
CÀTEDRA SYNGENTA-UPC: EXEMPLE DE COL·LABORACIÓ UNIVERSITAT-EMPRESA EN BENEFICI DEL SECTOR AGRARI

Emilio Gil, Montserrat Gallart, Jordi Llop i Jordi Llorens

Unitat de Mecanització Agrària, Departament d'Enginyeria
Agroalimentària i Biotecnologia. Universitat Politècnica de Catalunya

REBUT: 22 de novembre de 2014 - ACCEPTAT: 25 de novembre de 2014

RESUM

La Càtedra Syngenta-UPC (www.catedrasyngenta.upc.edu) es va crear formalment el juliol del 2013 i està centrada en la innovació i la millora de les bones pràctiques agrícoles d'aplicació dels productes fitosanitaris. Aquesta càtedra d'empresa consolida la col·laboració que des de ja fa temps existeix entre l'empresa Syngenta i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) a través de la Unitat de Mecanització Agrària (UMA), i inclou tant tasques de formació, com de recerca, transferència i divulgació al sector agrícola.

Pel que fa a la formació, i en el context de la Directiva europea d'ús sostenible de productes fitosanitaris, la UMA, amb la col·laboració de Syngenta, ha impartit, al llarg dels darrers anys, nombrosos cursos de formació teòrico-pràctics, en els quals s'han format més de 1.500 professionals en l'àmbit de les bones pràctiques agrícoles i la regulació i el calibratge dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris. Tot i així, la col·laboració no s'acaba amb les activitats formatives, sinó que, en resposta a problemes puntuals en diferents àrees i circumstàncies, s'han iniciat projectes més orientats a la recerca com, per exemple, el centrat en la millora de les tècniques d'aplicació en hivernacles, o el projecte en col·laboració amb el Govern d'Aragó, que té com a objectiu preservar la qualitat de les aigües de la conca de l'Ebre. En el camp de la transferència, destaca l'organització i el desenvolupament de seminaris o cursos d'especialització en el context de la «formació de formadors» recollida explícitament en la Directiva d'ús sostenible.

Després de dos anys de la posada en marxa de la càtedra el balanç és,

Correspondència: Emilio Gil. Edifici ESAB. C/ Esteve Terradas, 8. 08860 Castelldefels. Tel.: 935 521 099.
A/e: emilio.gil@upc.edu.

E. Gil, M. Gallart, J. Llop, J. Llorens

sens dubte, molt positiu i és un exemple del benefici mutu entre el món professional i el món acadèmic.

PARAULES CLAU: càtedra empresa, formació, bones pràctiques agrícoles, fitosanitaris.

CÁTEDRA SYNGENTA-UPC: EJEMPLO DE COLABORACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA EN BENEFICIO DEL SECTOR AGRARIO

RESUMEN

La Cátedra Syngenta-UPC (www.catedrasyngenta.upc.edu) se creó formalmente en julio de 2013 y está centrada en la innovación y la mejora de las buenas prácticas agrícolas en la aplicación de productos fitosanitarios. Esta cátedra de empresa consolida la colaboración que desde ya hace tiempo existe entre la empresa Syngenta y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) a través de la Unidad de Mecanización Agraria (UMA), e incluye tanto tareas de formación, como de investigación, transferencia y divulgación al sector agrícola.

En cuanto a la formación, y en el contexto de la Directiva europea de uso sostenible de productos fitosanitarios, la UMA, en colaboración con Syngenta, ha impartido a lo largo de los últimos años numerosos cursos de formación teórico-prácticos, en los cuales se han formado más de 1.500 profesionales en el campo de las buenas prácticas agrícolas, y la regulación y la calibración de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios. Aun así, la colaboración no acaba con las actividades formativas, sino que, en respuesta a problemas puntuales en diferentes áreas y circunstancias, se han iniciado otros proyectos más de investigación como, por ejemplo, el centrado en la mejora de las técnicas de aplicación en invernaderos, o un proyecto en colaboración con el Gobierno de Aragón con el objetivo de preservar la calidad de las aguas de la cuenca del Ebro. En el campo de la transferencia destaca la organización y el desarrollo de seminarios o cursos de especialización en el contexto de la «formación de formadores» recogida explícitamente en la Directiva de uso sostenible.

