

## El congreso de la Hydroponic Society of America

# La hidroponía en América

*A causa de la importancia que están adquiriendo en todo el mundo los cultivos sin suelo, la experiencia y la investigación generan continuamente nuevos sistemas de aplicación.*

Por: REDACCION, con información facilitada por Jesús de Vicente, Ing. Técnico Agrícola



El origen de la hidroponía, ciencia que toma su nombre de las palabras griegas *hydro* (agua) y *ponos* (labor, trabajo), es decir, "trabajo en agua", se remonta al siglo XVII, cuando se iniciaron los primeros ensayos para determinar qué sustancias son las que hacen crecer las plantas.

Tras varios trabajos de investigación, De Saussure, científico de principios del siglo XIX, expuso la teoría de que las plantas se componen de elementos químicos que son tomados del agua, del aire y del suelo.

Basándose en esta teoría, los científicos alemanes

Sachs y Knop consiguieron a mediados del siglo pasado cultivar plantas en un medio acuoso que contenía los elementos minerales requeridos por las plantas.

El verdadero desarrollo de la aplicación práctica y comercial de la hidroponía se inició en la década de los 70, en Japón y algunos países de Europa.

Actualmente es Holanda el país que cuenta con mayor número de hectáreas dedicadas a la producción de plantas en medio hidropónico. En cada país predomina el uso del sustrato que allí se produce y la técnica sobre la que se ha investigado. En Holanda y Dinamarca se emplea sobre

todo la lana de roca, en Inglaterra hay extensas superficies de cultivos en N.F.T (Nutrient Film Technic), cuyo pionero fue Allen Cooper en 1965 y en Escocia, se ha investigado sobre el sustrato de perlita.

### El congreso de la H.S.A

El pasado mes de marzo se celebró en Tucson, Arizona, el décimosexto congreso de la HSA, la Hydroponic Society of America.

El congreso estuvo estructurado de la siguiente forma:

-ponencias: presentadas por destacados profesionales a nivel mundial. El doctor Merle Jensen de la universi-

*Cultivo de tomate que utiliza lana de roca como soporte. El sistema de riego es por goteo, con emisor en cada taco de lana.*

dad de Arizona y el doctor David Bubenheim de la NASA son dos claros ejemplos de ello.

- exposición de elementos de hidroponía que mostraron a los congresistas todos los materiales existentes en este sector, productos comerciales y novedades.

- exposición de trabajos realizados por estudiantes y avalados por distintas escuelas de formación agrícola.

- dos talleres de trabajo

que se desarrollaron durante el congreso; uno destinado a los productores comerciales y garden centers y otro a la producción agrícola de cultivos en sistema hidropónico.

● la HSA tenía su propio pabellón destinado a informar a los miembros de la Asociación y a los visitantes del congreso. Los asistentes podían disponer de una magnífica oferta de libros publicados por la propia HSA y otros avalados por miembros de la Asociación, que tratan la problemática de los cultivos hidropónicos.

Uno de los aspectos más notables del congreso fue su carácter internacional. A él acudieron técnicos de Méjico, Canadá, Dinamarca, Argentina, Puerto Rico y España.

A continuación presentamos una serie de comentarios sobre las ponencias que los distintos especialistas expusieron a lo largo de los cinco días de duración del congreso.

### Cultivos hidropónicos en el futuro

Después de dar una visión general de las actuaciones a nivel mundial, destacan

do la importante repercusión que éstas han tenido en países como Japón, Malasia y otros del continente asiático, el Doctor Merle Jensen de la universidad de Arizona comentó que el futuro de los cultivos hidropónicos es enormemente esperanzador, ya que su desarrollo se prevé exponencial en comparación con los últimos treinta años.

Según dijo Merle Jensen, este tipo de técnica es rentable, ya que prácticamente con los mismos costes que en los sistemas intensivos en invernadero y al aire libre, se obtiene una alta productividad. En el futuro, el objetivo primordial de la hidroponía se centrará en conseguir un producto de alta calidad.

