

# La Hidroponía Simplificada como Tecnología Apropiada, para implementar la Seguridad Alimentaria en la Agricultura Urbana.<sup>1</sup>

**Autor :**

*Ing. Agr. (M. Sc.) Martin Caldeyro-Stajano*

*Presidente de la Asociación Uruguaya de Hidroponía (ASUDHI)*

*Consultor Internacional*

*Colaborador permanente de Practical Hydroponics and Greenhouses - Australia*

*Email : aquafood@chasque.net*

*Website: www.chasque.net/aquafood*

## 1) Agricultura Urbana.

Cultivar en las ciudades es una tarea cada vez más común, debido al crecimiento demográfico de las mismas, puesto que permite disponer de alimentos, de empleo y por consecuencia obtener un ingreso a sus pobladores. Esta situación, genera mucha inquietud puesto que mayormente el fenómeno de la Agricultura Urbana es una solución para los pobladores de estas zonas urbanas y peri-urbanas que generalmente carecen de infraestructura, equipamiento comunitario y otros servicios que garanticen la calidad de vida de los habitantes.

La técnica de cultivo que se aplica en estos casos para producir hortalizas y frutas esta basada en el modelo tradicional de agricultura en tierra (orgánica), ya que permite aprovechar los desechos de uso familiar y también el estiércol de animales de cría domestica. Esta aparente ventaja del cultivo orgánico por la utilización y disminución del volumen de los residuos domésticos, es también uno de los principales motivos de los riesgos para la salud de las personas que consumen esos productos y por consiguiente **la mayor contradicción que se plantea**. Debido a que el suelo urbano y los insumos que se aplican para su fertilización, constituyen la principal fuente de enfermedades, generando una grave falta de seguridad alimentaria del producto final.

La agricultura en tierra (orgánica) utilizada en el medio rural posee importantes ventajas y relativamente bajo riesgo de contaminación al respetarse ciertas normas en el cultivo. Pero, al trasladarla al medio urbano, la situación cambia sustancialmente por las condiciones en que los cultivos usualmente se realizan.

El medio donde se practica un cultivo convencional en tierra, debe contemplar la calidad del suelo y del agua que le dan sostén, debido a que los vegetales absorben la polución existente. Las principales patologías del suelo y del agua que se observan en las ciudades son :

- a) **Suelos** : los suelos urbanos y peri-urbanos, presentan un alto grado de contaminación, sobretudo en aquellas zonas donde habitan poblaciones con necesidades básicas insatisfechas. Una vez contaminado, la polución perdura muchos años.
  - Las aguas residuales de pozos negros, que desbordan o lo han hecho en el pasado, dejan su carga microbiana en el mismo, pudiendo contaminar así los cultivos que allí se producen.
  - Suelos con existencia de metales pesados (plomo, cromo, cadmio, etc). Lo más usual es debido a industrias contaminantes de estos metales o en el caso del plomo también puede ser residuo de baterías de autos, que han sido depositado allí durante varios años. Pero también existen otras maneras que pasan desapercibidas, por ejemplo, la emisión de gases de vehículos que utilizan nafta con plomo y el resquebrajamiento de las pinturas de

---

<sup>1</sup> Artículo publicado en Practical Hydroponics and Greenhouses N° 76.  
Australia. Mayo-Junio 2004.

las paredes de las casas van cayendo y se van depositando durante varios años en el suelo. Por eso algunos científicos ambientalistas aconsejan no cultivar al lado de las casas, rutas y caminos, ya que las plantas adsorben dichos elementos tóxicos y transfieren a los cultivos que la familia consume, provocando graves consecuencias en la salud, especialmente en los niños. (Raloff, Janet 2003).

- Suelos de relleno con basura o materiales desconocidos en su historia, sobre los cuales luego se asientan las poblaciones con sus viviendas y cultivos.
  
