplia tradición en este tipo de estudios tanto de América, Europa o Australia. Por otro lado, este tipo de trabajos realizados a menudo por entidades gubernamentales y empresas privadas, como es el caso de la Greenheart Conservation Company Ltd., www.greenheart.ca (ver además: Stork et al., 1997; Wright y Colley, 1996) permiten una integración de la comunidad local hacia la comprensión de su entorno e inciden en la necesidad de su protección.

La divulgación de los resultados de este proyecto, por los canales de divulgación establecidos por los organismos de gestión del Parc Natural de la Serra de Collserola y otros centros colaboradores, podrán ofrecer a la sociedad una perspectiva de pertenencia y de protección hacia un rico patrimonio natural que tenemos la obligación de conservar para las generaciones futuras. La obtención en 2011 por parte de nuestro proyecto de una mención especial en los Premis Acció 21 (figura 6), otorgados por el Ajuntament de Barcelona a las mejores iniciativas medioambientales, nos alienta a continuar nuestros estudios sobre la biodiversidad que atesora Collserola y su exposición a la ciudadanía.

Proyección científica del proyecto

Como ha venido siendo la norma de los investigadores involucrados en este proyecto, los datos y resultados del mismo serán objeto de difusión científica en foros internacionales, especialmente a través de la asistencia a congresos y publicaciones en revistas de reconocido prestigio.

Entre los congresos cuyo perfil mejor encaja con los contenidos del proyecto se incluyen “Hymenoptera Symposium”, “European Workshop on Insects Parasitoids”, “European Entomology” y los organizados por “Society for the Study of Evolution”, por ejemplo. También es nuestra intención presentar los resultados preliminares en el Congreso Ibérico de Entomología y en las Reuniones Científicas de la Institució Catalana d’Historia Natural.

Entre las revistas científicas, los resultados estrictamente ecológicos podrán ser publicados en revistas como *British Journal of Entomology and Natural History*, *Entomological Ecology* o *European Journal of Entomology*, todas ellas situadas en los niveles más altos del C.I. Los resultados más taxonómicos podrán ser publicados en *Zootaxa*, *Invertebrate Taxonomy*, *Contributions to Zoology*, *European Journal of Entomology*, u otras nacionales como *Elytron* (figura 7), *Orsis* o el Boletín de la SEA por nombrar algunas, también de gran prestigio en dicha temática.

The image is a collage. The top left shows two men in suits shaking hands. The top right shows a person climbing a tree with a camera. The bottom part is a screenshot of the RocketHub crowdfunding page for 'Collserola. Exploring the Canopy Biodiversity'.

ROCKETHUB
The world's crowdfunding machine.

SUCCESS SCHOOL | OUR MOVEMENT | LATEST NEWS

Join | Login

Search Projects... Go

Collserola. Exploring the Canopy Biodiversity

Description | About | Conversations | Activity

from Jorge Mederos

02:56

Complete

PROJECT COMPLETE

\$410

16 Funders

Ended 12/15/12

Funders

Goods

Fund \$10 and more
Thanks to donors on the project's blog and emailed digital copies of publications
7 Funders

Fund \$20 and more
The above, plus a badges with the project logo
3 Funders

Fund \$30 and more
The above, plus a personalized thank-you postcard from the field and a guided tour to our study area (for those patrons who can come on your own)
3 Funders

Fund \$50 and more
The above, plus Acknowledgements on the video that will be included permanently in the project's blog
2 Funders

Description

Collserola Park is just outside of Barcelona, Spain. From Neolithic settlements through the Roman occupation to the present, the park has been a resource for humans for hundreds of generations. Larger than 8500 hectares, Collserola is the largest metropolitan park in the world, 22 times larger than Central Park in New York and 8 times larger than the Bois de Boulogne in Paris. Despite the exploitation of its resources for centuries, the park's fauna is much richer than one would expect in a metropolitan natural area, thanks in large part to the great diversity of ecosystems. Around 300 species of vertebrates have been cited in the park, with a variety of mammals, birds, amphibians and reptiles.

Nonetheless, Collserola is a natural system under great threat. The park is surrounded by urban sprawl and it is completely cut off from other natural areas in the vicinity. In addition to the small towns within the park, in the last century have been built many facilities that impact in different ways in Collserola: pylons, roads, highways and railways. Similarly, it has increased recreational use with motorcycles and quads.

In 2009, we began a research project to monitor the flora and fauna of the Mediterranean forests in Collserola Park, and to understand the threats. Very little is known about the insects in this park. So, we have had to start from scratch in our study, identifying the insect species and documenting their

Figura 6. El Investigador Principal (IP) recibe la mención especial en los Premis Acció 21 el 20 de diciembre de 2011, Saló de Cròniques, Ajuntament de Barcelona. Derecha, difusión en el noticiario de Barcelona TV de nuestro proyecto en Collserola. Abajo, participación en Diciembre de 2012 en la última edición del evento internacional de crowdfunding por la ciencia The #SciFund Challenge.