### Patología de las plantas en sistemas hidropónicos

Michael Stanghellini, también Doctor de la univer-

**En comparación con los últimos 30 años,  
el futuro de los cultivo hidropónicos va a tener  
un excelente desarrollo.**



Esta imagen de la feria IPM '96 de Essen, Alemania, observamos un ejemplo plantas ornamentales en contenedor, así como los sacos de cultivo, cuya forma longitudinal se adapta a la de las macetas.

### El sistema pasivo por Harvey A. Christensen

## Cultivo hidropónico sin circulación de agua

Tradicionalmente los cultivos hidropónicos utilizan bombas, controladores de tiempo, aireadores y otros elementos que hacen posible la oxigenación del sistema radicular del cultivo.

Los principios fundamentales para el cultivo hidropónico sin circulación de agua son los siguientes:

- profundidad media del cultivo de 13 a 17 cm
- utilización de material inerte -los sustratos-; la perlita y la lana de roca tienen una buena capilaridad.
- la solución nutritiva debe mantenerse en la parte inferior del cultivo, unos 2 cm.
- dos cucharadas de nutrientes compuestos por 3,8 litros de agua destilada son suficientes.

La conclusión de estas experiencias puede resumirse de la siguiente forma: las plantas pueden desarrollarse usando la no-circulación de agua, no necesitando bombas o aireadores; es decir, los llamados "cultivos sin suelo" en sustratos.

Este sistema ha ido especialmente bien en alubias verdes, pepinos, pimientos y tomates. Sin embargo, en el cultivo de cacahuets la fructificación es escasa.

sidad de Arizona dio un repaso general a los problemas patológicos que presentan los cultivos hidropónicos. Destacó la gravedad de algunas enfermedades y parásitos que pueden arruinar el cultivo si no se toman las medidas adecuadas.

M. Stanghellini se refirió a un aditivo químico que se aplica en la solución nutritiva para el control de zoosporas en el sistema radicular de plantas infectadas por hongos a través del sistema de recirculación en cultivo de sustrato inerte a base de lana de roca. Este gravísimo problema presenta posibilidades de ser solucionado si se coge a tiempo y se toman las medidas adecuadas. Las medidas preventivas son la primera y la correcta medida a tomar.

