



La mayor parte de la investigación en horticultura en los EEUU se desarrolla en las universidades, y los Centros de Investigación Oficiales dependen de éstas. Para muchos estudiantes extranjeros, el hecho de trasladarse a una universidad americana, es la única posibilidad

de desarrollarse en el ámbito de la investigación. En la fotografía superior, Silvia Burés durante una conferencia en la ESAB sobre «Simulación informatizada de mezclas en sustratos para horticultura», tema sobre el que desarrolló su tesis doctoral en la Universidad de Athens (Georgia, EEUU).

Silvia Burés, es el caso típico de estudiante extranjero que llega a los EEUU esperando ser la única extranjera entre americanos y al llegar se da cuenta que hay casi más extranjeros que americanos en las universidades, sobre todo entre estudiantes post-graduados e investigadores post-doctorales. En la otra fotografía, Xavier Martínez de la ESAB y el Dr. Pokorny ambos especialistas en sustratos y compañeros de trabajo de Silvia Burés, el primero en Barcelona y el segundo en Athens.



## La Investigación en Estados Unidos: Horticultura.

*SILVIA BURES.*

### Las universidades.

Muchas de las facultades o «colleges» de agricultura en Estados Unidos son instituciones «land-grant». Una ley de 1862, la ley de Morrill que fue aprobada por el presidente

Lincoln, proporcionaba tierras públicas en cada estado para la construcción de una universidad dedicada a la enseñanza de la agricultura, estas universidades pasaron a denominarse «land-grant». Existen actual-

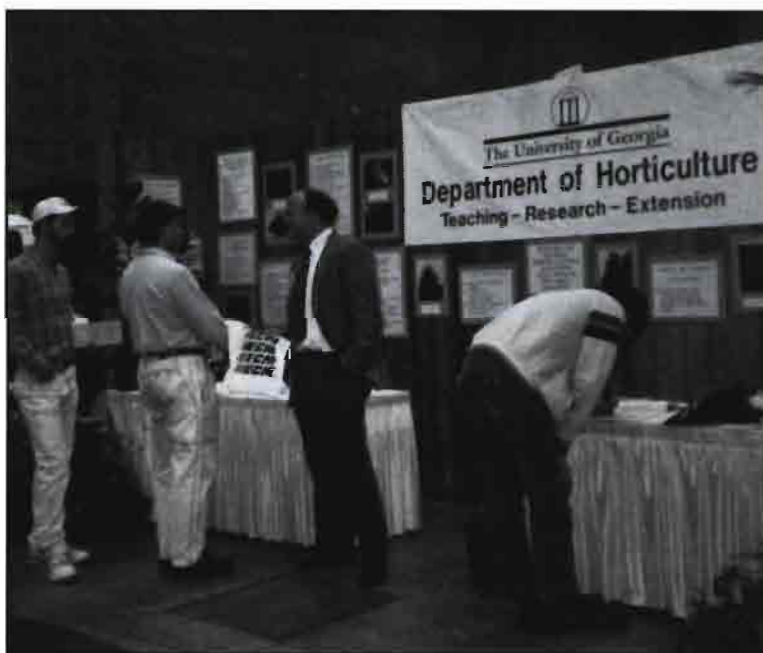
mente en los Estados Unidos 50 universidades de este tipo. A diferencia de otras universidades y «colleges», reciben fondos estatales para la investigación agrícola. Estas universidades cuentan con los departamentos de horticultura de mayor prestigio en los Estados Unidos.

Las facultades o «colleges» de agricultura tienen en los Estados Unidos una triple vertiente: enseñanza, extensión agraria e investigación.

### La enseñanza.

Existen en Estados Unidos,

Una ley de 1862 que fue aprobada por el presidente Lincoln, proporcionaba tierras públicas en cada estado para la construcción de una universidad dedicada a la agricultura. Existen en los Estados Unidos 50 universidades de este tipo y a diferencia de otras reciben fondos estatales con los departamentos de horticultura de mayor prestigio en los Estados Unidos.