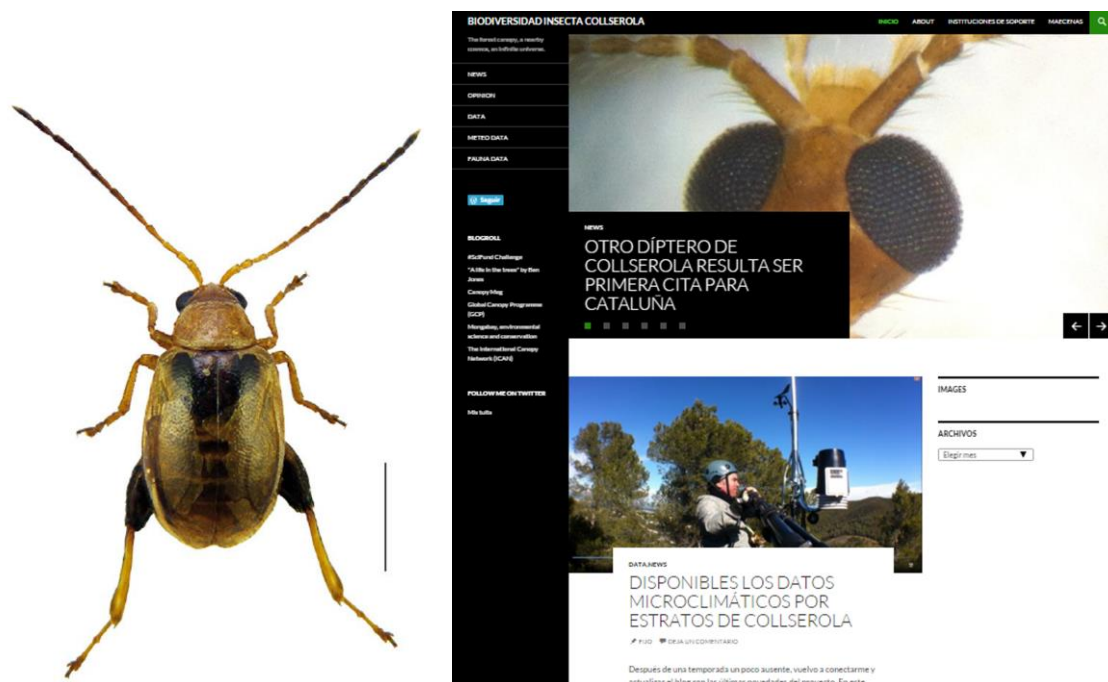


Figura 7. *Longitarsus substriatus*, la última nueva especie para la Península Ibérica encontrada en Collserola como resultado de nuestros estudios, y publicada en la revista especializada *Elytron*. Derecha, imagen de la web de nuestro proyecto destacando a la mosca *Austrolimnophila latistyla*, primera cita para Cataluña (segunda para la Península Ibérica) de esta especie de díptero, encontrada también por el IP en el área de estudio.

Además de este apartado específico de publicar los resultados, el proyecto extiende más allá su proyección científica al participar en actividades pedagógicas programadas por centros de enseñanza superior, como es el caso de las facultades de Biología de la Universidad de Barcelona y de la Universidad Autónoma de Barcelona. Los muestreos sistemáticos llevados a cabo por nuestro proyecto han proveído de una gran cantidad de material de estudio (artrópodos) para las prácticas de los estudiantes de la UB así como una base para elaborar sus trabajos de fin de curso y para publicaciones científicas. En el caso de la UAB, nuestro proyecto ha participado durante los dos últimos años como plataforma para impartir un tema dentro del módulo de Master "Mètodes Experimentals en Ecologia", cuyo objetivo principal es que los estudiantes conozcan de primera mano diversas técnicas de campo en el estudio de los sistemas naturales.

Objetivos del proyecto

El estudio presentado este año contempla los siguientes objetivos fundamentales:

- I. Adecuación del acceso directo hasta la plataforma del dosel para su uso en proyectos educativos medioambientales y cursos específicos, tanto los de enseñanza primaria y media así como superior.

- II. Protección, mantenimiento y sustitución del instrumental científico del proyecto, tanto el ubicado en la torre de monitoreo permanente del clima por estratos y de las estructuras de acceso al dosel, como de trampas, sistemas de seguridad y equipo personal para las TPV, procesamiento de datos e imagen entre otros.
- III. Recopilar los datos de las diversas variables climáticas por estratos del bosque, mediante las dos estaciones meteorológicas instaladas para el monitoreo permanente.
- IV. Muestrear los grupos de Insecta presente en los diversos estratos del área de estudio (Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Psocoptera entre otros).
- V. Divulgar los resultados mediante publicaciones científicas y divulgativas así como mediante charlas y conferencias, redes sociales etc.

Resultados esperables

Por lo anteriormente expuesto, esperamos obtener al final de esta campaña no solo un aumento del conocimiento sobre la biodiversidad conocida de Collserola, sino que además se tendrá una mejor comprensión en la relación del funcionamiento del ecosistema y de la fenología de los grupos de insectos presentes, gracias a los datos climáticos obtenidos durante esta etapa. Esto ofrece en su conjunto la posibilidad de proporcionar datos precisos para mejorar la gestión y conservación de esta área natural altamente presionada por el entorno humano.

Estudios similares, mediante el uso de trampas Malaise, y realizados en otras zonas de la Península Ibérica (Pujade, 1996; Pujade et al., 1998; Ros y Pujade, 1998) han contribuido en el reporte de nuevos taxones y en la descripción de especies nuevas. Esta última posibilidad no es descartable en este estudio debido al desconocimiento actual de la fauna del dosel en el bosque mediterráneo. Además, las novedades faunísticas descubiertas por nuestro proyecto en las campañas anteriores son un claro ejemplo de lo mucho que queda aún por descubrir y estudiar en este parque natural.

De igual manera, una de las prioridades de Agenda 21 es la de involucrar tanto a órganos gestores y políticos como a la sociedad en los esfuerzos por la conservación y mejora del entorno natural. Esto requiere, por consiguiente, un trabajo sistemático y pedagógico de educación medioambiental y de difusión de los valores naturales, de comprensión de sus ciclos y procesos y de su engranaje e importancia en la vida cotidiana del hombre, al margen del nivel de desarrollo económico que posean las naciones.

En esta línea, para la campaña de 2016 nos hemos propuesto, como proyecto piloto, la colaboración con la escuela pública “Els Xiprers”, ubicada en un entorno privilegiado como es el parque de Collserola. La escuela forma parte del colectivo de centros que participan en el proyecto de “Escoles Verdes” (iniciativa del Departament d’Educació) y del de la Agenda 21. Por el hecho de estar ubicada en medio del Parc de Collserola, el alumnado tiene la posibilidad de disfrutar y aprender del entorno que les rodea. La escuela persigue además un modelo de educación integral entre lo cognitivo, lo emocional y sin olvidar que somos un ser vivo más y de que se ha de cuidar. Esta educación de tipo integral pretende promover en las nuevas generaciones la creatividad, la reflexión, el descubrimiento así como otros valores de gran importancia social.