Después de dos años de la puesta en marcha de la cátedra, el balance es, sin duda, muy positivo y es un ejemplo del beneficio mutuo entre el mundo profesional y el mundo académico.

PALABRAS CLAVE: cátedra empresa, formación, buenas prácticas agrícolas, productos fitosanitarios.

THE SYNGENTA-UPC CHAIR: AN EXAMPLE OF UNIVERSITY-COMPANY COLLABORATION FOR THE BENEFIT OF THE AGRICULTURAL SECTOR

ABSTRACT

The Syngenta-UPC Business Chair (www.catedrasyngenta.upc.edu) was formally established in July 2013 and is focused on the innovation and improvement of best management practices in pesticide application. The Chair consolidates the collaboration started some time ago between Syngenta and the UPC through the Agricultural Machinery Group (UMA), and includes training activities, research, transfer, and dissemination tasks for the agricultural sector.

In terms of training and in the context of the European Directive on the Sustainable Use of Pesticides, UMA, in collaboration with Syngenta, has held numerous theoretical-practical courses in recent years, training over 1,500 professionals in the field of best management practices in pesticide application and regulation and calibration of sprayers. This collaboration does not end with training activities, however. Other projects have been also organized, dealing with specific problems in different areas and circumstances, such as improving application techniques in greenhouses, and a project in collaboration with the Government of Aragon aimed to preserve the quality of the waters of the Ebro basin. In the extension field, the Chair organizes and carries out different workshops and specialization courses in the context of “training the trainers”, a concept explicitly mentioned in the Directive on Sustainable Use.

After two years of implementation of the Chair, the balance is certainly very positive and it is an example of the mutual benefit provided by collaboration between the professional world and academia.

KEYWORDS: Business Chair, training, best management practices, pesticide, plant protection products.

1. INTRODUCCIÓ

La relació entre la ciència, representada pels que conformen la comunitat acadèmica, i el sector productiu, en el qual l'empresa és una part fonamental, està permanentment present en les activitats que duu a terme la Unitat de Mecanització Agrària (UMA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

En els últims temps, i especialment a partir de la publicació de dues normes importants —la Directiva europea 2009/128/CE d'ús sostenible de pla-

guicides i la Directiva 2009/127/CE amb relació als requeriments mediambientals dels equips d'aplicació de fitosanitaris—, s'ha iniciat una intensa activitat a Europa amb l'objectiu de modificar substancialment els aspectes legals lligats a l'ús de productes fitosanitaris, una línia de treball que caracteritza el grup de treball de la UMA (www.uma.deab.upc.edu) de la UPC.

La crisi i les seves conseqüències són conegudes per tothom, i en l'àmbit de la recerca, tots som coneixedors de la retallada extrema i desmesurada que ha sofert la inversió que Espanya dedica a l'R+D+I, la qual es pot xifrar en més d'un 30 % de caiguda en els últims tres anys. Si analitzem el percentatge del PIB destinat a la recerca, l'1,39 % és molt lluny del 2,06 % que es dedica com a mitjana a la zona euro (Comissió Europea, 2013 i 2014). Aquestes xifres traduïdes a llenguatge planer signifiquen més dificultat per a obtenir finançament en convocatòries públiques i retallades importants en les assignacions. És per això que en aquests moments la col·laboració entre la universitat i el sector privat té un pes específic fonamental i ha permès a molts grups de recerca, entre els quals hi ha la UMA, sobreviure i mantenir línies d'actuació dedicades a millorar el sector professional i donar-hi suport.