Fotografías tomadas durante la feria comercial de la Asociación de la Industria Verde de Georgia, WinterGreen'92. En la fotografía superior, el tema del Xeriscape en plena actualidad, ya que en EEUU existe una gran preocupación en torno a la escasez en agua, aparte de la labor de investigación que ello conlleva también puede ser tema de exposición en una feria, al igual que la promoción del Departamento de Horticultura de la Universidad de Georgia (fotografía inferior), que en esta misma feria atendía a los visitantes y les explicaba tanto el resultado de sus investigaciones como también respondía a las preguntas que se les formulaban. En la fotografía el Dr. Smalley profesor de jardinería y paisajismo de esta Universidad atendiendo a unas preguntas de unos visitantes.

Canadá y Puerto Rico 136 instituciones que ofrecen licenciatura y/o títulos postgraduados en horticultura. Los departamentos de horticultura ofrecen en total 29 especialidades (ver Cuadro 1).

Un 51,26% de los estudiantes de licenciatura eligen la especialidad de ornamentales. Según Couvillon, la horticultura es una de las 25 carreras con mayor futuro en los años 90; sin embargo el salario que ofrece a un graduado en horticultura está, en orden decreciente, en el número 24 de esta lista, lo cual no atrae a alumnos cualificados y consti-

tuye uno de los temas más polémicos en el ámbito universitario hortícola. La situación actual es deficitaria en alumnos, y se prevé que no existen suficientes alumnos para satisfacer las necesidades futuras de la horticultura en Estados Unidos.

### Los servicios de extensión agraria.

Según E.B. Poling y colaboradores (HortScience 26(8):943-944, 1991) la principal diferencia entre los servicios de extensión agraria en la Comunidad Económica Eu-

**La agricultura sostenible, se basa en establecer sistemas agrarios no dañinos para el medio ambiente. Promueve la productividad y competitividad a la vez que tiene en consideración el medio ambiente.**

**La situación actual es deficitaria en alumnos, y se prevé que no existen suficientes alumnos para satisfacer las necesidades futuras de la horticultura en Estados Unidos.**

**En Estados Unidos el servicio de extensión agraria se dedica a los asuntos de carácter público, mientras que en Europa hace énfasis en la producción y en solucionar los problemas directos de los agricultores.**

ropea y en los Estados Unidos radica en el hecho de que su función es distinta: en Estados Unidos el servicio de extensión agraria se dedica a los asuntos de carácter público: protección ambiental, agricultura sostenible, revitalización de la economía rural, creación de capital humano y mejora de la nutrición, dieta, y salud, mientras que en Europa hace énfasis en la producción y en solucionar los problemas directos de los agricultores, recibiendo muchas veces una remuneración por estos servicios. En Estados Unidos la extensión está integrada dentro del sistema universitario, y los investigadores y extensionistas están interrelacionados. Un profesor universitario puede tener establecidas una serie de horas de dedicación a investigación, enseñanza y/o extensión dentro de su jornada laboral. En el futuro se espera adoptar en Estados Unidos un sistema parecido al europeo en cuanto a que se establecerán tasas por el uso del servicio a

los agricultores; no obstante, el concepto de extensión ligada a la universidad va a prevalecer, por considerarse muy positivo en la transferencia de información.

**La investigación dentro del ámbito universitario.**

La mayor parte de la investigación en horticultura en los Estados Unidos se desarrolla en las universidades y los centros de investigación oficiales dependen de éstas.

**Thomas A. Fretz**, presidente de la American Society for Horticultural Science, indicaba en una de sus reflexiones (ASHS Newsletter 7(9):3-4, 1991) que uno de los principales problemas en las universidades es la falta de consideración de las actividades de enseñanza y extensión, frente a las tareas de investigación, que suelen ser las que determinan el baremo para la promoción de profesores: número de publicaciones, convenios establecidos o ayudas obtenidas y presencia en congresos



Macetas, contenedores y otros artículos de plástico para la horticultura y los viveros



**SOPARCO**

**Calidad y Seducción!**

**DISTRIBUIDORES :**

**Cataluña y Aragón :**

**J. Curia - M. Clara**  
Ctra. Nal. II Km 639,5  
Vilassar de Mar  
Amilcar 184 - 08032 Barcelona  
Tel y Fax.: 934 56 77 23