La escuela ha tomado además la opción de abordar las Ciencias de manera experimental, de tal forma que sus alumnos aprendan a formular hipótesis que posteriormente han de comprobar para llegar a conclusiones. Todo este cúmulo de objetivos y maneras de entender la educación de las nuevas generaciones y la pedagogía por parte del colectivo de profesores de Els Xiprers se integra perfectamente con nuestro proyecto de investigación en Collserola y nos brinda la posibilidad de cumplir uno de nuestros objetivos principales, el de llevar a la ciudadanía los valores del patrimonio natural que alberga el parque de Collserola, de una forma amena y didáctica, que promueva valores de respeto hacia la naturaleza y el entorno en general, de trabajo en conjunto para cumplir objetivos concretos, de integración de conocimientos diversos y de fomentar en cada individuo un espíritu curioso y crítico que le doten de herramientas para entender, compartir y generar propuestas para una sociedad mejor.

Plan de viabilidad económica del proyecto.

Equipamiento científico-técnico, materiales

Concepto	Descripción	Importe
Adecuación para facilitar acceso seguro a la plataforma en el dosel	Proyectos educativos en general, de investigación, trabajos de campo, etc.	1.100,00€
Materiales de laboratorio, procesamiento de datos e imagen	Preservación de muestras, materiales de conservación y depósito, material de laboratorio diverso, instrumental, ordenador de mesa, otros	2.700,00€
Materiales de trabajo de campo, fungibles	Recolección, transporte y preservación de muestras, materiales trabajo de campo diverso, instrumental, otros	700,00€
Total material		4.500,00€

Gastos previstos

Horas de investigación, campo y lab.	10.080,00€
Materiales	4.500,00€
Viajes y desplazamientos	370,00€
Dietas	130,00€
Seguros (trabajos en altura, otros)	300,00€
Publicidad / Difusión	0,00€
Otros	1.000,00€
Total de gastos previstos.	16.380,00€

Ingresos previstos

Importe solicitado Parc Zoològic Barcelona/ Fundació Zoo (PRIC)	5.000,00€
Importe solicitado Ajuntament de Barcelona- Medi Ambient	1.300,00€
Importe otorgado Consorci Parc Nat, Collserola	2.000,00€
Aporte propio	8.080,00€
Total de ingresos previstos	16.380,00€

Balance final (Ingresos menos Gastos)	0,00€
--	--------------

Justificación del presupuesto

Como en todas las campañas de investigación anteriores, es necesario resaltar la valorización de las horas de trabajo del Investigador Principal (IP) y de un colaborador durante las diversas etapas del estudio, un aporte propio en especie y que se detalla a continuación:

Valorización horas del IP*	10.080,00€
Valorización horas Colaboradores	1.600,00€

En relación a las horas de trabajo del IP, y teniendo en cuenta el tiempo dedicado al estudio durante las pasadas campañas de 2009 a 2015, se han calculado un total de 630 horas de trabajo, tanto las realizadas en el campo (muestreos) como en el laboratorio. Además de los colaboradores habituales del proyecto, que participan de forma puntual y voluntaria en campañas como la cartografía de la vegetación, y de los especialistas en Entomología que identifican el material de grupos concretos muestreados en el área, se contará con un colaborador que participará de forma voluntaria durante todas las intervenciones de muestreos en el campo, realizando un total de 200 horas. El aporte en horas, tanto del IP como de los dos colaboradores, se distribuye según el cuadro explicativo siguiente:

Horas de trabajo del IP y colaboradores	IP	IP	Colab. 1
	campo	Laboratorio	campo
enero	20	30	20
febrero	20	30	20
marzo	20	30	20
abril	20	30	20
mayo	20	30	20
junio	20	30	20
julio	20	30	20
agosto	20	30	20
septiembre	20	30	20
octubre	20	40	20
noviembre	20	40	
diciembre	20	40	
	240	390	200
total horas		630h	200h
Total personal)		(16 eur/h 10.080,00€	(8 eur/h 1.600,00€

La totalidad del equipamiento científico-técnico enumerado es de vital importancia para realizar el presente proyecto, en especial aquel directamente vinculado al acceso al dosel y la seguridad de los investigadores mientras realizan trabajos de altura con el uso de cuerdas. Durante estos años de muestreos y estudio, el equipamiento ha demostrado ser eficiente y adecuado para el acceso al dosel, sin la necesidad de adiciones en cuanto a número de elementos. Para 2016 se prevé un fondo que asegure la no interrupción de los muestreos o toma de datos, por roturas imprevistas accidentales de algún elemento vital que intervenga tanto en el acceso al dosel como en la prospección de datos de cualquier forma.

Consideramos que una parte importante de los recursos debe estar destinada a asegurar, en caso de daños imprevistos, la actividad permanente del instrumental científico con el que cuenta el proyecto, tanto las dos estaciones meteorológicas que permiten realizar el monitoreo del ecosistema por estratos, dosel y sotobosque, así como las trampas Malaise para los muestreos sistemáticos de fauna, el dron para recabar datos sobre la evolución temporal y espacial de la cubierta forestal, la lupa trinocular y el ordenador usados en el laboratorio, entre otros. La totalidad del instrumental de laboratorio usado actualmente (lupa trinocular, cámara de imagen acoplada, iluminación, equipo disección y montaje de especímenes entre otros) se encuentra en perfectas condiciones (a excepción del ordenador) tras siete años de trabajo.

La parte del equipamiento directamente vinculado a la actividad de trabajos en el dosel ocupa un gran volumen del total del equipamiento científico-técnico, por lo que queda reflejada su importancia para la ejecución del estudio y la complejidad de estos trabajos. Todos los trabajos implicados en el acceso al dosel de los bosques demandan una atención especial en cuanto al equipamiento empleado, en particular aquel involucrado en la protección de los investigadores. Este material se divide, por tanto, en dos grupos claramente diferenciados:

- 1- equipamiento formado por aquellos elementos implicados en las técnicas de progresión vertical propiamente dichas para el acceso y movimientos en el dosel
- 2- equipos implicados en la protección de los investigadores durante todo el trabajo de acceso al dosel, desde el mismo acceso, abarcando todas las labores de toma de muestras y terminando por el descenso del dosel.