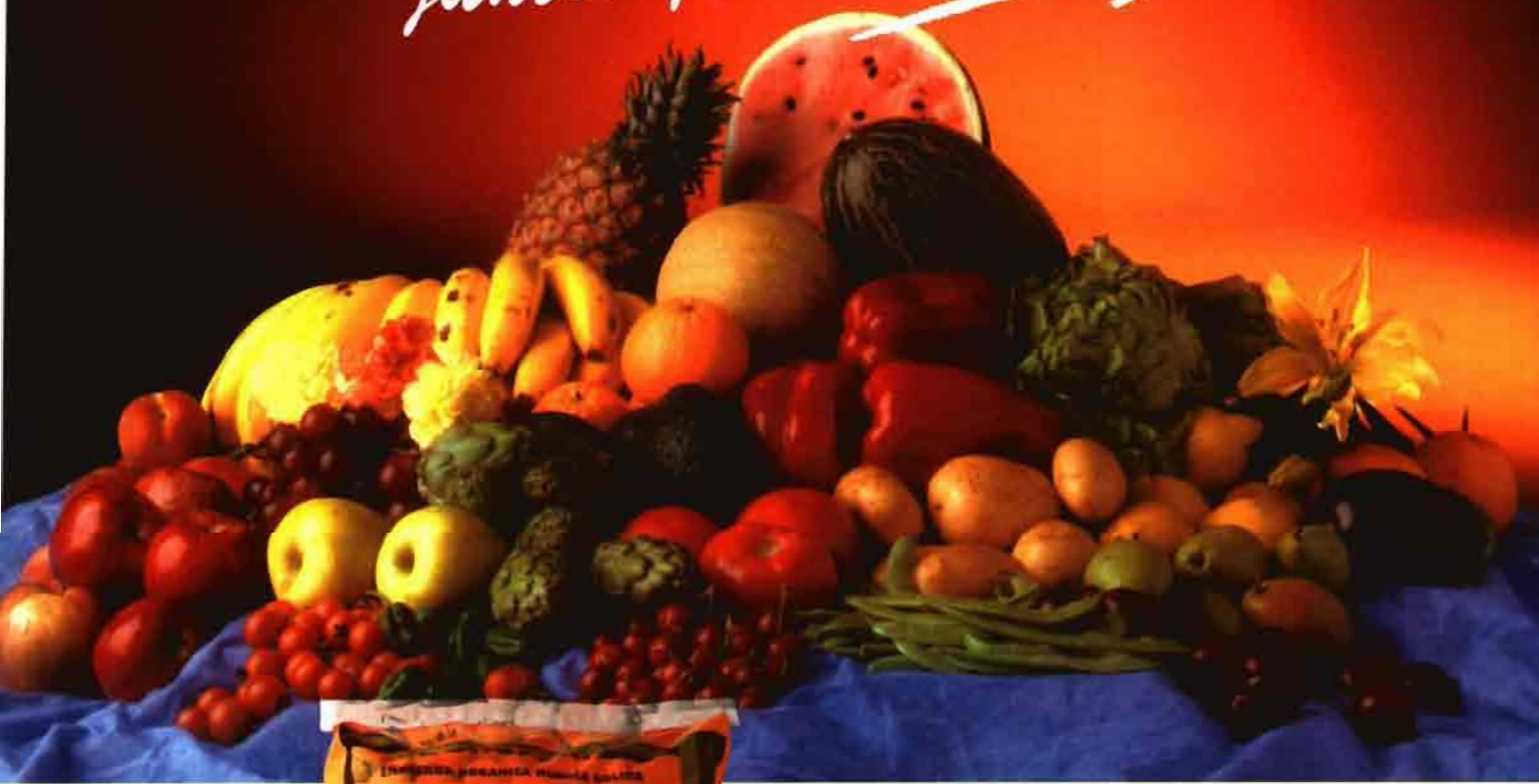
### Hidroponía en la Antártida

Phil Sadler, consultor privado, nos mostró la experiencia que se está llevando a cabo en la Antártida, en el Polo Sur. En temperaturas de 40 grados bajo cero es posible

# Naturvigor®

## ... COMPOST ORGANICO MAS LEONARDITA NATURAL:

*juntos por la labor* →



**Naturvigor** es una enmienda orgánica húmica totalmente natural y muy rica en **ácidos húmicos y fúlvicos**. La base del producto está constituida por estiércoles seleccionados de Ganadería Certificada, perfectamente compostados en atmósfera controlada. Se obtiene así un producto de alta carga de población microbiana de bacterias. Además, la novedosa incorporación de **Leonardita natural** procedente de las propias explotaciones mineras de DAYMSA, eleva las riquezas del producto y aporta extracto húmico de alta calidad y eficacia.

  
**Agro  
Daymsa**

**NUEVA  
DIRECCIÓN**

Primer Productor Europeo de Leonardita  
Camino Enmedio, nº 66. Pol. Industrial Miraflores  
Teléfono: (9-76) 41 96 98  
Fax: (9-76) 41 59 86  
50013 ZARAGOZA. (España)

cultivar tomates, pimientos, pepinos y otra gran cantidad de plantas. Con la realización de esta prueba se pretende tener información necesaria en cuanto al ciclo de producción, luminosidad y condiciones de temperatura y humedad para el buen desarrollo de las plantaciones.

