

Cuadernos *de* Biodiversidad



Cuadernos de biodiversidad número 32 • 2010



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Índice

EDITORIAL: 2010 Año de la Biodiversidad <i>Eduardo Galante</i>	3
EMPLEO DE ESPECIES AGRÍCOLAS Y DEL CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES EN LA AGRI- CULTURA URBANA DE LA PROVINCIA DE GRANMA, CUBA <i>J.J. Silva Pupo, A. Espinosa Reyes, M. Borges García, O. González Paneque, L. Fajardo Rosabal y J. Pérez Pérez</i>	5
CONTROL NATURAL DE PLAGAS EN CULTIVOS MEDITERRÁNEOS <i>J. Quinto, A. Pineda y M^a Á. Marcos-García</i>	11
EL CIBIO SE INCORPORA AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES) <i>J.L. Casas Martínez</i>	16



EDITA:

Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO)
Universidad de Alicante

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:

Estefanía Micó Balaguer
M^a Ángeles Marcos García

CONSEJO ASESOR CIENTÍFICO:

Javier Bellés-Ros
Gonzalo Halffter Salas
Sergio Guevara Sada
Ramón Martín Mateo
Juan Manuel Nieto Nafría

CORRESPONDENCIA:

Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO)
Universidad de Alicante

Apartado de Correos 99
03080 Alicante (Spain)

www.cibio.org • E-mail: cibio@ua.es

INSCRIPCIONES: cibio@ua.es

ILUSTRACIÓN PORTADA: CIBIO

MAQUETACIÓN: Gabinete de Imagen y Comunicación Gráfica de la Universidad de Alicante

I.S.S.N.: 1575-5495

DEPÓSITO LEGAL: MU-1286-1999

Cuadernos de Biodiversidad no se identifica necesariamente con el contenido de los artículos ni con la opinión de los autores.

Editorial

2010

Año de la Biodiversidad

Eduardo Galante

DIRECTOR DEL CIBIO

La Asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado 2010 como el Año Internacional de la Diversidad Biológica. Este hecho constituye una excelente oportunidad que nos permite reflexionar sobre los programas e iniciativas que en todo el mundo intentan frenar la pérdida de biodiversidad. Durante los últimos años hemos asistido a un aumento de la conciencia ambiental en los países desarrollados que han impulsado la puesta en marcha de actuaciones dirigidas a frenar la creciente pérdida de biodiversidad, y que paradójicamente no se han visto refrendadas por otras muchas iniciativas que se han llevado a cabo en el marco de políticas de desarrollo. La Biodiversidad sigue siendo un referente político de declaraciones grandilocuentes, pero también de actuaciones marginales en los programas de los gobiernos, y sin embargo las estrategias dirigidas a conocer y conservar la biodiversidad debieran ser un tema preferente en las políticas de investigación, educativas y desarrollo social. Los países deberían ser capaces de desarrollar programas de investigación que permitan estimar con mayor precisión la diversidad existente, desentrañar las claves de su estructura y funcionamiento y poner en marcha políticas efica-

ces de conservación compatibles con el desarrollo de los pueblos. Para esto es necesario recordar una vez más que la biodiversidad es el cimiento del bienestar humano y nos proporciona las bases en las que se sustenta el desarrollo de la agricultura y ganadería, la obtención de recursos forestales y pesqueros, la existencia de agua y atmósfera limpias, materias primas para usos en alimentación, farmacéuticos y veterinarios, etc.. Sin embargo, el desarrollo y consumo irresponsable de recursos naturales durante las últimas décadas, está afectando gravemente al capital natural que encierra nuestro Planeta, lo que sin duda tiene una negativa repercusión sobre nuestro estado de bienestar y futuro desarrollo de nuestras sociedades. Son numerosos los indicadores que han puesto de manifiesto la grave pérdida de biodiversidad que se ha producido por las actividades humanas y como consecuencia de haber interpretado el mundo como un espacio parcelado en el que la atención a la biodiversidad sólo es considerada en alguno de sus compartimentos, siempre pequeños y poco relevantes en el marco de las políticas globales. Prácticamente son nulas las referencias que se hacen al sector medioambiental en general, y la biodiversidad en



particular, en el marco de los programas de gobierno que presentan los distintos grupos políticos, siendo éste el motivo de que los instrumentos que se ponen en marcha sean ineficaces para mitigar la pérdida de diversidad biológica. Hay que traspasar fronteras y entender la biodiversidad a escala global, con visión multidisciplinar del problema y en el marco de la cooperación internacional. La naturaleza no tiene límites y sobrepasa nuestras propias fronteras, por lo que las decisiones en cada sector productivo se deben tomar teniendo en cuenta las consecuencias ecológicas que se derivan para otros sectores y la manera de cómo afectan inevitablemente a amplios sectores sociales no involucrados en dichas actividades.

El año 2010 es el año de la Biodiversidad, y con este motivo se organizan reuniones, discusiones y encuentros a todos los niveles. Se habla durante horas en reuniones interminables de las que se extraen conclusiones que suenan, la mayor parte de las veces, a algo ya conocido y repetido y que se presenta en forma de nuevos manifiestos llenos de buenas intenciones. Corremos el riesgo de que este año de la Biodiversidad sea un título más perdido en el tiempo, subyugado a intereses ajenos al mundo de la conservación que hace aflorar la gran ignorancia

sobre la real situación de la naturaleza o quizá los grandes intereses que mueven su explotación. Uno de los últimos episodios que nos demuestra como los intereses económicos se imponen a los racionales y a la necesidad de conservación de la biodiversidad, es el fracaso de la conferencia de Doha (Qatar), que en marzo reunió a 175 países miembros de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), y rechazó por una amplia mayoría la protección del Atún rojo, especie en grave peligro de extinción como consecuencia de la sobreexplotación comercial de la especie. Es un ejemplo de un desafortunado fracaso en el comienzo del año de la biodiversidad que nos debe hacer reflexionar sobre donde vamos y que mundo queremos. Un mundo dominado por un modelo de explotación poco sostenible que nos ha sumido en una gran crisis económica y ambiental. El año 2010, a pesar de todo, debería marcar un antes y un después en la proyección que la conservación de la biodiversidad debería tener en los distintos ámbitos de nuestra sociedad, algo a lo que todos debemos aspirar y podemos contribuir a mejorar con el fin de influir en los círculos que determinan las políticas que rigen nuestra sociedad.

Empleo de especies agrícolas y del cultivo de tejidos vegetales en la agricultura urbana de la provincia de granma, cuba

J.J. Silva Pupo, A. Espinosa Reyes, M. Borges García, O. González Paneque, L. Fajardo Rosabal y J. Pérez Pérez

CENTRO DE ESTUDIOS DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL, FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, UNIVERSIDAD DE GRANMA, BAYAMO, GRANMA, CUBA.
E-MAIL: JSILVAP@UDG.CO.CU

ABSTRACT

In the Urban Agriculture National Program, different species of plants and animals are used for foods production, as well as, the use of are the fertilization of the cultivations. The use biotechnological and tradicional methods it has allowed the propagation of yam, curcuma, carnation and mulberry.

KEYWORDS

In vitro culture, biotechnology, agriculture, micropropagation.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las particularidades del desarrollo en el mundo, será el amplio crecimiento de la población mundial, que alcanzará en el año 2025 alrededor de 8 mil millones de personas. Se considera que el 80% de la misma vivirá en las ciudades. Esta problemática impone la necesidad del incremento de la producción de alimentos en el entorno urbano y suburbano, la agricultura urbana podrá contribuir a responder a la producción de alimentos.