El resto del equipamiento científico lo ocupa aquel vinculado a los trabajos de muestreos e identificación del material colectado, tanto para su procesamiento preliminar en el laboratorio de campo como su clasificación definitiva. Además, forman parte de este material aquel relacionado con el almacenaje y transporte de las muestras desde el área de trabajo hasta laboratorio. Este equipamiento es el primer paso que garantizará el futuro buen estado de las muestras de insectos recolectados, tanto para su adecuada identificación como para su depósito en las colecciones de referencia de la que formará parte al finalizar el proyecto, en la Estació Biològica del Parc de Collserola y en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, ambas instituciones colaboradoras del proyecto. La otra parte del equipamiento científico posee una gran importancia desde el punto de vista de los datos relevantes que ofrecen, como son las dos estaciones meteorológicas inalámbricas Vantage Pro2, la torre de acero de acceso al dosel y para colocación de instrumental científico y el dron Phantom 3 Professional, todos ellos para facilitar el estudio del clima, la flora y la fauna en sus tres dimensiones y para fomentar la sinergia entre investigadores y entidades, científicas o sociales, interesadas en el tema.

Metodología de la investigación

Como cada año, el trabajo se centrará en los grupos dominantes capturados durante el período de muestreo. El estudio se efectuará durante un periodo de un año, realizándose colectas sistemáticas cada mes, lo que permitirá la observación y obtención de muestras y datos meteorológicos sin interrupción. El muestreo se realizará de forma ininterrumpida y en los dos últimos meses se realizará la redacción de la memoria final.

La gran cantidad de muestras a procesar y de datos a valorar precisan de un tiempo suficientemente extenso que permitan la culminación del estudio, en particular la determinación específica de las especies, una labor muy delicada y en gran medida complicada por la falta de especialistas que abarque tantas familias. Estas muestras se sumarán a las obtenidas desde que comenzó el proyecto en 2009 y los datos se analizarán conjuntamente con los datos climáticos para lograr una aproximación más real de la fenología de los grupos y especies estudiados.

Para el muestreo se continuarán empleando los dos modelos distintos de trampas pasivas utilizadas de 2009 a 2015: la trampa Malaise del modelo Townes convencional y dos trampas Malaise de intercepción aérea. Las trampas pasivas son trampas de intercepción sin señuelo. Esta característica permite (i) no alterar la composición faunística del área de estudio, (ii) capturar por azar debido a los procesos de dispersión natural de los insectos, (iii) capturar la fauna existente con proporciones reales ya que no se utiliza ningún atrayente que interfiera en las concentraciones normales, y (iv) capturar fauna tanto de día como de noche con lo cual se tiene una fidelidad temporal y estacional de las muestras.

La Trampa Malaise de intercepción aérea vincula en este caso la intercepción de vuelo incorporando los principios básicos de captura de una trampa Malaise, con unos paneles de intercepción y frascos de colecta. Esta trampa es recomendada para muestreos generales de artrópodos que son fototácticos positivos y que se mueven a través del espacio en las tres dimensiones del dosel. Ha sido utilizada en diversos estudios para tomar muestras de artrópodos en el dosel de bosques (Carmanah Valley Project, 1991-1997, Vancouver Island; Basset, 1991). Para la ubicación de estas trampas en el dosel se tiene en cuenta la altura máxima que alcanza el mismo en esta formación boscosa, aproximadamente 20 metros, y la altura media desde donde comienzan a desarrollarse significativamente las ramas de los ejemplares adultos de las especies arbóreas dominantes. La trampa Malaise aérea será situada en la parte superior del dosel utilizando la pasarela construida en 2011 y otra trampa en la parte inferior del sotobosque justo debajo de la ubicación de la Malaise aérea (figura 8). La trampa Malaise de tipo Townes se ubicará también en el sotobosque, cercana a la anterior. Con ello se pretende tener una visión lo más real posible de la circulación de artrópodos en un eje vertical.

El uso de estas técnicas de muestreo con trampas Malaise en estudios realizados en variados ecosistemas del planeta, así como en espacios naturales de la península han arrojado un importante número de nuevos reportes sobre la fauna presente en las áreas (Dessart & Blasco, 1997; Gelhaus et al., 1993; Livingston & Gelhaus, 1994; Masteller & Buzby, 1993; Pujade-Villar, 1996; Pujade-Villar et al., 1998; Ros-Farré & Pujade-Villar, 1998; entre otros muchos).



Figura 8. Trampas utilizadas en este estudio: Malaise Aérea de intercepción en el dosel y en el sotobosque y trampa Malaise Townes, también en el sotobosque.

Para la conservación del material colectado se utilizará etanol al 70% y cada muestra se manipulará, siempre, por separado durante todo el proceso de identificación de los especímenes, es decir separando el material por trampas. Esta forma de tratamiento del material nos permitirá garantizar hasta el final el seguimiento de cada espécimen colectado de manera independiente, identificándose en todo momento su distribución vertical en la masa forestal en el momento de su colecta, especies que compartían ese estrato al mismo tiempo, entre otros datos de gran valor para la interpretación de los mismos al final del estudio.

El estudio en campañas anteriores de las condiciones climáticas, con la toma de datos básicos como la humedad y temperatura en el momento de cada muestreo, reveló que estas poseen una gran importancia para la fauna, modulando en gran medida su actividad. Por esta razón se ha remarcado la importancia de mantener sin interrupción el funcionamiento de las dos estación meteorológicas de monitoreo permanente, de las cuales se descargarán datos para su incorporación e interpretación conjunta con los resultados fenológicos.

Como ya se ha mencionado, los muestreos con estas trampas serán ininterrumpidos y los datos y especímenes se recogerán mensualmente, con el objetivo de tener una idea más real de las oscilaciones de las poblaciones y de la actividad de las especies a lo largo de todo un año. Esto contempla la presencia de las trampas de forma permanente en el área, por lo que el número total de muestras a procesar aumentará significativamente. Se han valorado además, durante el diseño inicial y la redacción del proyecto, otras técnicas de muestreo de invertebrados utilizadas en estudios similares en el dosel de bosques tropicales y subtropicales, pero han sido desestimadas debido (i) a la dificultad que desde el punto de vista logístico acarrearán, (ii) al impacto en el medio que provocan y (iii) por no adecuarse a los objetivos de este estudio.

El manejo de trampas de luz, de atrayentes con feromonas entre otros métodos de colectas se ha descartado para evitar intrusiones de especies de zonas aledañas al área de estudio, compuestas por diferentes tipos de formaciones vegetales, así como intrusiones en forma de migraciones verticales entre las diversas zonas del dosel. Estos métodos mencionados podrían además falsear los resultados tanto al nivel de reportes de especies como de su cantidad específica por el alto factor selectivo que presentan.