- b) **Agua** : en el medio urbano es otro factor a considerar, ya que las zonas donde se ubican estos pobladores de escasos recursos, no poseen fácil acceso a red de agua potable y de saneamiento (Figura N° 1). Las fuentes de agua subterráneas y superficiales, se pueden considerar en general de baja calidad, debido al elevado grado de contaminación con :
  - Bacterias, protozoarios y virus, debido a que las fuentes de agua se encuentran cercanas a los pozos negros, rellenos sanitarios, incrementado por la inexistencia de red de saneamiento y la alta densidad poblacional.
  - Exceso de nitratos : provenientes de pérdidas de red cloacal, estiércol de animales, del exceso de uso fertilizantes a nivel agrícola que llega al medio urbano por las napas freáticas, afectando el agua subterránea, también los fertilizantes que se incorporan en los jardines residenciales, etc.
  - Pesticidas : aplicados al uso agrícola.
  - Químicos tóxicos : debido a desechos industriales (grasas, jabones, detergentes, solventes, taninos, metales pesados, etc) y agrícolas (pesticidas).



Figura N° 1. Vista de un asentamiento peri-urbano en América Latina, lindero a fuentes de agua contaminadas.

Será preciso que los programas implementados por autoridades internacionales, gubernamentales y organizaciones no gubernamentales tengan en cuenta estos criterios de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), a la hora de implementar cultivos en tierra en ciudades. Se deberían realizar análisis de componentes de suelos, fuentes de agua y utilizar prácticas adecuadas de manejo de contaminación ambiental. El uso de estiércol y los desechos orgánicos sólidos, constituyen un fertilizante inocuo y efectivo, pero únicamente si se tratan debidamente (Guía para reducir al mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de las Frutas y Vegetales Frescos. Food and Drug Administration USA. 1998). Dichos programas deberían incluir otras medidas, como ser la educación de la población, para lograr un producto final de carácter inocuo y seguro. Pero, la

naturaleza misma del suelo y principalmente del agua, sujeta a factores ambientales sumamente dinámicos, como consecuencia del vertiginoso desarrollo de las ciudades, facilita la dispersión y compromete la continuidad en el tiempo de estos esfuerzos por controlar los factores que garantizan la seguridad alimentaria.

## 2) Seguridad Alimentaria.

Según la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción (Roma, FAO 1996), *existe **Seguridad Alimentaria**, cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos **inocuos** y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida sana y activa.*

Aún cuando un país disponga suficientes alimentos a nivel nacional, estos deben tener una distribución equitativa y las personas deberían poseer los medios económicos para adquirirlos y ser de buena calidad nutricional, pero también inocuos. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los alimentos inocuos, son aquellos aptos para el consumo humano, sanos, nutritivos, agradables y que no causen daño al consumidor.

En dicha Cumbre Mundial sobre la Alimentación (Roma, 1996), los Gobiernos se comprometieron a realizar los esfuerzos para reducir a la mitad, la población que no accedía a las condiciones de Seguridad Alimentaria para el año 2015. En el año 1996, existían 817 millones de personas en los países en desarrollo. Las políticas nacionales inicialmente tuvieron éxito, ya que la población desnutrida tuvo un descenso inicial a 778 millones (año 1997), para luego ascender a 798 millones (periodo 1999-2001). (FAO - El estado de la Inseguridad Alimentaria en el mundo. SOFI. 2003).

Esta meta será muy difícil de lograr sin prestar la debida importancia a *la seguridad alimentaria en las ciudades*, ya que al iniciarse el siglo XXI, apreciamos la continuidad e incremento de los **fenómenos de urbanización**. Según la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), se ha llegado a que en promedio el 50% de la población del mundo está viviendo en ciudades, teniendo un 22 % en China, elevándose al 72 % en América Latina.

### 2.1 Seguridad Alimentaria en relación a calidad de agua-enfermedades-desnutrición.

En este marco, es fundamental considerar además de la calidad de agua para riego, también el agua utilizada para lavar las hortalizas y frutas de consumo personal. La baja calidad del agua utilizada por las poblaciones carenciadas urbanas, contribuye a que las hortalizas y frutas cultivadas y lavadas en estas condiciones, posean un alto grado de probabilidad de contaminación, es decir, **que no son inocuos para el consumo humano**. (Guía para reducir al mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de las Frutas y Vegetales Frescos. Food and Drug Administration USA. 1998).

Esta situación socio-ambiental de contaminación urbana, aunado a la escasa disponibilidad de alimentos inocuos, se vincula directamente a la existencia de las llamadas enfermedades gastrointestinales, vehiculizadas por el agua (hepatitis, diarreas, parasitosis con áscaris y oxiuros, leptospirosis), las cuales son una problemática reincidente en las poblaciones carenciadas, especialmente en los niños. Por ejemplo, la diarrea es una de las cinco mayores causas de muerte en los niños menores a 5 años en el mundo. (Stineke Oenema, FAO/RLC 2001).

