

### Autores

Este material fue elaborado por:

Ing. Agr. Osvaldo Valenzuela (EEA San Pedro)

Ing. Agr. José Alferdo Czepulis (EEA San Pedro)

### Editora

Ing. Agr. Marisol Cuellas (Agencia de Extensión La Plata - EEA AMBA)

### Diseño

Lic. Debora Mas (Agencia de Extensión La Plata - EEA AMBA)

#### Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

Ruta 9, kilometro 170 - CP: 2930

San Pedro- Buenos Aires- República Argentina

E-mail: [eeasanpedro@inta.gov.ar](mailto:eeasanpedro@inta.gov.ar)

Web: <https://inta.gov.ar/sanpedro>

#### Agencia de Extensión La Plata

Ruta 36, km 44. Pdo. La Plata

Estafeta Postal: B1893 - Centro Agrícola "El Pato" Berazategui

La Plata - Buenos Aires - República Argentina

Tel: (02229) 491066

E-mail: [aerlaplata@inta.gov.ar](mailto:aerlaplata@inta.gov.ar)

Web: <https://inta.gov.ar/laplata>

#### Estación Experimental Agropecuaria AMBA

Av. Gob. G. Udaondo n° 1695- CP: 1714

Ituzaingó - Buenos Aires- República Argentina

E-mail: [eeaamba@inta.gov.ar](mailto:eeaamba@inta.gov.ar)

Web: <http://inta.gov.ar/amba>

 INTA AMBA

Proyecto Específico PE1106082

Módulo suelo, agua y sustrato



# Cultivos Hidropónicos

# Hidroponía

## ¿Qué es?

La **hidroponía** es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. En términos generales es una técnica de cultivo sin suelo, que consiste en proveer a las plantas los alimentos que necesitan para su crecimiento, por intermedio de una solución de agua y de sales minerales diversas.

El término **cultivo sin suelo** incluye a todos aquellos métodos y sistemas que hacen crecer a las plantas fuera de su ambiente natural: el suelo. Como por ejemplo aquellos cultivos cuyas raíces crecen solo en una solución nutritiva tomando el nombre de **hidroponía** propiamente dicha; donde las raíces crecen en el aire y son asperjadas por una solución nutritiva por lo cual toma el nombre de **aeroponía** o bien cuando crecen en una matriz porosa en **sustratos** para plantas.

# Sistemas comerciales mas usados

## Raíz flotante



*Las plantas “flotan” en una solución nutritiva sobre una plancha de poliestireno expandido y las raíces están en contacto directo con la solución nutritiva la cual es aireada intermitentemente. Una buena nivelación del terreno resulta fundamental para el manejo del agua en las piletas y, además, permite una distribución uniforme de la lámina.*

*Se recomienda colocar un aislante: arena, plásticos usados, etc.; para evitar pinchaduras que provoquen después filtraciones de agua. El equipo de aireación es el responsable de la oxigenación de las raíces y se programa para que funcione en intervalos definidos de acuerdo a las necesidades del cultivo y la temperatura.*

## NFT (Nutrient Film Technique)



*Técnica de Cultivo con Flujo Laminar de Nutrientes. Las plantas son colocadas en perforaciones de caños por donde pasa la solución nutritiva a razón de 2 litros por minuto formando una película de aproximadamente 1 cm que está en contacto con las raíces.*

*Longitudinalmente los caños tienen una pendiente de 2% para ayudar a mover la solución nutritiva en el sistema. El equipo de recirculación es el responsable de la oxigenación de las raíces y se programa para que funcione 10 a 15 minutos por hora.*

## En sustratos para plantas



*El término “sustrato” se aplica en horticultura a todo material sólido distinto del suelo in situ, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta.*

*La aireación se produce encontrando el punto de equilibrio agua-aire en la matriz porosa mediante el manejo del riego con la frecuencia y duración del mismo, ajustada a las necesidades de plantas y las características físicas del sustrato.*

# Manejo de la solución nutritiva

- **Calidad de agua:** *es importante realizar un análisis químico del agua como primer medida cuando se está planificando hacer hidroponía. Puede ocurrir que la calidad de la misma haga inviable un proyecto de cultivo sin suelo en ese caso, lo aconsejable es cosechar agua de lluvia.*
  
- **Formulación:** *Está constituida por macro y micronutrientes disueltos en agua. Las soluciones nutritivas se formulan combinando fertilizantes solubles que existen en el mercado.*
  
- **Indicadores:** *La preparación y el manejo de la solución nutritiva va a depender de la calidad del agua. De allí que los indicadores más importantes de manejo de la misma son:*
  - ✓ *El pH, que es una medida de la actividad de protones y está directamente relacionado a la disponibilidad de los nutrientes. Debe encontrarse entre 5,5-6,5. La concentración dependen del cultivo y la etapa fenológica del mismo.*
  
  - ✓ *La CE (conductividad eléctrica) que es una medida de la concentración de las sales disueltas. Debe encontrarse entre 1,5 a 3 mS/cm. La concentración dependen del cultivo y la etapa fenológica del mismo.*
  
  - ✓ *Otro indicador a medir es la tasa de difusión de oxígeno, por debajo de los 4 mg/l se afecta el crecimiento radical, lo que se puede observar por un color pardo en las raíces.*

## Recomendaciones generales

- ✓ *Los cultivos de hoja se adaptan más a los sistemas de raíz flotante y NFT (Nutrient Film Technique). Los cultivos de fruto tipo tomate, pimiento, frutilla en sistemas con sustratos.*
- ✓ *Monitoreo periódico del pH y la CE. En raíz flotante y NFT se debe controlar la tasa el nivel de oxígeno disuelto.*
- ✓ *Evitar la proliferación de algas.*

### **¿Por qué los cultivos hidropónicos se consideran una alternativa?**

- *Se obtiene alta productividad y calidad en pequeñas superficies, permitiendo la expresión genética de los cultivos según un «ambiente controlado».*
- *Son altamente eficientes en el uso del agua y los nutrientes, la cantidad de los mismos por kg de materia seca producida es muy baja pues se usa toda la solución nutritiva porque son sistemas cerrados tanto a raíz flotante y NFT como en sustratos cuando se recircula la solución.*
- *Son cultivos más vigorosos por lo tanto tienen menor incidencia de plagas y enfermedades y no hay que aplicar herbicidas.*
- *Pueden adaptarse tanto a la pequeña agricultura familiar como a PYMES y grandes empresas, por lo que cumplen el requisito de accesibilidad y equidad.*