Plan de trabajo y calendario

Se definen las siguientes actividades para desarrollar el proyecto:

- A1.** Renovación del permiso por parte del órgano gestor del Parc de Collserola para desarrollar actividades científicas.
- A2.** Adecuación del acceso a la plataforma ubicada en el dosel para actividades pedagógicas.
- A3.** Toma de datos de variables climáticas en ambos estratos durante todo el año y continuación de los muestreos en el área de estudio, así como la separación en laboratorio del material muestreado.
- A4.** Charlas divulgativas y publicaciones.
- A5.** Elaboración del informe final del proyecto.

El IP es el responsable de todas las actividades planteadas (ver gráfica 1) y el encargado de la coordinación entre los distintos miembros del equipo en la ejecución del proyecto así como de la supervisión de los trabajos realizados.

A1. Renovación del permiso por parte del órgano gestor del Parc de Collserola para desarrollar actividades científicas.

Este es el paso previo (aprobado ya en 2009) para continuar con el desarrollo del estudio. La exposición previa del proyecto en 2009 en la sede del Consorci del Parc de Collserola fue fundamental para establecer los puntos clave del estudio durante toda su ejecución, y definir la cooperación futura por parte de las diversas entidades implicadas. La obtención de la autorización del Consorci del Parc de Collserola garantiza la ejecución de los siguientes pasos del proyecto.

Nota: Al momento de la redacción de esta memoria, este permiso fue otorgado y se han continuado sin interrupción las actividades científicas en el área.

A2. Adecuación del acceso a la plataforma ubicada en el dosel.

Como ya se ha explicado, la adecuación del acceso a la plataforma es de vital importancia durante esta campaña. Esta estructura facilitará en gran medida el acceso de a la plataforma ubicada en el dosel de área de estudios (Figura 9) y de una forma segura, ambos aspectos muy importantes a la hora de ejecutar actividades de carácter pedagógico y que involucre el tránsito de personas para la observación y estudio del entorno.

A mediados de 2015 se dieron los primeros pasos para una colaboración entre nuestro proyecto y la escuela pública Els Xiprers. Dicha colaboración pasará por la adecuación de este acceso, brindando la posibilidad a los escolares y profesores de explorar el bosque desde una perspectiva única y especial y con la seguridad adecuada para ello. Además, esta estructura de acceso será utilizada igualmente por los estudiantes del módulo de máster Mètodes Experimentals en Ecologia de la UAB, el cual se imparte durante el mes de Diciembre de cada año en la parcela de estudios de nuestro proyecto.



Figura 9. Vista de la pasarela, del dosel mediterráneo y de todo el entorno forestal desde la plataforma ubicada en el área de estudio, herramienta que brinda una oportunidad única de acercar los estudiantes a la naturaleza y las ciencias.

A3. Toma de datos en ambos estratos, continuación de los muestreos y trabajo de laboratorio.

La toma de datos de variables climáticas se desarrollará durante todas las intervenciones de muestreos y de forma permanente todos los días del año.

Los muestreos se desarrollan desde el comienzo de año. La elección del área se realizó siguiendo los criterios de adecuación elegidos por el equipo de trabajo durante 2009 (Figura 10) y por las características del acceso, ejecución de la logística etc. Una vez elegida el área, su monitoreo se ha realizado ininterrumpidamente hasta el presente.

Los muestreos se llevarán a cabo en el área ininterrumpidamente (ver descripción en *Metodología de la Investigación*). El tratamiento de las muestras seguirá la misma metodología utilizada de 2009 a 2015. Las muestras obtenidas de cada trampa serán separadas y etiquetados individualmente durante todos los procesos de identificación. Esta última actividad se desarrollará durante los intervalos de tiempo entre muestreos mensuales. Se hará un trabajo de identificación y separación de los taxa muestreados en el área con el uso de claves de identificación correspondientes al área Paleártica.

Nota: Al momento de la redacción de este apartado, estas actividades ya comenzaron a ejecutarse en el área de estudio.



Figura 10. Selección de las áreas de estudio en el Parc de Collserola durante el mes de febrero de 2009. Una colaboradora permanente asciende al dosel para tomar datos.

A4. Charlas divulgativas y publicaciones.

Estas actividades ya han comenzado a realizarse, desde la primera exposición en noviembre de 2009 de los resultados preliminares que se obtuvieron durante las campañas de ese propio año (figura 11) hasta las últimas publicaciones sobre las novedades faunísticas descubiertas en Collserola gracias a nuestros estudios. Todas estas actividades se han visto complementadas con publicaciones de carácter divulgativo en varios medios de prensa, televisión, revistas relacionadas con temas medioambientales, revistas especializadas, publicaciones en páginas web y las sistemáticas notas en la web del proyecto.

La planificación de estas publicaciones, charlas y encuentros permite exponer no solo una valoración de la biodiversidad encontrada hasta el momento en el área de estudio. Es una oportunidad para acercar de forma pedagógica y amena los resultados a la ciudadanía en general y para despertar su interés en la riqueza faunística de Collserola y por las ciencias en general. La conveniencia de traducir didácticamente los resultados científicos es elemental para que la sociedad siga tomando consciencia de la importancia de la preservación, de forma que se comprenda que la protección de un área forestal no está reñida ni es incompatible con el uso y disfrute de la misma.

Permite además exponer datos sobre la fenología de estos grupos y sus relaciones interespecíficas, transmitir la experiencia alcanzada en los trabajos de acceso al dosel y sobre las adecuaciones técnicas realizadas, durante ese tiempo, al modelo utilizado en otros estudios que se ejecutan en diversas partes del planeta. Este último punto enriquecerá sin dudas la labor de los especialistas que debaten sistemáticamente estos temas a través del foro de la Global Canopy Programme (GCP), en Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN) y en The International Canopy Network (ICAN).



Figura 11. Imágenes de la exposición del proyecto en la V Trovada Francesc Español de Col·laboradors del Museu de Ciències Naturals en 2009, y en la Semana de la Ciencia de Barcelona, noviembre de 2012.