2. PER QUÈ UNA CÀTEDRA SYNGENTA-UPC?

En els últims anys s'està produint l'anomenada *revolució de l'ús de productes fitosanitaris*. Europa modifica de manera imparable i radical tots els aspectes legislatius i reglamentaris relacionats amb els productes fitosanitaris en general i, en especial, amb la fase d'utilització i aplicació. La UMA va ser present en els fòrums europeus de decisió i va participar activament en el desenvolupament del nou marc reglamentari, que va culminar amb la publicació de la Directiva europea d'ús sostenible de plaguicides. A partir d'aquest moment, els diferents estats membres van posar en funcionament mecanismes per a l'adaptació de la legislació, que, en el cas d'Espanya, va donar lloc a l'elaboració de dos reials decrets que desenvolupen el Pla d'Acció Nacional. Novament, l'activitat de la UMA és intensa en aquest procés. Essencialment, el nou context obliga a una millora substancial de les tècniques d'aplicació, una reducció del risc de contaminació i un canvi radical en el procés i en el nivell formatiu de tots els agents implicats. És a dir, que el que Europa demana entronca directament amb l'activitat investigadora, de transferència i de formació de la UMA.

Syngenta, l'empresa líder mundial en el sector dels productes fitosanitaris, és conscient de la necessitat de millorar els aspectes que, ara de manera obligatòria, acull la nova Directiva d'ús sostenible. La formació com a eix central i pilar fonamental per a la millora del procés, juntament amb la transferència de les activitats de recerca en matèria d'aplicació de fitosanitaris i la proposta de nous desenvolupaments i reptes per a la millora de diferents

situacions, es va conformant a poc a poc en el nucli central de la col·laboració entre Syngenta i la UMA. L'experiència de l'equip de maquinària, la capacitat formativa pròpia de la universitat i l'ampli ventall de contactes que el grup manté amb el sector professional, i per tant amb tots els agents implicats, són complementaris a l'activitat que des de fa temps Syngenta desenvolupa a favor d'una utilització més sostenible i més segura dels productes fitosanitaris. Es tracta simplement d'unir forces, establir llaços de col·laboració i de multiplicar beneficis en combinar experiència i saviesa des de diferents perspectives. Altra vegada es posa de manifest el gran interès de la col·laboració universitat-empresa.

D'aquesta manera comença una col·laboració que ja fa més de cinc anys que dona fruits interessants. Va començar amb un programa de formació per a tècnics i assessors, dissenyat per donar cobertura a tot el territori nacional. La col·laboració no va posar fi a les activitats formatives. La inquietud dels membres de l'equip, especialment els més joves, i la identificació de problemes en diferents àrees i circumstàncies fan que s'engeguin projectes de col·laboració més ambiciosos i amb més caràcter de recerca. El resultat són les accions de millora de les tècniques d'aplicació en hivernacles (Llop *et al.*, 2013a; 2013b, p. 20), el projecte de col·laboració amb el Govern d'Aragó per a la preservació de la qualitat de les aigües de la conca de l'Ebre (Ercilla *et al.*, 2014) o l'organització i el desenvolupament de cursos d'especialització per a complir els requisits de la Directiva sobre la «formació de formadors». Una Directiva europea que suposa un esforç d'adaptació de tots els agents implicats en el procés de protecció de cultius. Els controls de qualitat i les restriccions en l'ús de productes fitosanitaris són cada vegada més importants i estan més relacionats amb les tècniques d'aplicació. La normativa regula la mida de les bandes de seguretat, que, d'acord amb el Reial decret d'ús sostenible, estarà establerta en l'etiqueta del producte. Les recomanacions d'utilització de tecnologies capaces de reduir la deriva, la utilització de mètodes alternatius a l'expressió de la dosi de producte, les recomanacions de volums d'aplicació, els aspectes de seguretat durant l'aplicació: tots són temes que preocupen molt els fabricants de productes fitosanitaris, i en tots aquests aspectes la UMA té una àmplia experiència i hi treballa en diferents projectes de recerca europeus.