La agricultura urbana es aquella que se ubica dentro (intraurbana) o en la periferia (peri-urbana) de un pueblo, una ciudad o una metrópoli, y cultiva



o cría, procesa y distribuye una diversidad de productos alimentarios y no alimentarios, (re)utilizando en gran medida recursos humanos y materiales, productos y servicios que se encuentran en y alrededor de dicha zona, y a su vez provee recursos humanos y materiales, productos y servicios en gran parte a esa misma zona urbana (MOUGEOT, 2006). Según este autor, las ventajas de la agricultura urbana se encuentran en el acceso a los mercados de consumo, menor necesidad de envasar, almacenar y transportar los alimentos, acceso de los consumidores pobres a los alimentos, disponibilidad de alimentos frescos y perecederos de calidad e inoocuos, proximidad a los servicios, incluidas las instalaciones de tratamiento de desechos y la recuperación y reutilización de desechos.

En Cuba, la agricultura urbana y periurbana se realiza dentro del perímetro urbano y periurbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la interrelación hombre – cultivo – animal – medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbana que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos (GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA, 2008).

El Programa Nacional de la Agricultura Urbana en Cuba incluye a 28 subprogramas y está dividido desde el punto de vista organizativo, en los subprogramas agrícolas, pecuarios y de servicios. En los subprogramas de servicio se encuentran aquellos que sirven de apoyo a los subprogramas productivos agrícolas y pecuarios, en ellos se incluyen los subprogramas de capacitación, medio ambiente, abonos orgánicos, comercialización, pequeña agroindustria e integración agroecológica.

Dentro de las ventajas fundamentales de la agricultura urbana se encuentran el incremento del consumo de alimentos frescos como hortalizas y vegetales, así como un acercamiento entre los productores y consumidores con sustanciales ahorros en transporte y combustibles, la creación de nuevas oportunidades de empleo en áreas urbanas y el res-

cate de la biodiversidad agrícola y de los hábitos de consumo de la población. En este trabajo se expondrán criterios sobre el empleo de la biodiversidad en la agricultura urbana.

DESARROLLO

Empleo de especies agrícolas en diferentes subprogramas de la agricultura urbana.

Los subprogramas agrícolas urbanos pueden llegar a emplear hasta 110 especies de plantas de diferentes tipos para la alimentación humana y animal, la condimentación de las comidas, su empleo como medicina verde y la obtención de medicamentos, la producción de flores y de plantas ornamentales.

Los subprogramas donde se incluyen un mayor número de especies se encuentran los frutales y las hortalizas y condimentos frescos con 30 y 21 especies respectivamente. Sin embargo, el subprograma de mayor desarrollo y más antiguo lo constituye el subprograma de hortalizas, por donde se inició el movimiento de la agricultura urbana en Cuba. En la figura 1 se aprecia el cultivo de hortalizas en un organopónico en el entorno urbano, en dichas instalaciones se emplea como sustratos, diferentes tipos de materia orgánica y suelo, lo que se corresponde con las orientaciones del manual de organopónicos (RODRÍGUEZ *et al.*, 2007).



Figura 1. Cultivo de hortalizas en organopónicos.

Tabla 1. Especies vegetales en los subprogramas agrícolas.

SUBPROGRAMAS	Nº DE ESPECIES	ESPECIES MÁS IMPORTANTES
Hortalizas y condimentos frescos	21	Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) Pepino (<i>Cucumis sativus</i>) Acelga (<i>Beta vulgaris</i>)
Plantas medicinales y condimentos secos	15	Caña santa (<i>Cymbopogon citratus</i>) Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)
Raíces y tubérculos	12	Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) Boniato (<i>Ipomoea batatas</i>)
Frutales	30	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)
Plantas ornamentales y flores	7	Rosas (<i>Rosa</i>) Azucenas (<i>Hemerocallis</i>) Claveles (<i>Dianthus</i>)
Café, cacao y forestales	10	Café (<i>Coffea arabica</i>)
Frijoles	2	<i>Phaseolus</i> y <i>Vignas</i>
Maíz y sorgo	2	Maíz (<i>Zea mays</i>) Sorgo (<i>Sorghum vulgare</i>)
Oleaginosas	4	Girasol (<i>Helianthus annuum</i>)
Popularización del arroz	1	Arroz (<i>Oryza sativa</i>)
Plátano popular	1	Plátano (<i>Musa sp.</i>)
Alimentación animal	5	Morera (<i>Morus alba</i>)
Totales	110	

Las raíces y tubérculos tropicales brindan una fuente segura y abundante de carbohidratos, es por ello que está dentro de los subprogramas más importantes. En éste subprograma se incluyen especies que se encuentran en peligro de extinción como es el caso de la especie conocida como llerén (*Callathea allouis*) (Figura 2) y el afió (*Arracacia xanthorrhiza*), restringida su existencia en la zona más oriental de Cuba (GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA, 2008).



Figura 2. Llerén (*Callathea allouis*). Especie en peligro de extinción.

Otra de las particularidades de los sistemas agrícolas urbanos, es el empleo de especies microbianas como productos biológicos en el control de plagas y enfermedades. Entre los microorganismos utilizados con tal fin se destacan la bacteria *Bacillus thuringiensis* y los hongos *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma*. También se usan bacterias (*Rhizobium* y *Azotobacter*) y hongos micorrizógenos como biofertilizantes (VÁZQUEZ Y FERNÁNDEZ, 2007).

En la tabla 2 se observa que en los subprogramas pecuarios están incluidos la cría de aves, cerdos, ganado bovino, ovino, caprino y conejos. En general el número de especies involucradas en los subprogramas mencionados son menores en relación a los vegetales. La cría de cerdos, aves y la cunicultura constituyen las especies de mayor aceptación y posibilidades de desarrollo en el ámbito urbano y periurbano.



La acuicultura familiar constituye un subprograma dirigido a la explotación de especies de peces de agua dulce para la alimentación familiar en estanques construidos al efecto o mediante el aprovechamiento de todos los espejos de agua existentes: ríos, lagunas, embalses y canales. Dentro de las especies más comunes se encuentran las tilapias, tencas y otras. El desarrollo de los subprogramas mencionados permite una diversificación de la producción de alimentos proteicos con el empleo de las especies animales.

Tabla 2. Especies en los subprogramas pecuarios

SUBPROGRAMAS	Nº DE ESPECIES	ESPECIES MÁS IMPORTANTES
Avicultura	1	Gallinas (<i>Gallus gallus domesticus</i>)
Porcino	1	Cerdos (<i>Sus scrofa</i>)
Ganado mayor	1	Vacuno (<i>Bos taurus</i>) (<i>Bos indicus</i>)
Ovino caprino	2	Cabras (<i>Capra hircus</i>). Ovejas (<i>Ovis aries</i>)
Acuicultura	5	Tilapia (<i>Tilapia sp.</i>) Tencas (<i>Tinca tinca</i>)
Cunicultura	1	Conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)
Apícola	2	Abejas (<i>Apis mellifera</i>)
Total de especies	13	---

Las abejas se emplean principalmente para la polinización de los cultivos hortícolas y frutales. Existe una especie conocida como abeja de la tierra (*Melipona villuga*) que produce una miel con propiedades medicinales y se trabaja en su protección.