En un contenedor de fibra de vidrio con aislamiento exterior se consigue la habitabilidad del ser humano y la adaptación de las plantas. La Base Polar Plateau puede ser autosuficiente en la producción de hortalizas y verduras frescas.

### Control soluciones nutritivas

El doctor Bruce Bugbee de la universidad de Utah realizó una interesante exposición sobre el control de las soluciones nutritivas.

B. Bugbee recomienda la utilización del ácido nítrico para el control de Ph. Para el doctor Bugbee el control básico de actuación es controlar:

- volumen de agua
- nutrientes
- PH
- microorganismos y materia orgánica en la solución.

En forma de ácido nítrico se puede suministrar hasta el 50% de las necesidades de nitrógeno.

El restante nitrógeno se puede suministrar en forma de nitrato amónico. Estableciendo una clasificación de los elementos en cuanto a su actuación se refiere a:

Pasivos: Ca y B

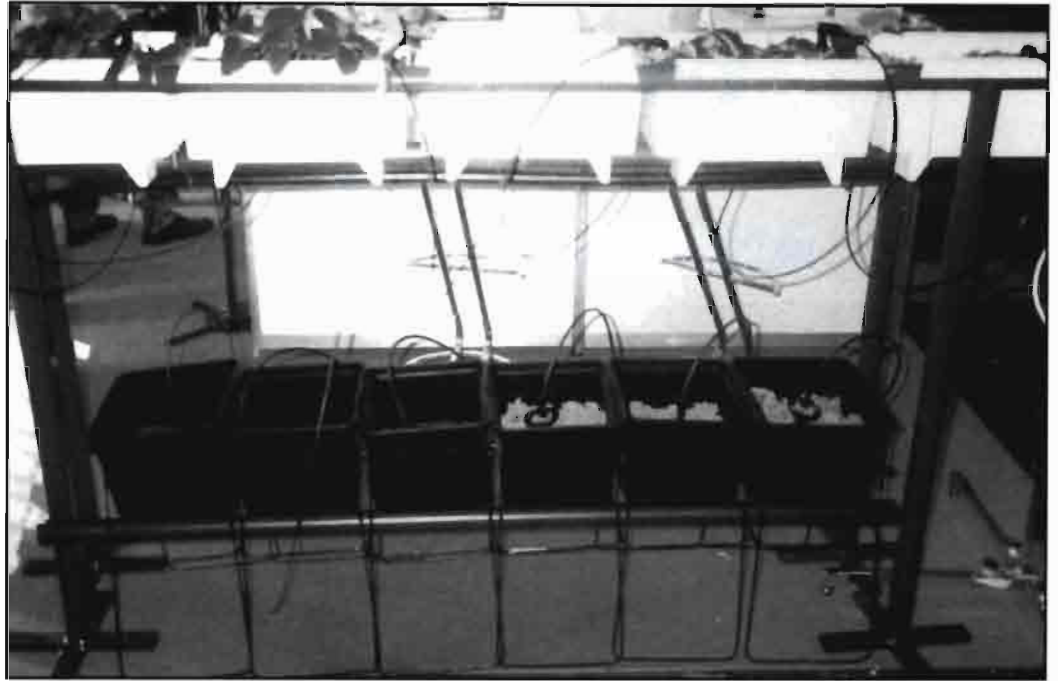
Activos: P, K, Mn, NH<sub>4</sub> y NO<sub>3</sub>H.

Intermedios: los restantes elementos.

Es muy importante tener en cuenta que el exceso de potasio inhibe la asimilación del Mg y del Ca.

El fósforo y el potasio bajan rápidamente sus niveles en la solución. Esto significa que son rápidamente absorbidos.

El calcio requiere que se aumente repetidamente su ni-



*En la imagen superior, diseños de contenedor para cultivos de flores y hortalizas.*

*Aparecen dos tipos de modelos; unos en forma de cubo para cultivo industrial y otros muy apropiados para ser utilizados en balconeras.*

*Debajo, sistema electrónico de lectura de CO<sub>2</sub> en los pasillos de un invernadero.*

vel en la solución y no presenta problemas de toxicidad. El magnesio es un elemento altamente móvil y puede presentar problemas de toxicidad en las hojas en caso de que haya una concentración alta de la solución.