A5. Elaboración del informe final del proyecto.

Durante los dos últimos meses de ejecución del proyecto se realizará la redacción del informe final, reflejándose los resultados obtenidos. Así mismo, se definirán una serie de recomendaciones para la aplicación de este tipo de monitoreo como herramienta para evaluar la biodiversidad y el estado de conservación del área, a través del seguimiento de la evolución temporal de los grupos de Insecta analizados.

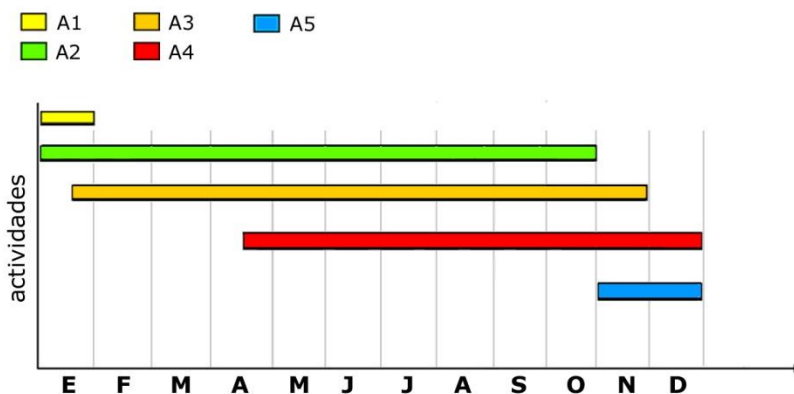


Figura 12. Actividades a desarrollar durante 2016.

Difusión y explotación de resultados

Con la culminación de este proyecto esperamos como resultados un aumento del registro de especies hasta ahora desconocidas para el área de estudio, elaborándose un listado de las mismas. Este estudio ofrecerá además una comprensión de la relación entre la flora local y los componentes artropodanos que sustenta, el uso de los diversos recursos que ofrece el dosel a la artropofauna así como datos sobre la estructura espacio-temporal de los grupos de Insecta estudiados.

Como ya ha sido mencionado, este tipo de resultados es inédito en nuestro país y brindará a la comunidad una herramienta de estudio imprescindible en estos momentos. El uso y aplicación de estos resultados se evidencian en los datos claves sobre

biodiversidad y ecología de los grupos estudiados que se obtendrán, necesarios a la hora de definir estrategias de protección y conservación en el parque por parte de los organismos que intervienen en su gestión, tanto por el Consorci del Parc Natural de Collserola como su uso sistemático por los investigadores permanentes de la Estación Biológica.

La visibilidad de los resultados finales de este proyecto, por parte de la comunidad científica, se canalizará a través de la publicación del informe y en revistas especializadas en temas de Biodiversidad, Ecología y Sistemática editadas tanto en el ámbito nacional como en el extranjero, como se ha mencionado anteriormente en el apartado *Proyección científica del proyecto*. Este proyecto y sus resultados, en especial los que evidencian el gran patrimonio natural que posee el Collserola, serán visibles por parte de la sociedad a través de las diversas actividades que en materia de educación ambiental ejecuta el Consorci del Parc Natural de Collserola y de sus canales de comunicación habituales (web del parque, notas de prensa elaboradas por el órgano gestor entre otros).

Además, como se menciona en el apartado *Proyección social del proyecto*, se realizarán exposiciones y charlas abiertas donde abordar, de forma didáctica, el estudio realizado por el equipo, los resultados y el estado actual de la biodiversidad del parque así como otras temáticas de conservación e importancia del Parc Natural de Collserola tanto para la ciudad de Barcelona y demás núcleos que rodean el parque como para la supervivencia de innumerables especies de flora y fauna.

También se podrá tener acceso a través del blog del proyecto (<http://canopycollserola.wordpress.com>) (figura 13) y la página web del investigador principal www.caribbeancraneflies.com donde se publican sistemáticamente los resultados obtenidos por trimestres en todos los temas tratados en el estudio. De igual manera se podrán hacer visibles estos resultados en las web de las entidades que colaboran actualmente con el proyecto (Parc Zoològic de Barcelona, Consorci del Parc Natural de la Serra de Collserola, Museu de Ciències Naturals de Barcelona entre otras).

BIODIVERSIDAD INSECTA COLLSEROLA
The forest canopy, a nearby cosmos, an infinite universe.

Inicio **Instituciones de soporte** Maecenas About

Instituciones de soporte

Este proyecto ha recibido el apoyo y financiación de varias instituciones desde su comienzo en Enero de 2009. Gracias a ellas ha sido posible continuar el estudio durante estos años e incrementar el conocimiento de la biodiversidad de Collserola.

A todas ellas, gracias por apoyar este modesto proyecto.

Suporte actual desde 2009:

ZOO Barcelona **Parc de Collserola**

ARCHIVOS
Elegir mes

BLOGROLL

- #SciFund Challenge
- "A life in the trees" by Ben Jones
- Canopy Mag
- Global Canopy Programme (GCP)
- Mongabay, environmental science and conservation
- The International Canopy Network (ICAN)

ACTUALIZACIONES DE TWITTER

Personalizar Editar

Biodiversidad Insecta Collserola

FOREST CANOPY, A NEARBY COSMOS, AN INFINITE UNIVERSE.

BUSCAR

Search



Inicio



Subscribir

ABOUT MECENAS / DONORS TAXOFOTOS VIDEOS

// you're reading...



DATA

Lista preliminar Coleoptera / Preliminary List of Coleoptera

POSTED BY JMEDEROS - DICIEMBRE 30, 2011 - 2 COMENTARIOS

Ya está disponible una lista preliminar de los escarabajos (orden Coleoptera) presentes en el sitio de estudio de nuestro proyecto, en el Turó de Can Balasc, Parc Natural de la Serra de Collserola. El material, muestreado durante todo el año de manera continuada con trampa Malaise, ha sido determinado por uno de los colaboradores más activos del proyecto, el investigador y especialista en Coleoptera Amador Viñolas.