**Norte :**

**Agriver**  
C/Fuente Real 11  
33209 Gijón (Asturias)  
Tel.: 985 16 02 86  
Fax.: 985 39 85 87

**Euskadi :**

**Loiar**  
C/ Pablo Iglesias 10 Bajo  
Aptd. 176  
20100 Rentería (Guipuzcoa)  
Tel y Fax.: 943 52 64 44

**Levante :**

**Borras Ribes S.A.**  
Avda Ferrocarril Nº2  
46680 Algemesi (Valencia)  
Tel.: 248 24 71  
Fax.: 242 44 22

**NO DUDE EN PEDIRNOS CATALOGO, MUESTRAS, Y LISTA DE PRECIOS**

61110 Condé-sur-Huisne - Francia - Tel : 33.73.30.11 - Telecopia : 33.73.38.06 • Necesitamos distribuidores para otras regiones de España.

científicos. Actualmente existe una tendencia marcada a enfatizar la dedicación partida (enseñanza-investigación-extensión) y a equiparar las labores de enseñanza y extensión a las de investigación.

### La American Society for Horticulture Science.

La Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas (ASHS) cuenta con más de 5.000 miembros, principalmente de los Estados Unidos, aunque posee miembros en 97 países distintos. La sociedad está organizada en 5 divisiones: investigación, educación, extensión, industria y asuntos exteriores. Cada una de estas divisiones cuenta con distintos grupos de trabajo (floricultura, cítricos, climatología y meteorología, biotecnología, ordenadores, horticultura comercial, etc.). La ASHS organiza

cada año un congreso en el que los investigadores de los Estados Unidos ponen en común los últimos avances científicos en el campo de la horticultura. La ASHS edita tres publicaciones: Journal of the American Society for Horticultural Science, HortScience y HortTechnology, además de publicar libros y una revista informativa, ASHS Newsletter, que se distribuye a sus miembros; esta organización proporciona becas y premios para trabajos relacionados con la horticultura.

### Los temas de interés en investigación.

Existen numerosos temas de interés en horticultura y resulta imposible desarrollarlos extensivamente aquí. A continuación citamos una breve lista de temas de interés que actualmente se están desarro-

**El profesorado en las universidades estatales es único, se selecciona a los mejores y se les proporciona los mejores equipos de laboratorio. Existe una actitud administrativa de no-intervención, lo cual repercute en la autonomía del investigador y enseñante, que puede establecer y desarrollar sus áreas de trabajo sin depender de otros cargos académicos.**



I B E R I C A  
POLINIZACION POR ABEJORROS Y LUCHA BIOLOGICA

Buscamos

**DISTRIBUIDORES**

**Valencia, Alicante, La Coruña y Huelva**

BIOBEST IBERICA - Centro Tecnico  
c/ El Ejido, 11  
BALANEGRA (BERJA) - ALMERIA  
Tel. (908) 51.40.62.78  
Fax (908) 51.40.65.62

Biobest Trading bvba  
Ilse Velden 18  
B - 2260 Westerlo  
Fax 0732/14/23.18.31

**Cuadro 1:**  
**Programas o**  
**especialidades de la**  
**licenciatura en**  
**horticultura ofrecidos por**  
**departamentos de**  
**horticultura en los**  
**Estados Unidos.**

Programa	Número de Dptos. que ofrecen el programa
Ornamental	46
Comestible	27
Frutales	26
Floricultura	25
Céspedes	22
Diseño del paisaje	10
Ciencia	3
Botánica	2
Post-recolección	2
Biología	1
Biotecnología	1
Medio ambiente	1
Dirección de floristerías	1
Dirección de garden centers	1
Invernaderos	1
Terapéutica	1
Contratación en jardinería	1
Industria paisajista	1
Mantenimiento de jardines	1
Dirección de viveros	1
Fisiología vegetal	1
Propagación vegetal	1
Preforestales	1
Negocios	1
Horticultura pública	1
Enseñanza y extensión	1
Reforestación urbana	1
Horticultura urbana	1
Viticultura	1

Fuente: G.A. Couvillon

llando y potenciando de los Estados Unidos:

- Plagas y enfermedades: ecología química; efectividad de productos fitosanitarios; estudio de residuos en frutas y hortalizas; contaminación del suelo; fitotoxicidad; fisiología del comportamiento; genética; interacciones planta/insecto o patógeno; susceptibilidad.

- Nutrición: dosis de abonado; asimilación de nutrientes y modelización; contaminación de suelo/agua por residuos del abonado.

- Mecanización y robótica: automatización de invernaderos; robotización de procesos de siembra y trasplante; mecanización de prácticas culturales.