Uno de los subprogramas más importantes para lograr la sostenibilidad de la agricultura urbana es la producción de abonos orgánicos, en el que se hace particular referencia al humus con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia fetida*) que permite desde el punto de vista ambiental, el reciclaje de compuestos orgánicos como basura, excretas de animales y otros residuos para la obtención de un muy beneficioso abono orgánico.

Empleo de los métodos biotecnológicos en la propagación y conservación de especies de interés para la agricultura urbana

Como parte de los proyectos titulados “Apoyo al Desarrollo de la Biotecnología Vegetal y la Agricultura Urbana en la provincia Granma” y “Mejoramiento

de las capacidades productivas de la Agricultura Urbana en la provincia Granma” ejecutados en el Centro de Biotecnología Vegetal de la Universidad de Granma, se han desarrollado investigaciones en la propagación y conservación de especies de interés para la agricultura urbana y periurbana mediante el empleo de métodos biotecnológicos y tradicionales. Dentro de las especies abordadas se encuentran la morera, cúrcuma, ñame, clavel y otras.

La morera (*Morus alba* var. *acorazonada*) es la planta utilizada para la alimentación del gusano de seda y en América Latina, incluyendo a Cuba, se emplea para la alimentación del ganado, en particular conejos, ovinos, caprinos y cerdos. Con el objetivo de introducir y suministrar esta especie en los sistemas urbanos del municipio de Bayamo, provincia Granma se creó un banco de germoplasma y se estableció un método para la propagación por estacas con la utilización de las mismas de 20 cm de largo, de dos a tres yemas y con la inmersión en una solución enraizadora con ácido naftalenacético 10 mg/L durante 24 horas y el mantenimiento en

viveros por 30 a 40 días (Figura 3). Con el empleo del citado método se han suministrado alrededor de cuatro mil posturas a los productores urbanos. También se han iniciado estudios de micropropagación *in vitro* y obtención de callos y regeneración de plantas.



Figura 3. Plantas de morera (*Morus alba* var. acorazonada) obtenidas por estacas.

La cúrcuma (*Curcuma longa*, L.) es una especie utilizada como colorante, condimento y medicinal con poco interés en Cuba hasta la llegada de la agricultura urbana, donde es muy demandada, pero con un bajo nivel de propágulos. Se estableció una metodología para la propagación *in vitro* de la especie a partir de yemas brotadas de los rizomas. Los resultados incluyen la desinfección de las yemas, establecimiento *in vitro*, multiplicación, enraizamiento, aclimatización y evaluación de la producción de las vitroplantas en condiciones de organopónico (Figura 4).

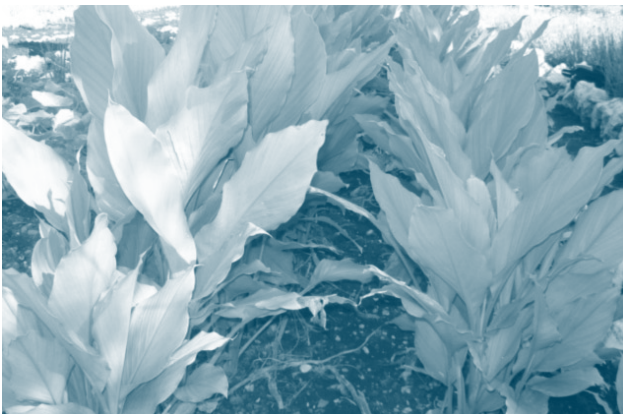


Figura 4. Vitroplantas de Cúrcuma plantadas en organopónicos.

El clavel, particularmente el clavel español (*Dianthus caryophyllus*) constituye una de las especies más demandadas en el subprograma de Plantas ornamentales y flores de la Agricultura urbana, por la ausencia de material de propagación. Para responder a la problemática se procedió a la realización de una prospección de germoplasma de clavel existente en jardines, lo que permitió prospectar material de propagación de clavel español de coloración blanca y rosada sencilla. Con dichas colectas se están propagando por cultivo de tejidos vegetales.

En el caso del clavel rojo que existía con anterioridad en el laboratorio, se aplicó la micropropagación *in vitro*, cumplimentando cada una de las etapas del proceso y se ha suministrado durante el año 2008, dos mil vitroplantas a los organopónicos que tienen la función de producir flores. En esa propia variedad Roja se han realizado estudios en la formación de callos, la regeneración de plantas y la conservación *in vitro*.

El ñame es un tubérculo comestible perteneciente a diferentes especies del género *Dioscorea* que tiene mucho arraigo en las zonas montañosas de la región oriental de Cuba, sin embargo la falta de material de propagación, el ataque de plagas y enfermedades, así como su abandono son causas que han limitado notablemente el cultivo. Los estudios realizados han permitido rescatar el cultivo mediante la prospección de germoplasma en municipios de la provincia Granma y en la provincia de Guantánamo. Con la utilización de las técnicas de cultivo de tejidos se obtuvieron vitroplantas de ñame, las que fueron entregadas a productores de organopónicos, huertos intensivos y a otros productores como vía de recuperación del cultivo.

La especie nombrada vulgarmente como tilo (*Justicia pectoralis*) es utilizada como sedante y se estableció un banco de germoplasma de la especie, para su distribución a los productores interesados de la agricultura urbana.

El cultivo de tejidos vegetales será utilizado en otras especies de interés para la agricultura urbana, entre las que se destacan la *Tricanthera* (alimentación



animal), *Calathea allouisi* (llerén), *Tallinum* (espinaca de Baracoa) y ajió, estas últimas para la alimentación humana. En todas las especies se emplearán técnicas para la conservación y la propagación de plantas por cultivo de tejidos.

CONCLUSIONES

La producción de alimentos en los sistemas de la agricultura urbana y periurbana exige y permiten el empleo de determinadas especies seleccionadas de plantas, animales y microorganismos.

Los métodos biotecnológicos pueden ser utilizados en la propagación y la conservación de los recursos filogenéticos mediante su mantenimiento *in vitro* y el suministro de progámulos a los productores vinculados a la agricultura urbana y periurbana.

BIBLIOGRAFÍA

GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA (2008) Lineamientos de la Agricultura Urbana 2008-2010. Ciudad de La Habana.

MOUGEOT, L. J. A. (2006) Cultivando mejores ciudades. Agricultura Urbana para el desarrollo sostenible. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canadá. <http://www.idrc.ca/>.2008.

RODRÍGUEZ, A., COMPANIONI, N., PEÑA, E., Y OTROS (2007) Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida. Ciudad de La Habana. 184 p.

VÁZQUEZ, L. L. Y FERNÁNDEZ, E. (2007) Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas agrarios urbanos. Editorial CIDISAV. 118 p.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Diputación Foral de Bizkaia financiadora de los proyectos de la agricultura urbana, España y a la Asociación Euskadi-Cuba que actuó como contraparte extranjera del proyecto.

Control natural de plagas en cultivos mediterráneos

J. Quinto¹, A. Pineda^{1,2}, M^a Á. Marcos-García¹

¹ CENTRO IBEROAMERICANO DE LA BIODIVERSIDAD CIBIO, UNIVERSIDAD DE ALICANTE, ESPAÑA

² LABORATORY OF ENTOMOLOGY, WAGENINGEN UNIVERSITY, HOLANDA

ABSTRACT

The spontaneous presence of natural enemies in crops represents one of the best allied to the Integrated Pest Management programs. The habitat management includes preventive measures based on close knowledge of the functioning of agroecosystems, performing actions upon pests and their enemies. These actions carried out on the habitats both in crops and in the non-cultivated areas, are aimed to conserve and enhance the populations of natural enemies. These preventive methods preserve the biodiversity of pest natural enemies in agroecosystems, using suitable management practises in agreement with ecological agriculture, and maintaining a high number of species, both predators and parasitoids.