Com es pot observar, aquesta és una llarga llista d'activitats de formació, transferència i recerca aplicada que han donat i estan donant resultats molt interessants i encoratjadors, que lliguen de manera clara i directa amb l'important treball que cal desenvolupar amb relació al Pla d'Acció Nacional i que, de manera objectiva i quantificable, han generat ja beneficis importants al sector.

Però el sector productiu no és l'únic que s'ha vist beneficiat per aquesta col·laboració universitat-empresa. Els resultats d'aquesta col·laboració són importants per a la mateixa empresa. L'acció formativa duta a terme amb

i per als seus tècnics resulta beneficiosa per al desenvolupament de la seva activitat professional. Creiem també que l'interès i la preocupació que Syngenta mostra pel compliment de la Directiva, que, diguem-ho de passada, condueixen de manera directa a una reducció de la despesa de productes fitosanitaris, desmunten el pensament erroni que l'únic objectiu de les empreses és vendre per vendre. Com en qualsevol activitat comercial, vendre ha d'estar al punt de mira però, evidentment, la venda es pot fer d'una manera racional, sostenible i segura. Apostem fermament pel benefici d'aquesta relació per a la universitat, en general, i per a la UMA, en particular. Fruit d'aquesta col·laboració ha estat la incorporació d'algunes persones a l'equip, l'oportunitat de contactar amb el sector professional i conèixer enfocaments nous i gent nova, i la possibilitat de continuar amb una activitat que, atesa la penúria econòmica en la qual ens trobem, difícilment hauríem pogut dur a terme.

Com veurem en els propers exemples, la relació UPC-Syngenta ha travessat fronteres i és coneguda, admirada i, en alguns altres països, imitada. És un exemple clar de com la sinergia entre l'àmbit acadèmic i l'empresarial pot generar beneficis mutus. És també exemple d'una via de transferència de coneixements al sector professional, de posada en pràctica de desenvolupaments fets a la universitat i de l'obtenció de solucions pràctiques davant problemes reals en sectors específics.

3. LA FORMACIÓ, ASPECTE CLAU I OBLIGATORI

Així ho recull l'article 5 de la Directiva d'ús sostenible: «Els estats membres hauran de vetllar perquè tots els usuaris professionals, distribuïdors i assessors tinguin accés a una formació apropiada». La formació i la informació de qualitat de tots els agents implicats en el procés resulten imprescindibles per al bon funcionament de la resta de les accions engegades. I la necessitat d'una formació adequada ha estat, des de l'inici, un dels objectius principals de la Càtedra Syngenta-UPC. En aquests darrers anys més de 1.500 tècnics i professionals han assistit als cursos de formació en matèria d'aplicació de fitosanitaris que s'han organitzat en el marc de la càtedra. En totes les comunitats autònomes, per a tots els cultius i amb un programa que combina explicacions teòriques, treballs en grup i pràctiques de camp, l'equip de la càtedra ha fet una labor formativa i informativa important que ha estat ben apreciada pels professionals.

Sense poder donar dades estadísticament, s'han extret tres grans conclusions de l'activitat formativa duta a terme fins al moment. En primer lloc, s'ha observat una falta d'informació important relacionada amb els aspectes legals i normatius, i molt especialment amb aquells derivats de la publicació de la Directiva d'ús sostenible i les conseqüències importants