- Horticultura sostenible: ligado al tema de la agricultura sostenible, se basa en establecer sistemas agrarios no dañinos para el medio ambiente. Promueve la productividad y competitividad a la vez que tiene en consideración el medio ambiente. Utilización de sistemas integrados: cubierta vegetal, mulching, cultivos asociados, rotaciones de cultivos.

- Tratamientos post-recolección: efectos de tratamientos en la madurez, zumos, calidad del fruto; evolución de la respiración; daños durante el almacenaje; etileno; residuos tóxicos en frutas y hortalizas; flor cortada.

- Fisiología y metabolismo: injertos; efectos de la nutrición en floración/fructificación; efectos ambientales: temperatura, stress hídrico, resistencia a sequía; reguladores e inhibidores de crecimiento; dormancia; bioquímica de la maduración de frutos; fotosíntesis y respiración.

- Genética y biotecnología: estudios de polinización cruzada, selección masal; diversidad genética; relaciones filogenéticas; tamaño de frutos, contenido de carbohidratos, pigmentos, sabor; organogénesis y regeneración a partir de diversos tipos de tejidos; resistencia a herbicidas, enfer-

medades; optimización de medios de cultivo «in vitro» (hormonas, nutrientes) y de tratamientos acondicionadores para la producción de callo, crecimiento embrionario.

- Control ambiental: iluminación artificial; sombreo, calidad de la luz; fotoperíodo; diferencia temperatura diurno-nocturna; requerimientos de frío; modelización de los efectos de la temperatura e iluminación en crecimiento y desarrollo.

- Hidroponía: circuitos, nutrición, desarrollo de técnicas para cultivos espaciales con microgravedad.

- Sistemas experto: computarización de actividades hortícolas; uso de ordenadores en la enseñanza de la horticultura.

- Agua: calidad del agua; contaminación de aguas subterráneas, eliminación de la esorrentía en invernaderos; establecimiento de gradientes hídricos en contenedores; conductividad eléctrica, control de la fracción de lavado, utilización de sustratos con elevada capacidad de intercambio catiónico, basarse en la capacidad de contenedor para definir el riego; reciclaje de agua en viveros; riego por goteo.

- Sustratos: enmiendas, hidrogeles; temperatura; métodos analíticos; estudios relacionados con la disponibilidad de agua; materiales alternativos (uso de subproductos residuos); simulación mediante ordenador.

- Especies de «especialidad»: en frutales, hortalizas y floricultura, hierbas y plantas aromáticas.

### Extranjeros en la horticultura norteamericana.

Un poco por experiencia propia, una llega aquí esperando ser la única extranjera entre americanos, y se da cuenta de que esto no es así, que hay casi más extranjeros que americanos en las universidades, sobre todo entre estudiantes post-graduados e investigado-

# Despierta tierra



Bio-abónese  
a las buenas  
cosechas

**BIO-ABONO**  
**CAT-15**<sup>®</sup>  
¡LOS ACIDOS HÚMICOS!

Riqueza garantizada:  
Acidos húmicos-fúlvicos 15 %  
Materia orgánica s.m.s. 67 %