Para ver la lista, seguir el link: <http://dl.dropbox.com/u/244202/memoria2011%20%20C2%AAparte.pdf>

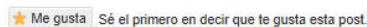
Al tratarse de una lista preliminar, hemos dejado para un futuro todos los datos relacionados con la biología y sobre aspectos fenológicos de las especies (su actividad anual, preferencias horarias de vuelo y de estrato entre otras). Espero os resulte de interés. Aquí os dejo dos de imágenes tomadas por A. Viñolas de dos de las especies presentes en el área.



Share this:



Me gusta:



[Editar esta entrada](#)



Acerca de jmederos

External researcher at Natural History Museum of Barcelona. Research in Insects Ecology (Diptera: Tipulidae, Limoniidae) and forest canopy. Biologist, climber and caver.

[View all posts by jmederos »](#)

« IX Premis Acció 21 – 2011

[Rechazo a recortes en Ciencia / #MásTijerasNo »](#)

COMENTARIOS

CATEGORÍAS

data

news

opinion

Taxofoto

ARCHIVOS

febrero 2012

enero 2012

diciembre 2011

noviembre 2011

octubre 2011

SITIOS DE INTERÉS

#SciFund Challenge

Canopy Meg

Global Canopy Programme (GCP)

The International Canopy Network (ICAN)

META

Administrador del sitio

Desconectar

Figura 13. Fragmento de la web del proyecto, donde se publican los resultados del estudio, organismos que dan soporte, novedades etc.

REFERENCIAS

Aranda X., Agustí C., Joffre R., Fleck I. 2006. Photosynthesis, growth and structural characteristics of holm-oak resprouts originated from plants grown under elevated CO₂. *Physiologia Plantarum* 128: 302-312.

Arévalo, J. R. y Fernández –Palacios, J. M. 1998. Treefall gap characteristics and its influences of regeneration in the laurel forest of Tenerife (Canary Islands). *Journal of Vegetation Science*, 9: 297-306

- Arévalo, J. R., Fernández –Palacios, J. M. y Palmer M. 1999. Tree regeneration and predicted future dynamics in a laurel forest (Tenerife, Canary Islands). *Journal of Vegetation Science*, 10: 861-868
- Arévalo, J. R. y Fernández –Palacios, J. M. 2000. Spatial distribution and regeneration of *Laurus azorica* in a laurel forest on Tenerife. En: van der Maarel et al. (eds.) *Vegetation in Perspective and Retrospect*. IAVS-Opulus Press. 87-89
- Arévalo, J. R. y Fernández –Palacios, J. M. 2003. Spatial patterns of trees and juvenils distribution in a laurel forest of Tenerife. Canary Islands. *Plant Ecology*, 165: 1-10
- Basset, Y. 1991. The taxonomic composition of the arthropod fauna associated with an Australian. rainforest tree. *Australian Journal of Zoology* 39:171-190.
- Bermúdez, A. M., Fernández –Palacios, J. M., González-Mancebo, J. M., Patino, J., Arévalo, J. R., Otto, R. Y Delgado, J. D. 2006. Floristic and structural recovery of a laurel forest community after clear-cutting: A 60 years chronosequence on La Palma (Canary Islands). *Annals of Forest Science*, 63
- Blasco-Zumeta, J. & Melic, A., 1999. Introducción a Los Monegros. En: Melic, A. & Blasco-Zumeta, J. (Eds.). *Manifiesto científico por Los Monegros*. Bol. SEA, 24: 5-8.
- Dessart, P. y Blasco-Zumeta, J. 1997. Especies de Hymenoptera Ceraphronoidea colectados en un sabinar de *Juniperus thurifera* L. en Los Monegros (Zaragoza). *Lucas Mallada*, 9: 65-69. Huesca
- Dial, Roman J., Stephen C. Sillett, Marie E. Antoine and Jim C. Spickler. 2004. Methods for Horizontal Movement through Forest Canopies. *Selbyana, The Journal of the Marie Selby Botanical Gardens*: Vol. 25, No. 1, pp. 151–163.
- FAO (2001). *State of the world's forest 2001*. Roma. Food and agriculture organization of the United Nations.
- FAO (2003). *State of the world's forest 2003*. Roma. Food and agriculture organization of the United Nations.
- Fernández –Palacios, J. M., Arévalo, J. R., González-Delgado, G., Delgado, J. D. y Otto, R. 2004. Estrategias de regeneración en la laurisilva. *Makaronesia*, 6: 90-101
- Gelhaus, J. K., Masteller, E. C., y Buzby, K. M. 1993. Emergence Composition and phenology of Tipulidae (Diptera) from a tropical rainforest stream at El Verde, Puerto Rico. *J. Kansas Entomol. Soc.* 66(2):160-166.
- Hingston, R. W. G. 1932. *A Naturalist in the Guiana Forest*. London, Edward Arnold & Company
- Jordano, P.; Zamora, R.; Marañón, T. y Arroyo, J. 2002. Claves ecológicas para la restauración del bosque mediterráneo. Aspectos demográficos, ecofisiológicos y genéticos. <http://www.um.es/gtiweb/allmetadata/claves%20mediterraneo.htm>
- Kinter, J. L. and J. Shukla, 1990: The global hydrologic and energy cycles: Suggestions for studies in the pre-GEWEX period. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 71, 181-189.
- Larcher, W., Wagner, J., Neuner, G., Méndez, M., Jiménez, M. S. y Morales, D. 1991. Thermal limits of photosynthetic function and viability of leaves of *Persea indica* and *Persea americana*. *Acta Oecologica*. 12: 529-541