KEYWORDS

Enemigos naturales, cultivos protegidos,

INTRODUCCIÓN

La protección fitosanitaria supone desde hace algún tiempo uno de los principales problemas con

los que se enfrenta la producción de hortícolas en los cultivos del sureste Ibérico. El uso de plaguicidas no selectivos en el espacio y en el tiempo supone el factor que más reduce la efectividad de los enemigos naturales como agentes controladores de las plagas.

La evolución de la legislación que regula la agricultura Europea a través de la Política Agrícola Común (PAC.) ha modificado en gran medida el modelo agrícola tradicional, limitando el uso de productos químicos y estableciendo programas de control basados en el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que comprenden la aplicación de dos o más técnicas de control para mantener una plaga por debajo del umbral económico, con el menor impacto para el medio ambiente (STERN *et al.*, 1959).

El control integrado de plagas está basado en distintas estrategias que dan énfasis al control biológico, aunque además pueden incluir estrategias de control cultural, la utilización de variedades resistentes de plagas, el uso de plaguicidas de origen natural e incluso de síntesis. Una buena parte de programas de control biológico de plagas se basan en el “control biológico natural”, es decir, en la presencia espontánea de los enemigos naturales en los

cultivos, por lo que resulta muy importante que éstos encuentren un hábitat favorable para el desarrollo de sus poblaciones.

El manejo o gestión del hábitat es una forma de control de plagas denominada “control biológico por conservación”, que consiste en la modificación de los hábitats para mejorar la disponibilidad de los recursos requeridos por los enemigos naturales y alcanzar un óptimo rendimiento de los mismos (LANDIS *et al.*, 2000). La presencia de un mosaico rico de especies vegetales en forma de policultivos, sistemas diversificados de cultivo-malezas, cultivos de invernadero, etc., permiten conservar una fauna rica de enemigos naturales al asegurarles una serie de requisitos ecológicos, como es un mayor acceso a huéspedes alternativos o a recursos alimenticios como polen y néctar, y hábitats para la hibernación y la oviposición (COLLEY & LUNA, 2000).

Hay tres grandes grupos de enemigos naturales de las especies plaga: depredadores, parasitoides y patógenos. La disponibilidad de recursos alimenticios alternativos puede mejorar el crecimiento, supervivencia, desarrollo y reproducción de ciertos depredadores y parasitoides (LANDIS *et al.*, 2000; BERNDT y WRATTEN, 2005). Favoreciendo el desarrollo de las poblaciones naturales de estos insectos auxiliares, podemos evitar el tener que poner en marcha acciones costosas de su potenciación y evitar la introducción de especies alóctonas cuyas consecuencias ambientales no son siempre fácilmente predecibles.

El sureste ibérico posee una gran tradición citrícola y hortícola debido a su clima idóneo para la agricultura. Como consecuencia, apenas existe vegetación natural y abundan diversos tipos de cultivos que se rigen mayoritariamente bajo sistemas de producción integrada, y donde predomina el manejo del hábitat, el control cultural y el control biológico. La presencia de un complejo mosaico de cultivos (Fig. 1) dota a estos agroecosistemas diversificados de una rica entomofauna auxiliar, que de forma natural regula en gran medida la proliferación de las plagas de insectos, así como los daños originados por las mismas.



Figura 1. Agroecosistema mediterráneo típico con vegetación natural en los márgenes (Pilar de la Horadada). Foto J. Quinto

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue llevado a cabo en Pilar de la Horadada (Alicante), de enero a julio durante los años 2006 y 2009, coincidiendo con el periodo en el que se da una mayor producción de hortalizas en esta área del sureste de España. A partir de la utilización de trampas Malaise modificadas se evaluó la diversidad de enemigos naturales de hemípteros estornorrincos (p.e. pulgones y mosca blanca) presentes en cuatro localidades de características similares, separadas entre sí por más de un kilómetro. Del mismo modo se identificaron las principales especies de hemípteros estornorrincos presentes en el medio.

Para la identificación de las especies de hemípteros estornorrincos se utilizaron las claves REMAUDIERE (1990), BLACKMAN & EASTOP (2000). Los parasitoides de pulgones fueron identificados a partir de las claves de STARY (1976), PENNACHIO (1989) y ÖLMEZ *et al.* (2003). Los coccinélidos fueron identificados mediante las claves de PLAZA (1979) y a partir de la colección de comparación de la Colección Entomológica de la Universidad de Alicante (CEUA). Para la identificación de los sírfidos se utilizaron las claves de VAN DER VEEN, M. (2004). Para identificación del material recolectado se recurrió a la revisión por parte de los especialistas de cada grupo de insectos.

RESULTADOS

Las especies plaga de hemípteros esternorrincos registradas a lo largo de los dos años de muestreo fueron principalmente los pulgones (Aphididae) *Myzus persicae* (Sulzer, 1776), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843), *Aphis gossypii* (Glover, 1877) y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878); y en menor medida las “moscas blancas” (Aleyrodidae) *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856).

La riqueza de enemigos naturales registradas a lo largo de los años 2006 y 2009 asciende a un total de 48 especies: 31 de depredadores: Muscidae, Syrphidae y Cecidomyiidae (Diptera), Coccinellidae (Coleoptera), y Chrysopidae (Neuroptera); y 17 de parasitoides: Aphelinidae y Braconidae: Aphidiinae (Hymenoptera).

DEPREDADORES

DIPTERA

Muscidae

- *Coenosia attenuata* Stein, 1903: 2006, 2009

Cecidomyiidae

- *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani, 1847): 2006, 2009

Syrphidae

- *Chrysotoxum intermedium* (Meigen, 1822): 2006, 2009
- *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776): 2006, 2009
- *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794): 2006, 2009 (Fig. 2)
- *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794): 2006, 2009
- *Paragus haemorrhous* Meigen, 1822: 2006, 2009
- *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822: 2006, 2009
- *Scaeva albomaculata* (Macquart, 1842): 2006
- *Scaeva pyrastris* (Linnaeus, 1758): 2006

- *Sphaerophoria rueppellii* (Wiedemann, 1830): 2006, 2009 (Fig. 3)
- *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758): 2006, 2009
- *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758): 2006
- *Xanthogramma marginale* (Loew, 1854): 2009
- *Xanthogramma pedissequum* (Harris, 1782): 2006



Figura 2. *Eupeodes corollae*. Foto J. Ordóñez



Figura 3. Larva de *Sphaerophoria rueppellii* depredando pulgón. Foto R. Amorós



NEUROPTERA

Chrysopidae

- *Chrysopa septempunctata* (Wesmael, 1841): 2006
- *Chrysoperla canea* (Stephens, 1836): 2006, 2009