### Integración de hidroponía y acuicultura

John Goldman de la empresa AquaFuture INC nos explicó los importantes esfuerzos que se han hecho para integrar la hidroponía y la acuicultura. Las investigaciones han demostrado que es factible y que existe una definición de la calidad del agua y de como gestionar los nutrientes.

Es preciso definir el ratio óptimo entre peces y

**Algunas enfermedades y parásitos pueden arruinar el cultivo si no se toman medidas adecuadas.**

sistema de producción de plantas y flujos de nutrientes.

Los resultados obtenidos hasta la fecha indican que es necesario tener en cuenta una serie de circunstancias en cuanto a las condiciones de mercado.

La integración de los dos sistemas hace que sea factible económicamente en casos muy específicos.

### El Challenge Center

Rick Klun de Challenge Center explicó en qué consiste el Challenge Center. Se trata de una agencia de ayuda a disminuidos psíquicos, ubicada en Wisconsin.

El objetivo de este centro, fundado en 1985, es la de rehabilitar personas que tienen algún tipo de disfunción mental e incorporarlas socialmente mediante la realización de trabajos en cultivos hidropónicos.

Se les ofrece una especialidad para que puedan trabajar en empresas del sector. De este centro salen todos los años personas que se convierten en especialistas dentro del mundo de los cultivos hidropónicos.

### El programa CELSS

David Burbenheim, responsable de programas de la NASA para los experimentos en la base Antártica y otros que tienen como objetivo posibilitar la vida en otros planetas.

La NASA (National Aeronautics and Space Administration) ha puesto en marcha el programa CELSS (Controlled Ecological Life Support System) y está demostrando que los sistemas de cultivo hidropónico y los usos intensivos están basados en tecnologías apropiadas.

Estos sistemas de alta eficiencia productiva tendrán una importancia uso en el futuro con las exploraciones y habitabilidad del espacio, dando una calidad de vida a cientos de miles de kilómetros de la tierra.



*Cabezal de riego y colmenas de polinización en Arizona, Estados Unidos. Debajo, sala de mezclas donde se combinan distintos productos para adecuar la solución nutritiva al momento de cultivo.*

La experiencia en la Antártica se realiza por similitud en extremas condiciones. El CAAP (CELSS, Antarctic Analog Project) se compone de las siguientes experiencias: granja, parque, acuicultura, procesamiento de aguas residuales, almacenamiento y equipo mecánicos.

### Europa y América

Actualmente existen en países de todo el mundo grandes instalaciones hidropónicas, tanto para el cultivo de flores como para el de hortalizas.

En Estados Unidos, las instalaciones hidropónicas al aire libre fueron en un princi-

pio, un complemento de las industrias situadas en zonas con inadecuadas condiciones de suelo y agua; posteriormente fueron utilizadas también estas técnicas en las explotaciones hortícolas. En las zonas áridas el cultivo hidropónico encontró difusión, puesto que permite un alto

aprovechamiento del agua. Se cultivan principalmente claveles, rosas, gardenias, crisantemos, áster y en cuanto a hortalizas, tomate y pepino.

En Europa, el cultivo hidropónico se encuentra especialmente en las grandes explotaciones especializadas con muy poca variedad de cultivos. Este sistema aporta un auténtico ahorro en la mano de obra y una reorganización de la logística en las tareas que se realizan en los invernaderos.

En Estados Unidos, la práctica de la hidroponía se enfoca de manera diferente a como se hace en Europa. Allí está principalmente destinada a los aficionados a la jardinería y son ellos quienes adquieren todo tipo de productos que giran en torno al tema de cultivos sin suelo.