- Livingston, M. E. y Gelhaus, J. K. 1994. Further observations on the emergence composition and phenology of crane flies (Diptera:Tipulidae) from a tropical rainforest stream at El Verde, Puerto Rico. *J. Kansas Entomol. Soc.* 66(4):405-410.
- Llimona, F., Tenés, A., Cahill, S. y Cabañeros, L. Parc de Collserola: El estudio de la diversidad biológica y la aplicación a la gestión del Parque. <http://www.fedenatur.org/docs/docs/303.pdf>
- Masteller, E. C., y Buzby, K. 1993. Composition and temporal abundance of aquatic insect emergence from a tropical rainforest stream at El Verde, Puerto Rico. Introduction. *J. Kansas Entomol. Soc.* 66(2):133-139.
- Moffett, M. W. (1993). *The High Frontier. Exploring the Tropical Rainforest Canopy.* Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Moffett, M. W. 2000. What's "up"? a critical look at the basic terms in canopy biology. *Biotropica*, 32: 569-596
- Moffett, M. W. & Lowman, M. D. (1995). Canopy access techniques. *Forest Canopies.* M. D. Lowman and N. M. Nadkarni. San Diego, Academic Press: 3-26.
- Mitchell, A. W. (1982). *Reaching the Rain Forest Roof.* Leeds, Leeds Philosophical and Literary Society.
- Mitchell, A. W., Secoy, K. Y Jackson, T., Eds. 2002. *The Global Canopy Handbook. Techniques of access and study in the forest roof.* Oxford, The Global Canopy Programme.
- Nadkarni, N. M. y Lowman, N. M. 1995. Canopy science: a summary of its role in research and education. Pp. 609-610. En: Lowman, N. y Nadkarni, N.(eds), *Forest Canopies.* Academy Press, San Diego.
- Nadkarni, N. M., Parker, G. G., Ford, E. D., Cushing, J. B. Y Stallman, C. 1996. The international canopy network: a Pathway for interdisciplinary exchange of scientific information on the forest canopies. *Northwest Science*, 70: 104-108
- Parker, G. G. 1995. Structure and microclimate of forest canopy. M. D. Lowman y N. M. Nadkarni. San Diego, Academic Press: 431-455
- Parker, G. G., Smith, A. P. & Hogan, K. P. (1992) Access to the upper forest canopy with a large tower crane. *BioScience*, 42, 664-670.
- Parker, G. G. y Brown, M. J. 2000. Forest canopy stratification- Is it useful? *The American Naturalist*, 155: 473-484
- Perry, D. R. 1978. A method of acces into crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica*, 10: 155-157
- Peña-Rojas, K, Aranda X. & Fleck, I. 2004. Stomatal limitation to CO2 assimilation and down-regulation of photosynthesis in *Quercus ilex* L. resprouts under slowly imposed drought. *Tree Physiology*, 24: 813-822
- Peña-Rojas, K, Aranda X., Joffre R. & Fleck, I. 2005. Leaf morphology, photochemistry and water status changes in resprouting *Quercus ilex* L. during drought. *Functional Plant Biology*, 32:117-130.
- Pintó-Marijuan, M., de Agazio, M., Zacchini M. Santos M.A., Torné J.M., Fleck I. 2007. Response of transglutaminase activity and bound putrescine to changes in

- light intensity under natural or controlled conditions in *Quercus ilex* leaves. *Physiologia Plantarum* 131: 159-169
- Pujade Villar, J. 1996. Resultados preliminares obtenidos a partir de una trampa Malaise situada en una zona mediterránea pirenaica. *Pirineos*, 147-148: 61-80. Jaca
- Pujade-Villar, J.; Nieves-Aldrey, J. L. y Delvare, G. 1998. Taxocenosis de calcídidos (Hymenoptera, Chalcididae) en dos hábitats bien conservados del centro de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 94 (3-4), 87- 96
- Ros-Farré, P. y Pujade-Villar, J. 1998. Estudio mediante una trampa Malaise de la comunidad de cinípidos cecidogenos e inquilinos de Santa Coloma, Andorra (Hymenoptera, Cynipidae). *Ecología*, Nº12: 441-454
- Rovira P., Azcón-Bieto J., Fleck I. & Vallejo V.R. 2004. Carbon sequestration in Mediterranean ecosystems: Critical aspects related to plant respiration, wildfires and Nitrogen budget. *Contributions to Science* 2, 467-482.
- Schowalter, T.D. 1986. Ecological strategies of forest insects: the need for a community-level approach to reforestation. *New Forests* 1:57-66.
- Schowalter, T.D. 1989. Canopy arthropod community structure and herbivory in old-growth and regenerating forests in western Oregon. *Canadian Journal of Forest Research* 19:318-322.
- Shukla, J., C. A. Nobre and P. J. Sellers, 1990: Amazonia deforestation and climate change. *Science*, 247, 1322-1325.
- Stork, N. E., Wright, S. J. Y Mulkey, S. S. 1997. Craning for a better view: the Canopy Crane Network. *Trend in Ecology and Evolution*, 12: 415-420
- Sutton, S. L. 2001. Alice grows up: canopy science in transition from Wonderland to reality. *Plant Ecology*, 153, 13-21.
- Townes, H. 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomological News* 83:239-247.
- Verdaguer, D., Aranda, X., Jofré, A., El Omari, B., Molinas, M., & Fleck, I. 2003. Expression of low molecular weight heat-shock proteins and total antioxidant activity in the Mediterranean tree *Quercus ilex* L. in relation to seasonal and diurnal changes in physiological parameters. *Plant Cell and Environment* 26:1407-1417.
- Winchester, N.N. and L.S. Humble. 1995. MASS sampling protocols. Project proposal to MacMillan Bloedel and Forest Renewal British Columbia.
- Winchester, N. N. Y Ring, R. A. 1996. Northern temperate coastal sitka spruce forest with special emphasis on canopies: studying arthropods in a unexplored frontier. *Northwest Science* 70:94-103
- Wright, S. J. (1995). The canopy crane. *Forest Canopies*. M. D. Lowman and N. M. Nadkarni. San Diego, Academic Press: 15.
- Wright, S. J. & Colley, M. (1994). Accessing the Canopy. *Assessment of Biological Diversity and Microclimate of the Tropical Forest Canopy: Phase I*. Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme.
- Wright, S. J. y Colley, M. 1996. *Tropical Forest Canopy Programme*. Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme / Smithsonian Tropical Research Intitute.

- Zamora, R., Castro, J., Gómez, J.M., García, D., Hódar, J.A., Gómez L. y Baraza, E. 2001b. El papel de los matorrales en la regeneración forestal. *Quercus* 187: 41-47.
- Zamora, R., Gómez, J.M., y Hódar, J.A 2001d. Las interacciones entre plantas y animales en el Mediterráneo: importancia del contexto ecológico y el nivel de organización. En *Aspectos ecológicos y funcionales de los ecosistemas mediterráneos* (eds. R. Zamora y F. Pugnaire), pp. 237-268. Colección Textos Universitarios, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.