COLEOPTERA

Coccinellidae

- *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758): 2006
- *Clitostethus arcuatus* (Rossi, 1794): 2009
- *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758): 2006, 2009
- *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777): 2006, 2009 (Fig. 4)
- *Nephus bipunctatus* (Kugelann, 1794): 2006, 2009
- *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758): 2006
- *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758): 2006
- *Rhizobius lophantae* (Blaisdell, 1892): 2006
- *Scymnus apetzi* Mulsant, 1846: 2006, 2009
- *Scymnus interruptus* (Goeze, 1777): 2006, 2009
- *Scymnus mediterraneus* Iablokoff-Khinzorian, 1972: 2006, 2009
- *Scymnus subvillosus* (Goeze, 1777): 2006, 2009
- *Scymnus suturalis* Thunberg, 1795: 2006, 2009
- *Stethorus punctillum* Weise, 1891: 2006, 2009

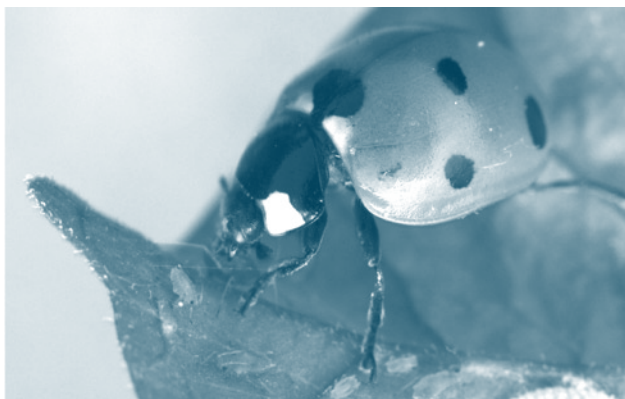


Figura 4. *Hippodamia variegata* depredando pulgón. Foto J. Ordóñez

PARASITOIDES

HYMENOPTERA

Aphelinidae

- *Aphelinus semiflavus* Howard, 1908: 2006, 2009

Braconidae: Aphidiinae

- *Adialytus salicaphis* (Fitch, 1855): 2009
- *Aphidius colemani* Viereck, 1912: 2006, 2009
- *Aphidius ervi* Haliday 1834: 2006, 2009
- *Aphidius funebris* (Mackauer, 1961): 2006
- *Aphidius matricariae* Haliday, 1834: 2006, 2009
- *Aphidius rhopalosiphii* De Stefani-Perez, 1902: 2006
- *Aphidius sonchi* Marshall, 1896: 2006
- *Aphidius uzbekistanikus* Luzhetzki, 1960: 2006
- *Diaretiella rapae* (M'Intosh, 1855): 2006, 2009
- *Ephedrus persicae* Froggatt, 1904: 2006
- *Lysiphlebus fabarum* Marshall, 1896: 2006, 2009
- *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880): 2006, 2009
- *Praon abjectum* (Haliday, 1833): 2006, 2009
- *Praon volucre* (Haliday, 1833): 2006, 2009 (Fig. 5)
- *Praon yomenae* Takada, 1968: 2009
- *Trioxys angelicae* (Haliday, 1833): 2006, 2009



Figura 5. *Praon volucre*. Foto J. Quinto

DISCUSIÓN

Las 48 especies registradas en este estudio ponen de manifiesto que los agroecosistemas mediterráneos ibéricos presentan una rica fauna autóctona de enemigos naturales de plagas de hemípteros estorninos, tanto depredadores como parasitoides. Estas comunidades de enemigos naturales están presentes a lo largo del ciclo de cultivo, lo que implica que diferentes especies de enemigos naturales se vayan sucediendo en los cultivos, permitiendo en ocasiones su establecimiento y permanencia en los mismos. Asimismo, la alta riqueza de especies de enemigos naturales registrada representa un importante factor en el control natural de las poblaciones de insectos plaga que inciden en los cultivos que componen este heterogéneo agroecosistema.

La integración de las diferentes estrategias de control dirigidas a potenciar las poblaciones de los enemigos naturales autóctonos a partir del manejo del hábitat, pueden aumentar la efectividad de este tipo de control biológico y disminuir el número de aplicaciones de fitosanitarios, minimizando los aspectos negativos que se derivan de su uso.

El conocimiento de la alta biodiversidad y abundancia de enemigos naturales autóctonos estudiados, indican la importancia de la conservación de zonas agrícolas formadas por un mosaico diversificado de cultivos separados por márgenes de vegetación herbácea silvestre o arvense (vegetación espontánea asociada a los cultivos), donde además de representar un recurso trófico suplementario para estos insectos, también puede servir de área de refugio para las diferentes fases de su ciclo de desarrollo. Por lo tanto, todas las acciones encaminadas a mejorar, diversificar y conservar el hábitat, contribuirán a potenciar el buen estado de las poblaciones de estos insectos que, sin a penas percatarnos, están siendo nuestros más eficaces aliados en la lucha contra las plagas.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNDT, L.A., WRATTEN, S.D., 2005. Effects of alyssum flowers on the longevity, fecundity, and sex ratio of the leafroller parasitoid *Dolichogenidea tasmanica*. *Biological Control*, 32, 65-69
- BLACKMAN, R.L. & EASTOP, V.F., 2000. *Aphids on the world's crop. An identification and information guide*. John Wiley and Sons, 466p.
- COLLEY, M.R., LUNA, J.M., 2000. *Relative attractiveness of potential beneficial insectary plants to aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae)*. *Environmental Entomology*, 20 (5), 1054-1059
- LANDIS, D.A., WRATTEN, S.D., SEDCOLE, J.R., 2006. *Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pest in agriculture*. *Annual Review of Entomology*, 45, 175-201
- ÖLMEZ, S., ULUSOY, M.R., 2003. *A Survey of Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Diyarbakir, Turkey*. *Phytoparasitica* 31 (5), 524-528
- PENNACCHIO, E., 1989. *The Italian species of the genus Aphidius Nees (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae)*. *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri* 46: 75-106
- PLAZA, E., 1979. *Clave para la identificación de los géneros y catálogo de las especies españolas peninsulares y baleáricas de Coccinellidae*. *Graellsia*, 42: 19-45.
- REMAUDIÈRE, G. & SECO, M.V., 1990. Claves de pulgones alados de la región mediterránea. *Rústica*. 2 Vol. 110p.
- STARY, P., 1976. *Aphid parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) of the Mediterranean Area*. Dr. W. Junk, B.V. Publishers, The Hague. *Trans Czechoslov Acad Sci, Ser. Math. Nat. Sci* 86(2): 1-95
- STERN, V., SMITH, R.F., VAN DER BOSCH, R., HAGEN, K.S., 1959. *The integrated control concept*. *Hilgardia* 29, 81-101
- VAN DER VEEN, M., 2004. *Hoverflies of Northwest Europe: identification keys to the Syrphidae*. KNNV Publishing, Utrecht

AGRADECIMIENTOS

A los Doctores J.M. Michelena, R. Jiménez y M.J. Verdú por su inestimable ayuda en la identificación del material. A los agricultores del Pilar de la Horadada que se prestaron a colaborar con nosotros y que confían en el control biológico.