que té per al sector. L'obligatorietat de les inspeccions dels equips en ús, la necessitat d'adaptar-se a la gestió integrada de plagues o l'obligatorietat de la formació, etc., han estat aspectes en molts casos nous per als assistents. Per això en tots els cursos s'ha dedicat un temps a presentar i explicar de manera clara i concisa la normativa actual, incloent els reials decrets que afecten directament el sector i el Pla d'Acció Nacional i les seves particularitats. Una segona conclusió d'aquesta acció de formació ha estat l'elevada valoració dels assistents. Pràcticament en tots els cursos hi ha hagut una acceptació important i una valoració molt positiva dels aspectes tractats durant les jornades. El procés de regulació dels equips, les mesures que cal adoptar per garantir unes bones pràctiques agrícoles en l'aplicació de productes fitosanitaris o l'aclariment de la situació legal a Europa o a la comunitat autònoma corresponent han estat molt ben acollits pels assistents. I, finalment, una tercera conclusió és que es pot reduir la contaminació, millorar l'eficiència i l'eficàcia de les aplicacions, alhora que reduir i racionalitzar els costos derivats de la protecció de cultius. Simplement, amb un procés de regulació adequat i manteniment dels equips, una selecció fonamentada dels paràmetres de treball (velocitat d'avanç, pressió de treball, tipus i nombre de broquets, ajust de l'aire si escau, etc.) i un nivell formatiu de l'usuari que li permet fer la labor de manera professional.

Independentment del tipus de cultiu, tecnologia emprada o zona, un dels aspectes que s'ha constatat en aquests cursos ha estat la possibilitat de reduir d'una manera més o menys pronunciada el volum de brou aplicat. Aquesta reducció ha estat sempre comprovada i demostrada en camp, mitjançant l'ús de papers hidrosensibles, i discutida amb els assistents. És necessari, però, a més de reduir el volum de brou, reduir també la quantitat de producte fitosanitari emprat; aquesta reducció ha de ser raonada, argumentada i contrastada. En la major part dels casos, la recomanació de la dosi de producte fitosanitari, especialment en els fruiters i la vinya, s'expressa com la concentració de matèria activa en un volum d'aigua determinat; resulta evident, per tant, que una disminució del volum de brou comporta un ús més baix de plaguicides. En molts casos, massa, aquest estalvi proposat ve, no de reduir la quantitat aplicada a l'objectiu (en la majoria de casos la vegetació), sinó de reduir la quantitat que no aconsegueix l'objectiu i es perd per deriva o vessament.

La intensa labor de formació està donant els seus fruits. Sense que puguem donar dades concretes, podem afirmar que s'ha produït un increment de les vendes de broquets de baixa deriva; s'ha disparat la utilització d'eines disponibles per a la regulació dels equips. Ensenyar a usar eines com el Calibra o el disc de calibratge, desenvolupat fa anys per Hardi —fabricant d'equips d'aplicació de fitosanitaris—, ha permès que els professionals del sector perdin la por al procés de regulació dels equips i passin a controlar

ells mateixos els paràmetres de l'aplicació, i que siguin capaços de triar en tot moment els més adequats a les seves necessitats.

4. LA RECERCA A LA CÀTEDRA

A més de la formació i la transferència de tecnologia, la recerca té un paper fonamental en la càtedra. Al llarg dels últims tres anys el grup de recerca ha treballat en la millora de les tècniques d'aplicació de fitosanitaris en hivernacles, un dels punts febles de la nostra agricultura. Partint d'un equip convencional, s'han dissenyat i implementat millores substancials als equips actuals, com ara la incorporació d'un sistema adaptat d'assistència d'aire, la modificació de la distància entre broquets, la millora dels elements de maneig per a un risc més baix de contaminació de l'operari, etc. Aquest treball ha permès obtenir millores notables tant des del punt de vista de la qualitat de l'aplicació (uniformitat i deposició foliar total), com de la reducció de la contaminació i del risc a l'operari (Llop *et al.*, 2013a, 2013b; 2014).