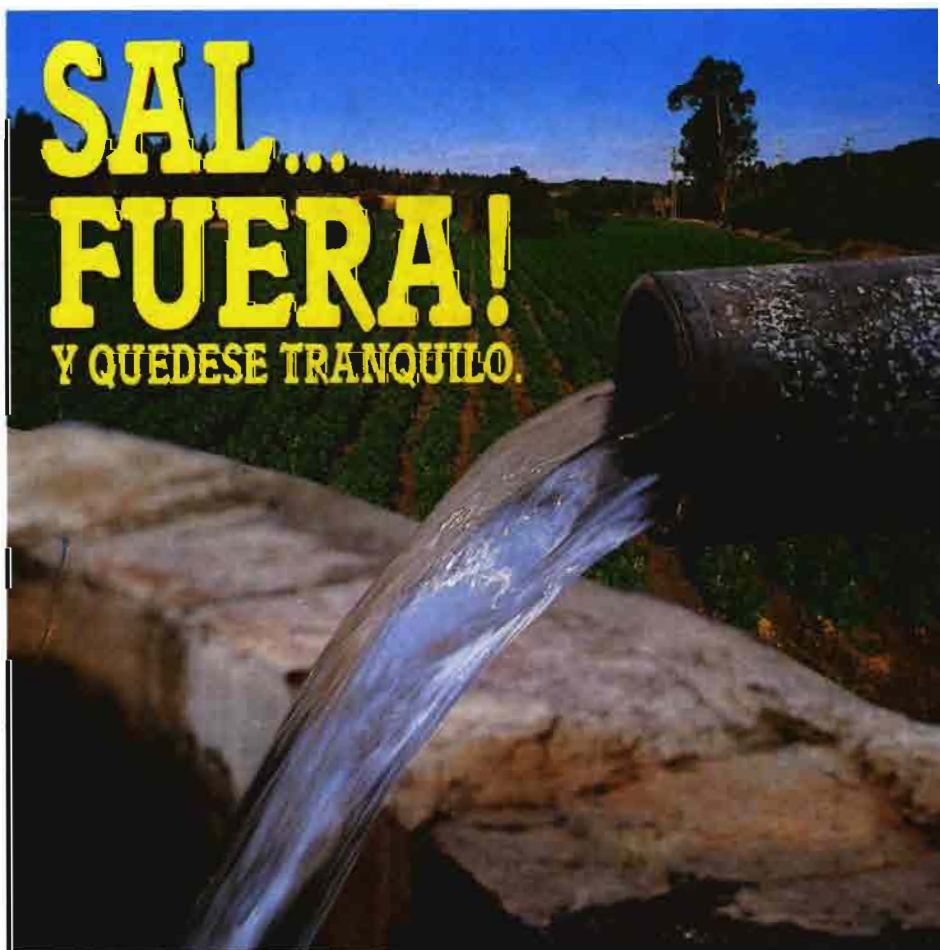
Aunque sea salada,  
aproveche hasta la  
última gota de agua  
para sus cultivos

**SODIAL**<sup>®</sup>  
CORRECTOR DE AGUAS SALINAS

Aportar SODIAL siempre que  
se utilice agua con contenidos  
de Sodio y Sales.



**Atlántica Agrícola, s.a.**



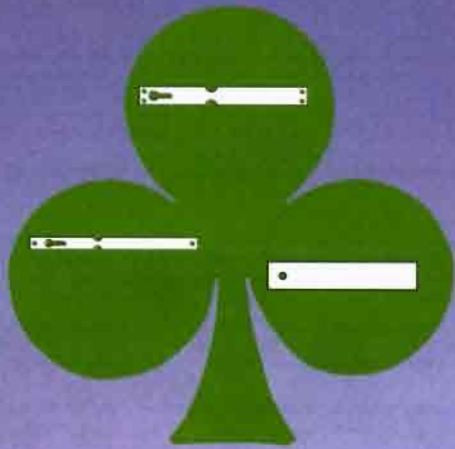
VELAZQUEZ, 41 - TELEFONO \*435 04 00 - TELEX: 27372 - 28001 MADRID

TRAVESERA DE GRACIA, 15 - TEL. 200 57 33 - TELEX: 50827 - 08021 BARCELONA

CORREDERA, 33 ENTLO. TEL. (96) 580 03 58 - FAX: 580 03 23 - 03400 VILLENA

SUS PLANTAS SE MERECEEN DISTINCION . . .