Master Oficial en Biodiversidad: El cibio se incorpora al espacio europeo de educación superior (ees)

J.L. Casas Martínez

COORDINADOR DEL PROGRAMA DE DOCTORADO DEL CIBIO.
CENTRO IBEROAMERICANO DE LA BIODIVERSIDAD CIBIO, UNIVERSIDAD DE ALICANTE, ESPAÑA

ABSTRACT

Doctoral studies in Spain are actually under a period of deep renewal that is intended to be finished by 2010 with the establishment of a new education system in our Universities consisting in a first level or Graduate, and a second level or Postgraduate studies, this latter being comprised by a Master level and Doctoral studies. Since 1999, CIBIO (Iberoamerican Center of Biodiversity) is giving a Doctoral Program called "Biodiversity: Conservation and Management of Species and their Habitat" that merits the Quality Mention awarded by the Spanish Education and Science Ministry since the establishment of this distinction in 2003. Since then, CIBIO has been working jointly with the Institute of Ecology A.C. (Xalapa, Mexico) to

offer to our students an innovative, realistic and pluridisciplinary formation regarding the problems affecting biodiversity and its management, both in Iberoamerican as in the Mediterranean basin. We are actually faced to a deep renewal by virtue of which we have proposed a new Doctoral Program during this same season 2009-10 and a new Master in Biodiversity that will be launched the next season. These changes will be kept within the bonds of the educational convergence process started in Europe with the Bologna Declaration in 1999.

KEYWORDS

Bologna, European Space for Higher Education, Master, Postgraduate education

El Centro Iberoamericano de la Biodiversidad ha apostado decididamente desde su fundación por la formación de especialistas al máximo nivel en su campo como parte de sus objetivos. Y ello desde el convencimiento de que la conservación y gestión de la biodiversidad no sólo hay que afrontarla con una investigación de vanguardia, pluridisciplinar y bien planificada, sino también con una formación de recursos humanos altamente especializada que capacite para liderar un nuevo enfoque en el manejo de los problemas relacionados con la conservación y la gestión de la biodiversidad. Pues bien, en esta línea también hemos tenido que ir adaptándonos necesariamente a los cambios legislativos que se han ido sucediendo en España hasta llegar al punto en el que nos encontramos ahora que es el de la definitiva convergencia con Europa a través del ingreso con todas sus consecuencias en el denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

LOS ANTECEDENTES

En 1999 el CIBIO puso en marcha un Programa de Doctorado denominado *Biodiversidad: Conservación y Gestión de las Especies y sus Hábitat*, realizado y diseñado en colaboración con el Instituto de Ecología A.C. de Xalapa (México), bajo las directrices del ya derogado Real Decreto 778/1998 que en aquel momento marcaba las pautas y características de todos los estudios de Tercer Ciclo (Doctorado) en el Estado español. Puedo decir que se trató de un proyecto de formación doctoral que para aquel momento resultaba absolutamente innovador y que recogía las expectativas de formación de muchos estudiantes, a juzgar por el elevado número de solicitudes que hemos recibido durante estos años. Innovador no sólo por la temática ya que éramos de las pocas Universidades en incluir una oferta como esta en España, pero también por el enfoque y planteamiento que los responsables y participantes en el Programa le dimos, aunando diferentes áreas de trabajo, enfoques y metodologías de investigación, relativo todo ello a la conservación de la Biodiversidad.

El esfuerzo en dar una oferta de calidad en estos estudios de doctorado se vio refrendado cuando en

2003 el Ministerio de Educación y Ciencia español desarrolló un sistema de medida de la CALIDAD en los estudios de Doctorado, otorgando al Programa *Biodiversidad: Conservación y Gestión de las Especies y sus Hábitat* la **Mención de Calidad** en aquella primera convocatoria, Mención que ha ido renovando anualmente hasta este momento de manera ininterrumpida.

Con la Mención de Calidad, el Programa de Doctorado tuvo acceso a sustanciosas ayudas económicas por parte del Ministerio para traer profesorado externo y cumplir así una antigua aspiración del CIBIO que era ofrecer realmente a nuestros alumnos la experiencia, la visión, los argumentos y las formas de trabajo de especialistas en el terreno de la biodiversidad llegados desde diferentes puntos de la América de habla hispana. De esta forma, desde 2003 conseguimos que investigadores de México y Argentina principalmente, se hicieran asiduos visitantes en nuestro Programa de Doctorado y aunamos de esta manera dos ópticas que rara vez se solían dar la mano dentro del mismo acontecimiento formativo.

Así han transcurrido seis años. Creciendo en expectativas por parte de los organizadores y creciendo en interés por parte de los alumnos. En este último punto hemos chocado, no obstante, con una grave restricción que no hemos podido paliar, entre otras cosas, porque la solución no está en nuestra mano: un gran número de estudiantes iberoamericanos que presentaban sus manifestaciones de interés por seguir este Programa de Doctorado, no podían finalmente concretar su inscripción debido a la falta de becas o ayudas institucionales. Esta sigue siendo nuestra asignatura pendiente y, por supuesto, la de la Administración.

EL “PROCESO DE BOLONIA” Y LA NUEVA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO EN ESPAÑA

Pero todo esto ya es historia, reciente pero historia al fin y al cabo. Aquellos programas de doctorado, como también el resto de los estudios que se imparten en todas las Universidades españolas, tenían fecha de caducidad. Precisamente en 2010. En ese

año, las profundas reformas educativas diseñadas desde el denominado “proceso de Bolonia” (<http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/>) se han de convertir en una irreversible realidad.

Cuando hablamos del “proceso de Bolonia” hablamos de un camino para la construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (Cuadro 1). Es una “hoja de ruta” que se diseñó en la cumbre europea celebrada en aquella ciudad italiana los días 18 y 19 de junio de 1999 y que se concretó en una Declaración firmada por los Ministros con competencias en Educación Superior de 29 países de la Unión Europea. En esta Declaración ya se utilizan conceptos como “la Europa del conocimiento”, “cooperación educativa” o “competitividad internacional”, con un marcado sentido unificador.

Los objetivos del proceso de Bolonia son básicamente los siguientes:

- Adoptar un sistema de títulos fácilmente comprensible y comparable que permita fomentar la empleabilidad de los ciudadanos europeos y la competitividad del sistema de enseñanza europeo a escala internacional.

- Adoptar un sistema de enseñanza basado en dos ciclos principales: Grado y Máster. El título concedido al término del primer ciclo (Grado) corresponderá a un nivel de cualificación apropiado para acceder al mercado de trabajo europeo. El segundo ciclo (Máster) debería dar acceso al doctorado.
- Poner a punto un sistema de créditos como el ECTS (*European Credit Transfer System*) para promover una mayor movilidad entre estudiantes.
- Promover la movilidad mediante la eliminación de los obstáculos al ejercicio efectivo del derecho a la libre circulación.
- Promover la cooperación europea en materia de la calidad con vistas al desarrollo de criterios y metodologías comparables.
- Promover la necesaria dimensión europea en la enseñanza superior, especialmente en lo que se refiere a la elaboración de programas de estudios, cooperación interinstitucional, programas de movilidad y programas integrados de estudios, formación e investigación.