5. ORGANITZACIÓ DE CURSOS D'ESPECIALITZACIÓ ESPECÍFICS PER SECTORS

Combinar la formació amb la recerca és un dels objectius de la universitat, en general, i de la Càtedra Syngenta-UPC, en particular. Amb aquesta finalitat el 2013 es van organitzar una sèrie de cursos d'especialització en tècniques d'aplicació de fitosanitaris enfocats a sectors específics. Basada en un esquema mixt d'explicacions teòriques, treball de camp en grups reduïts i foment del debat i la participació de tots els assistents, la primera edició d'aquesta sèrie de cursos es va engegar a la localitat d'Épila (Saragossa). Amb la col·laboració d'APROGIP, la Asociación para la Promoción de la Gestión Integrada de Plagas (<http://www.aprogip.chil.org>), i el Centre de Protecció de Vegetals del Govern d'Aragó, quaranta assistents pertanyents a tres àmbits diversos (tècnics de les agrupacions per a tractaments integrats en agricultura [ATRIA] d'Aragó, responsables i tècnics de Syngenta i estudiants d'últim curs d'enginyeria agrícola de l'Escola Superior d'Agricultura de la UPC) van tenir l'oportunitat de treballar conjuntament durant tres dies, posant en pràctica aspectes com la tècnica del volum de vegetació (*tree row volumen*, TRV) per a l'establiment del volum adequat de brou en tractaments en fruiters i vinya, l'anàlisi quantitativa del paper hidrosensible com a eina d'avaluació, les tècniques per a la mesura i reducció de la deriva, el procés d'inspecció d'equips d'aplicació de fitosanitaris, la utilització de l'equipament necessari, etc. Tres dies de curs en els quals els assistents van poder treballar amb equips d'aplicació de fitosanitaris d'última generació,

gràcies a la col·laboració de Pulverizadores Fede, Ilemo Hardi, Landini o SAME, empreses que van prestar els seus equips i tractors per a l'organització del curs. Cal remarcar la gran aportació que va tenir en l'organització d'aquest curs l'ATRIA d'Épila. La funció que els tècnics de les ATRIA desenvolupen en el sector ha de ser valorada no solament per la qualitat del treball desenvolupat, sinó també pels esforços dedicats a la millora del sector.

Després de la primera edició del curs d'especialització en tècniques d'aplicació de fitosanitaris, l'any 2014 se n'ha fet la segona a la finca de La Grajera del Govern de La Rioja, Logronyo. En col·laboració amb el Govern de La Rioja i la Universitat de La Rioja, el curs es va enfocar a tots els aspectes relacionats amb la protecció de la vinya. Mètodes per a la determinació del volum òptim, treballs amb els conceptes *superfície de paret vegetal (leaf wall area)* i *volum de vegetació* (TRV), assajos de deriva i deposició de producte, selecció de filtres i calibratge d'equips, formació relativa a inspecció d'equips en ús, etc.

Aquest tipus de cursos de formació ha despertat interès per part del sector ja que la Càtedra Syngenta-UPC els posa a disposició a les diferents comunitats autònòmiques en els diferents àmbits de la producció agrícola.

6. LA CÀTEDRA SYNGENTA-UPC AL MÓN

Aquesta col·laboració entre la universitat i l'empresa ha tingut una repercussió important més enllà de les fronteres. No solament en països de la Unió Europea, sinó també en altres països. Recentment la càtedra s'ha presentat, invitada per l'organització, en el 13th IUPAC International Congress on Pesticide Chemistry, que va tenir lloc l'agost del 2014 a San Francisco (EUA) (Gil, 2014). S'hi van presentar les diverses accions realitzades en el marc de la càtedra i es va assenyalar la importància de la col·laboració entre la universitat i l'empresa privada i de les repercussions en la millora del sector professional.

Aquesta iniciativa també s'ha presentat en altres fòrums internacionals com el Congrés Nacional Bràsil·ler d'Enginyeria Agrària, la Conferència sobre Ús de Plaguicides que es va fer a la seu de l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) d'Iberoamèrica a Santiago de Xile o, més recentment, ha estat proposada com a exemple d'activitat per a publicar-la en la revista *International Journal of Sustainability on Higher Education*. En l'àmbit nacional, la càtedra també es va presentar en la passada edició de les Jornades de Productes Fitosanitaris de l'Institut Químic de Sarrià (IQS) a Barcelona.