Personalizadas



ETIQUETAS EN PAPEL TYVEK

ETIQUETAS EN P.V.C. CON FOTOGRAFIA



Homoléguese con el resto de EUROPA

NEOP0053

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE

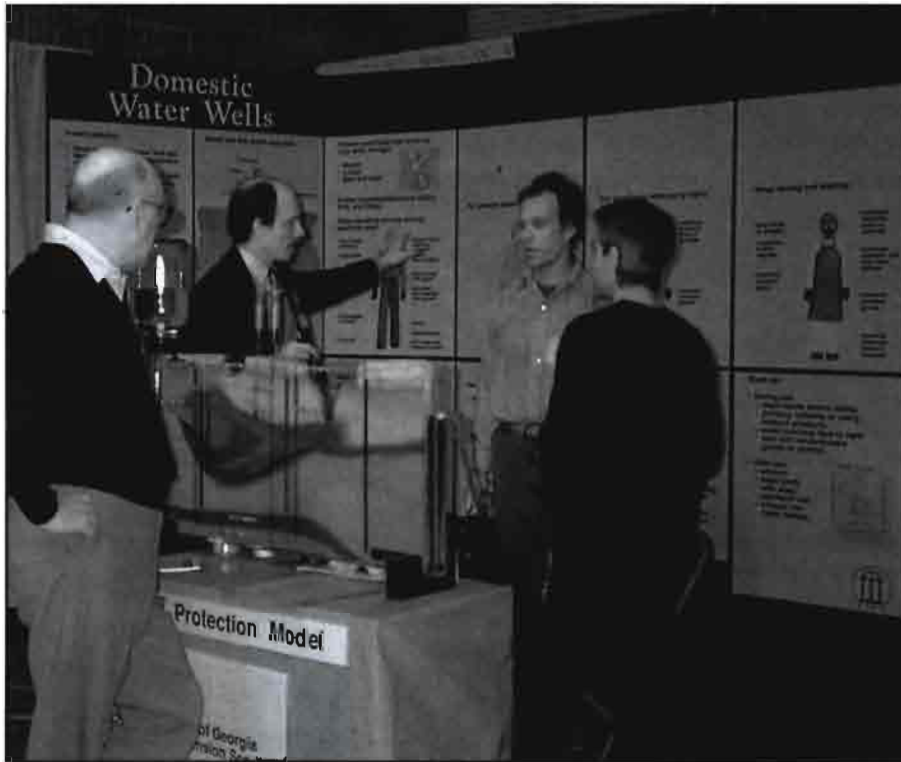


CONSULTE TAMBIEN NUESTRA GAMA DE ETIQUETAS STANDARD

General Label, S.L.



Virgen del Pilar, 81 bajos  
Tel. 580 83 70 - 580 82 45  
Fax 580 81 20  
08290 Cerdanyola del Vallès  
(Barcelona)



La calidad del agua, contaminación de aguas subterráneas, eliminación de la escorrentía en invernaderos, etc., o sea, el agua en general, es uno de los temas de interés que actualmente se están desarrollando y potenciando en los EEUU. En la fotografía, el Servicio de Extensión Agraria de la Universidad de Georgia presente en WinterGreen'92, mostrando un modelo para protección de aguas subterráneas.

res post-doctorales. Depende del campo, en ciencias básicas (físicas, químicas) el porcentaje de extranjeros es mayor, incluso a nivel del profesorado. En horticultura, es un poco menor. (Cuadro 2).

¿Qué es lo que atrae a gentes de países muy distintos a las universidades de los Estados Unidos? Para muchos, es la única posibilidad de desarrollarse en el ámbito de la investigación, o incluso de acceder a un cierto nivel educativo. Muchos europeos llegan esperando encontrar las posibilidades de trabajo que ya no encuentran en las saturadas universidades europeas. Para la mayoría se trata de hacer currículum. Lo que es cierto es que muchos se quedan: según T.A. Fretz, presidente de la ASHS (HortScience 27(9):954-957, 1992), el profesorado en las universidades estatales es único, en el sentido de que se selecciona a los mejores y se les proporciona los mejores equipos de laboratorio y existe una actitud administrativa de no-intervención, lo cual repercute en la autonomía del investigador y enseñante, que puede establecer y

**Cuadro 2:**  
*Porcentaje de estudiantes de horticultura nacionales y extranjeros en las Universidades americanas.*

Programa	Estudiantes de horticultura (%)	
	Nacionales	Extranjeros
Licenciatura	97,85	2,15
Master	73,37	26,63
Doctorado	56,39	43,61

Fuente: Cuadro adaptado de G.A. Couvillón (HortScience 26 (5): 472-474, 1991).

**La Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas cuenta con más de 5.000 miembros, principalmente de los Estados Unidos, aunque posee miembros en 97 países distintos. La sociedad está organizada en 5 divisiones: investigación, educación, extensión, industria y asuntos exteriores.**

desarrollar sus áreas de trabajo sin depender de otros cargos académicos. Efectivamente, las universidades americanas están bien dotadas, y las facilidades para quien desea desarrollar su trabajo son amplias. Durante los últimos años, la recesión económica ha afectado también a los presupuestos universitarios y a la contratación de profesorado; esperamos que la nueva administración contribuya al relanzamiento económico: los extranjeros siguen llegando y se siguen quedando.