Cuadro 1: Países que forman parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

Albania	Eslovenia	Malta
Alemania	España	Moldavia
Andorra	Finlandia	Montenegro
Armenia	Francia	Noruega
Austria	Georgia	Polonia
Azerbaiyán	Grecia	Portugal
Bélgica	Holanda	Reino Unido
Bosnia Herzegovina	Hungría	Rumanía
Bulgaria	Irlanda	Rusia
Croacia	Islandia	Serbia
Chipre	Italia	Suecia
República Checa	Letonia	Suiza
Dinamarca	Liechtenstein	Turquía
Estonia	Luxemburgo	Ucrania
Eslovaquia	Macedonia	Ciudad del Vaticano

Para el cumplimiento de esta “hoja de ruta” los Ministros firmantes se dieron algo más de una década. De esta manera, en 2010 todos los países agrupados bajo el EEES deberían tener desarrollado e implantado este nuevo sistema educativo. Y ese es el punto en el que nos encontramos en estos momentos. El Gobierno de España ha legislado al respecto en varias ocasiones dando a luz, entre otras disposiciones:

- a) El Real Decreto donde se instaura el ECTS (R.D. 1125/2003, B.O.E. Nº 224, de 18 de septiembre), un sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos que permite comparar fácilmente los distintos sistemas educativos, facilitar el reconocimiento de las cualificaciones profesionales y la movilidad nacional e internacional, con reconocimiento completo de los estudios cursados, incrementar la colaboración entre Universidades y la convergencia de las estructuras educativas, y, en fin, fomentar el aprendizaje en cualquier momento de la vida y en cualquier país de la Unión Europea.
- b) El Real Decreto por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título (R.D. 1044/2003, B.O.E. Nº 218, de 11 de septiembre), un documento que añade información al título obtenido mediante una descripción de su naturaleza, nivel, contexto y contenido, aumentando así la transparencia de las diversas titulaciones de educación superior impartidas en los países europeos y facilitando su reconocimiento académico y profesional por las instituciones.
- c) La Ley Orgánica 4/2007 de Universidades (B.O.E. Nº 89, de 13 de abril), que modifica la Ley Orgánica 6/2001, que incorpora con relación al texto de 2001 la armonización del sistema educativo con las directrices del EEES y establece la estructura de las enseñanzas universitarias en tres niveles: Grado, Máster y Doctorado.
- d) Finalmente, el Real Decreto por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (R.D. 1393/2007, B.O.E. Nº 260 de 30 de octubre), es el que ofrece un

desarrollo más amplio de las características que han de reunir las diferentes enseñanzas universitarias, tanto el Grado, como el Máster y el Doctorado.

De este último Real Decreto emana la estructura y características de los nuevos Programas de Doctorado, como el que se acaba de poner en marcha en el CIBIO al igual que en el resto de Universidades españolas. El nuevo concepto de Programa de Doctorado engloba al conjunto organizado de enseñanzas formativas y de investigación que conducen a la obtención del título. Hasta ahí aparentemente no habría diferencias con los anteriores Programas, pues no olvidemos que en estos también se diferenciaban dos periodos: docente y de investigación. Sin embargo, la ausencia de diferencias es sólo aparente porque realmente estamos ante dos configuraciones totalmente diferentes. Los nuevos Programas de Doctorado contemplan un periodo formativo que debe ser realizado exclusivamente dentro de enseñanzas de Máster Oficial hasta cumplir un total de 60 ECTS. Con esta formación, el estudiante puede ya solicitar su ingreso en un Doctorado, en el que de acuerdo a la nueva legislación desarrollará su Tesis Doctoral durante un periodo de 3-4 años en una de las líneas de investigación supervisada ofertada por cada Programa.

LOS ESTUDIOS DE POSGRADO EN EL CIBIO

Como indiqué anteriormente, el CIBIO mantiene intacta su vocación formativa y en respuesta a estos profundos cambios legislativos hemos propuesto un Programa de Posgrado completo, constituido por un Máster Oficial y un Doctorado.

El **Máster Universitario en Biodiversidad** comenzará a impartirse en la Universidad de Alicante el próximo curso 2010-11. Comprende 60 ECTS, equivalente a un curso académico completo si tenemos en cuenta que 1 ECTS supone alrededor de 25 horas de trabajo de un estudiante que se dedica al Máster a tiempo completo, y se impartirá conjuntamente con el Instituto de Ecología A.C.



de Xalapa (México). El Máster está estructurado en tres módulos:

- a) **Módulo básico**, formado por 21 ECTS distribuidos entre seis materias de carácter obligatorio (Cuadro 2).

Cuadro 2: Materias que componen el módulo básico del Máster en Biodiversidad	
Denominación	ECTS
Introducción al estudio de la Biodiversidad	4
Proceso evolutivo y conservación de especies	3
Taxonomía y Filogenia: De Linneo a las moléculas	4
Estrategias de conservación y manejo de la Biodiversidad	3
Métodos de análisis en Biodiversidad y Conservación	4
Seminarios avanzados en Biodiversidad	3

- b) **Módulo complementario**, formado por 33 ECTS que el estudiante deberá escoger de entre la oferta de materias optativas del Máster (Cuadro 3). Este módulo tiene carácter, por tanto, optativo y le sirve al estudiante para confeccionar su propio *curriculum* con una determinada orientación.

Cuadro 3: Materias que componen el módulo complementario del Máster en Biodiversidad	
Denominación	ECTS
Análisis de paisaje: evaluación, conservación y restauración de ecosistemas perturbados	3
Bioclimatología y vegetación del mundo	4
Bioestadística aplicada a la conservación	3

Biología de la conservación de plantas	4
Bioprospección y explotación sostenible de la diversidad vegetal	4
Biotecnología aplicada a la conservación de la diversidad vegetal	4
Diversidad de insectos parasitoides y sus interacciones con los hospedadores	3
Etnobotánica: la diversidad de las plantas medicinales y alimentarias	3
Gestión de espacios naturales protegidos	3
Gestión sostenible y organización comunitaria	3
Interacciones interespecíficas	3
Los estudios de la vegetación en la valoración del paisaje	4
Los insectos y la descomposición de la materia orgánica. Biodiversidad e importancia en los ecosistemas	4
Organización espacial y aprovechamientos tradicionales de los montes mediterráneos. Análisis multitemporal del paisaje	4
Régimen jurídico de la biodiversidad	2
Relación insecto-planta	4
TIG (SIG y sensores remotos) en los estudios del medio físico y análisis del paisaje	4

- c) **Proyecto Fin de Máster**, de carácter obligatorio y con una extensión de 6 ECTS. En este caso el estudiante deberá realizar un proyecto de investigación original orientado por un investigador del Máster y que preferentemente tenga que ver con el que será su propio Proyecto de Tesis Doctoral.

Una vez superados los 60 ECTS del Máster Oficial, el estudiante tendrá acceso al Doctorado.

En nuestro caso el Doctorado hereda el nombre de nuestro Programa de Doctorado actual: ***Biodiversidad: Conservación y Gestión de las Especies y sus Hábitat*** y ha sido ya posible su lanzamiento en la Universidad de Alicante en el actual curso 2009-10. El Doctorado supone la incorporación del estudiante admitido a una de las líneas de investigación del Programa para desarrollar en ella su Tesis Doctoral. De manera particular, nuestro Programa de Doctorado también cuenta con un conjunto de talleres y seminarios (Cuadro 4) que consideramos de interés general para cualquier estudiante que ingrese en el Programa, con independencia de la línea de investigación que vaya a desarrollar.

Cuadro 4: Actividades formativas propias del Doctorado en Biodiversidad		
Actividad	Denominación	ECTS
Taller	Diseño experimental en la investigación de campo y laboratorio	1.5
	Bioestadística aplicada a los estudios de conservación de la Biodiversidad	3
	Comunicación y difusión científica	1
Seminario	Actualización Científica	0.5
	Gestión de Espacios y Áreas Protegidas	
	Conservación de la Biodiversidad y Cooperación al Desarrollo	

Para la realización de estas actividades contaremos cada año con la presencia de especialistas de reconocida valía pertenecientes a Instituciones internacionales que colaboran con el CIBIO tanto en docencia como en investigación.