La técnica de la hidroponía en Estados Unidos se desarrolla en los jardines y terrazas de quienes se interesan desde un punto de vista amateur al paisajismo.

En Europa, en cambio, la hidroponía predomina en las grandes superficies dedicadas al cultivo industrial.

Los productores europeos sacan más partido de ella y la aplican a las explotaciones para realizar de una manera mucho más exacta el control tecnificado de sus cultivos.

Los europeos son conscientes de que cualquier fallo se detecta antes si se produce en un sistema seguro y ése es el motivo por el que se investiga continuamente sobre los diversos sistemas de cultivar sin suelo.

La futura dirección que tomará la hidroponía en América y Europa sigue siendo una incógnita. Una de "tres", los europeos acabaremos imitando a los americanos, serán ellos quienes decidan copiar de nosotros y ampliar la oferta comercial de su hidroponía o sucederán ambas cosas.

## El cultivo de tomates en fresco en Arizona

### Bonita nurseries: el número uno

*La experiencia de sus fundadores y las condiciones naturales del territorio convierten a Bonita nurseries en un importante centro de producción de tomates en cultivo hidropónico a nivel mundial.*



*Vista general de Bonita nurseries en Arizona.*

Bonita nurseries inicia su actividad cuando Van Heyningen Brothers Ltda. de Holanda decide instalarse en el territorio de Arizona. Esta empresa ya contaba cuando se instaló en Estados Unidos con una experiencia importante a nivel mundial en el cultivo de tomates en fresco en invernadero de cristal. Leo y Wil Van Heyningen comienzan a trabajar en la producción de tomates en invernadero en 1963, en la costa de Inglaterra y de ahí extienden su actividad a China, Japón, Alemania, Portugal, Arabia Saudita y Filipinas. Entre las razones que impulsaron a la instalación de Bonita en Arizona destacan la calidad y la pureza del agua, la iluminación natural óptima, ya que el cinturón entre el Paso y Wilcox tiene la máxima radiación solar, la posibilidad de utilizar gas natural como fuente de energía barata, el clima suave, la buena disponibilidad de mano de obra de las industrias próximas y la existencia de un mosaico de cultivos similares en el entorno.

Todo el sistema productivo está controlado automáticamente mediante unos sencillos y eficaces sistemas informáticos. Las soluciones nutritivas se elaboran en una central de tratamientos donde se corrige el Ph y la Ce, y donde se aplican los distintos elementos nutritivos para los grupos de cultivo. El objetivo es mantener unas plantas sanas y vigorosas. En el exterior de los invernaderos existen unos tanques metálicos donde se calienta el agua de recirculación para obtener la temperatura deseada. La utilización de la energía solar y del gas natural permite durante la noche mantener unas temperaturas idóneas para que se mantenga el proceso de cultivo.

Bonita Nurseries tiene una superficie de cultivo de 11 ha. Da trabajo de una forma constante a unas 120 personas. Las producciones medias están entre 52 Kg/m<sup>2</sup> y 55 k/m<sup>2</sup>.

Los invernaderos no disponen de riego aéreo, ya que todas sus experiencias lo desaconsejan y se consigue, mediante la ventilación y la evaporación, un equilibrio de humedad idóneo. Utilizan como soporte de cultivo la lana de roca y el sistema de riego por goteo con "macarrón" en cada taco de lana. Separando el suelo de la lana de roca, un film de polietileno negro aísla el cultivo y permite recoger excesos de agua, que son devueltos para su corrección y posterior recirculación.

La plantación es a dos líneas de cultivo, dejando un espacio en medio, recorrido por un raíl hecho de tubo para poder utilizar un carrito eléctrico que permite realizar de forma cónoda y rápida el entutorado de las plantas. Se utiliza el sistema de polinización mediante colmenas.

Por todo ello, el doctor Merle Jenssen, profesor de la Universidad de Arizona nos decía que "Will Van Heyningen es el número uno".