És evident que la labor de difusió de les activitats és fonamental per al seu èxit. Per això, tota aquesta informació, juntament amb d'altres, es pot trobar a la pàgina web de la càtedra: <http://catedrasyngenta.upc.edu>.

7. CONSIDERACIONS FINALS

És important destacar que aquest tipus d'accions són fonamentals per a apropar la ciència al sector. La recerca aplicada, pròpia del sector agrari, ha de ser considerada al mateix nivell que ho són altres tipus de recerques primàries o fonamentals. La necessitat de treballar amb i per al sector és clara, i és necessari per a això el suport de tots els agents implicats. Aspectes com l'agricultura de precisió, el desenvolupament de noves matèries actives, les importants modificacions de la normativa en vigor i, sobretot, la formació adequada, són clau i la universitat per si sola no pot abordar-los tots. La col·laboració amb el sector privat ha de ser considerada una eina fonamental que genera beneficis mutus i que permet continuar amb l'activitat investigadora i de transferència.

El grup d'investigadors que conformem la Càtedra Syngenta-UPC estem orgullosos de la nostra labor i creiem que és un exemple important a seguir. La intenció és continuar amb la línia mantinguda fins ara. Volem combinar activitats de recerca amb accions de transferència i programes de formació, difondre al màxim els resultats obtinguts, ser un punt de referència per al sector i que aquest se'n pugui aprofitar. Volem també potenciar més, si és possible, la relació entre l'acadèmia i el món professional perquè els nostres estudiants en surtin beneficiats, com ho van ser en el seu moment molts que actualment estan al capdavant d'importantes empreses del sector i que en el seu moment van apostar per aquest tipus d'accions.

BIBLIOGRAFIA

- COMISSIÓ EUROPEA (2013). *Science and technology. Pocketbooks Collection*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- (2014). *Eurostat. Newsrelease. First estimates of Research & Development in 2013* [en línia]. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/9-17112014-BP/EN/9-17112014-BP-EN.PDF> [Consulta: novembre 2014].
- ERCILLA, M.; GALLART, M.; LLOP, J.; GIL, E. (2014). «Projecte formatiu per a la millora de les pràctiques fitosanitàries a la conca de l'Ebre». A: *Resums de la Jornada de Protecció Vegetal de la Institució Catalana d'Estudis Agraris*, p. 19-27.
- GIL, E. (2014). «Training as key factor to improve the pesticide application process: Syngenta-UPC agreement, a successful example from Spain». A: *Book of Abstracts of the 13th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry*. San Francisco (EUA): Division AGRO of the American Chemical Society, p. 208.
- LLOP, J.; GIL, E.; GALLART, M.; BAYER, T.; SÁNCHEZ-HERMOSILLA, J. (2013a). «Efecto del número y tipo de boquillas en la calidad de las aplicaciones en inver-

naderos con barras verticales». A: *Libro de Actas del Congreso Ibérico de Agroingeniería*. Madrid: Division AGRO of the American Chemical Society, p. 1-5.

LLOP, J.; GIL, E.; GALLART, M.; BAYER, T.; SÁNCHEZ-HERMOSILLA, J. (2013b). «Spray distribution produced by a hand-held trolley boom sprayer in greenhouses». A: *Book of abstracts of the 12th Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing 2013*. València: Institut Valencià d'Investigacions Agràries, p. 31-34.

LLOP, J.; GIL, E.; GALLART, M.; CONTADOR, F.; ERCILLA, M. (2014). «Spray distribution evaluation of different setting of a hand-held trolley sprayer used in greenhouse tomato crops». *Pest Management Science*. [En premsa]