Con el apoyo formativo que proporcionarán estas actividades de carácter eminentemente transversal realizadas en el comienzo de su periodo doctoral,

cada estudiante estará en disposición de diseñar un Proyecto de Tesis original con el asesoramiento de uno o varios investigadores del Instituto o de las entidades colaboradoras, que conduzca en un periodo de 3-4 años a la realización de su Tesis Doctoral y con ella a la obtención del título de Doctor que tendrá reconocimiento directo en todos los países del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El Proyecto de Tesis Doctoral se habrá de circunscribir a alguna de las líneas de investigación que se desarrollan en el Instituto y que se pueden leer en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Líneas de investigación en el Doctorado en Biodiversidad
ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD
ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN Y DEL PAISAJE VEGETAL
BIOGEOGRAFÍA
BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA ANIMAL Y VEGETAL
BIOTECNOLOGÍA VEGETAL Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE
CONTROL BIOLÓGICO Y ENTOMOLOGÍA APLICADA
ECOFISIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO ANIMAL
RELACIONES INTERESPECÍFICAS
TAXONOMÍA, SISTEMÁTICA Y FILOGENIA ANIMAL Y VEGETAL

Evidentemente seguimos buscando y fomentando la innovación en las ideas, el enfoque multidisciplinar y el rendimiento científico estimado en el número y calidad de las publicaciones generadas como consecuencia de cada Tesis Doctoral. Esta filo-



sofía está en sintonía con las nuevas directrices que en materia de investigación tiene marcadas el Gobierno de España para los próximos años, y también con los argumentos que se barajan desde los estamentos de investigación de la Unión Europea. Nuestro próximo reto consiste en reducir la presencialidad de los alumnos en la Universidad de Alicante minimizando así el impacto negativo que tiene sobre el Doctorado los desplazamientos transoceánicos y las largas estancias fuera del lugar de residencia habitual. Para ello deberemos rediseñar completamente nuestras estructuras docentes dando cabida a las nuevas tecnologías educativas e implementando alrededor de ellas estrategias no presenciales o semipresenciales de transmisión de conocimientos y aptitudes a los estudiantes.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Toda la información relativa tanto al Máster como al Doctorado del CIBIO está accesible desde una web diseñada no sólo para servir de vehículo entre estudiantes e investigadores, sino también para captar la atención de todos aquellos interesados en seguir nuestra oferta formativa. Esta web se puede localizar en <http://carn.ua.es/CIBIO/es/master/master.html> para el Máster y en <http://carn.ua.es/CIBIO/es/doctorado2/doctorado.html> para el Doctorado. Además, en el cuadro 6 se recogen algunas otras direcciones web de interés para todos los asuntos relacionados con la nueva normativa de los estudios de Posgrado (Máster y Doctorado) en España y en el conjunto del EEES.

Cuadro 6: Algunas direcciones de interés

www.cibio.org	Página web del Instituto Universitario de Investigación CIBIO en la Universidad de Alicante
www.eees.es	Portal español de información sobre todos los aspectos relativos al Espacio Europeo de Educación Superior
www.crue.org/espacioeuropeo	Página de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas dedicada al EEES
www.ects.es	Portal dedicado al Sistema de Transferencia de créditos europeos y con abundante información para los estudiantes que desean estudiar su carrera en el extranjero

SUSCRIPCIÓN A *CUADERNOS DE BIODIVERSIDAD*:

Si desea recibir *Cuadernos de Biodiversidad* de forma gratuita en su institución, por favor rellene el siguiente formulario:

Apellidos: Nombre:

Profesión: Cargo:

Lugar de trabajo:

Dirección:

Código Postal: Localidad: Provincia:

Teléfono: Fax: e-mail:

Enviar a:

CIBIO. Universidad de Alicante. Apartado de correos 99. 03080-Alicante

Fax: +34 965903815

E-mail: cibio@ua.es

NORMAS PARA LOS ARTÍCULOS

- 1) *Título* en el idioma del texto. En el caso de existir nombres latinos de los taxones pertenecientes a las categorías de género y especie en cursiva y con referencia, en su caso a un taxón de nivel familiar y de otro nivel superior.
- 2) *Nombre* del autor o de los autores del trabajo con la(s) inicial(es) del nombre propio y uno o dos apellidos completos. En párrafo a parte se añadirán las direcciones completas de cada uno de los autores.
- 3) *Resumen* sólo en inglés. Máxima extensión del resumen, 200 palabras.
- 4) *Palabras clave* sólo en inglés, hasta un máximo de 6.
- 5) En el *Texto*, deberán respetarse las normas de los Códigos de Nomenclatura, todos los taxones de las categorías de especie y género que se mencionen en el texto deberán llevar la primera vez que se aparezcan el nombre del autor y el año de su inclusión en la literatura biológica.
- 6) Las *citas bibliográficas* en el texto se harán como muestran los siguientes ejemplos:
 "...como indica FERNÁNDEZ (2002)". O bien: "...en trabajos posteriores (LÓPEZ, 2004). Cuando los autores sean más de dos se utilizará la abreviatura *et al.* (Ej.: GARCÍA *et al.*, 1990).
- 7) *Bibliografía*, en ella se incluirá únicamente las referencias citadas en el texto y se darán del siguiente modo:
 - a) para un artículo:
BRUST, G. E., B. R. STINNER & D. A. MCCARTNEY. 1986. Predator activity and predation in corn agroecosystems. *Environ. Entomol.* 15:1017-1021.
 - b) para un libro o publicación no periódica:
PRIMACK, R. 2002. *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates. U.S.A. 699 pp.
 - c) Para un artículo de libro:
CROSSELY, D. A., G. J. HOUSE, R. M. SNIDER & B. R. STINNER. 1984. Positive interactions in agroecosystems. En: R. Lawrence, B. R. Stinner & G. J. House (eds.), *Agricultural Ecosystems*. John Wiley and Sons, New York. Pp. 73-82.

máster en bio**diversidad**

(título oficial adaptado al espacio europeo de educación superior)

Organiza:
CIBIO (Centro Iberoamericano de la Biodiversidad). Universidad de Alicante (España)

Título compartido:
Universidad de Alicante
Instituto de Ecología A.C., Xalapa (México)

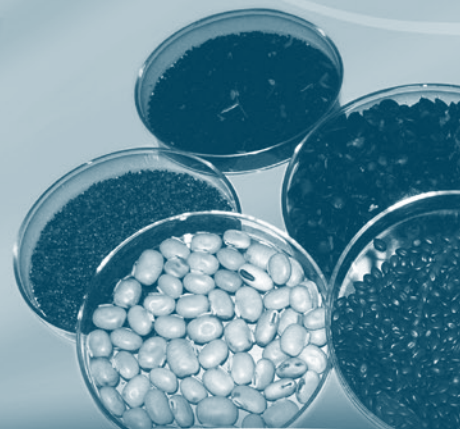
Dirigido a:
Licenciados/as o Graduados/as en cualquier rama de las ciencias de la vida o gestión de los recursos naturales

Perfil del máster:
investigador

más información:
Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO)
Instituto Universitario de Investigación
Universidad de Alicante
Tfno.: 965909607
Fax: 965903815
<http://carn.ua.es/CIBIO/es/master/master.html>
email: doctorado.biodiversidad@ua.es



2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica



CIBIO
CENTRO IBEROAMERICANO
DE LA BIODIVERSIDAD



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
INECOL

100% Reciclado