A lo anterior se agrega, que las enfermedades gastrointestinales, disminuyen la eficiencia de adsorción de nutrientes en el ser humano, provocando desnutrición, que a su vez minimiza las defensas de la persona, facilitando la re-infección o menor desarrollo del individuo.

### 3) Hidroponía Simplificada (HS).

La Hidroponía Simplificada es un paquete tecnológico apropiado, desarrollada en América Latina, que se adapta a las condiciones urbanas y peri-urbanas, debido a :

- En primer lugar, permite **la independencia del factor “ suelo ”**, lo cual posibilita controlar el sistema de producción. Se cultiva a cierta altura, donde la contaminación del suelo no incide. Permite producir vegetales “ sin tierra “ y en escaso “espacio físico”, se realiza en recipientes con agua o en sustratos naturales de bajísimo costo (arena, cáscara de arroz, piedra pómez, etc). Permite cultivar una muy amplia variedad de vegetales, por ejemplo, lechugas, tomates, zanahorias, apio, berro (Figura N° 2), berenjenas, porotos, perejil, rabanitos, puerros, frutillas, melones, flores, plantas aromáticas y medicinales, etc.
- Uso de espacios limitados. Cuenta con la excepcional ventaja de poder utilizar espacios urbanos, que hasta el presente no pudieron ser concebidos para la producción de alimentos (patios, pequeños jardines, paredes medianeras, balcones, azoteas)(FiguraN° 4).
- Posee la opción de cultivar frutas y verduras en bolsas colgantes, ocupando además una tercera dimensión pasando de utilización de m2 a m3 (Foto N° 3).
- Elevada eficiencia del uso del agua de riego, la cual es reciclada y reutilizada en los cultivos, no contaminando el medio ambiente (Foto N° 3).
- Control de plagas, enfermedades y malezas. La HS facilita la adopción del Manejo Integrado de Plagas (MIP). Por ello, es muy escasa la existencia de enfermedades, patógenos y malezas, que usualmente se encuentran en suelo, lo cual reduce notoriamente el uso de agroquímicos y su costo de producción, no contaminando las verduras ni el medio ambiente (Figura N° 4).
- Existencia de mayores rendimientos por su alta productividad y menor tiempo entre cosechas, por lo que la producción total, es mayor que en sistema convencionales.
- Es una técnica fácil de aprender, no requiere conocimientos previos y rápidamente se obtienen resultados concretos.
- utiliza mano de obra familiar, predominantemente de mujeres (Figura N°. 4 y 5).
- Permite usar materiales reciclados para construir los contenedores, volviendo útiles materiales que poseen muy bajo costo. Por ejemplo, maderas, envases descartables (Figura N° 5)
- Generación de ingreso por la venta directa, en microempresas familiares o comunitarias.
- En definitiva, **permite producir alimentos de alta calidad e inocuos para la salud**. Las frutas y verduras son de **alto valor biológico y alimenticio**. El cultivo a nivel familiar, se cosecha en el momento de uso, por lo cual el producto está fresco y posee todas las propiedades nutritivas y medicinales intactas (vitaminas, minerales, fito-nutrientes, etc). Debido a ello, esta técnica viene siendo promovida por la FAO/RLC, como parte de una estrategia de Agricultura Urbana, para producir vegetales en espacios limitados urbanos y peri-urbanos (J. Izquierdo- C. Marulanda FAO/RLC, 1994) y (PH&G N° 71)

Para obtener la máxima calidad, se requiere **en forma indispensable la disponibilidad de agua potable**, la cual puede provenir de la red de agua corriente, agua de lluvia limpia, filtros sencillos y cloración. Esto se ve facilitado en gran medida por el bajo requerimiento de volumen agua, debido a la alta eficiencia del riego en Hidroponía Simplificada.



Figura N° 2. Cultivo de berros y lechugas inocuas, en cajas plásticas elevadas del suelo.



Figura N° 3. Cultivo de frutillas en tubos verticales de plástico y PVC, con sistema de riego artesanal, reciclando el agua y nutrientes



Figura N° 4. Pequeño invernadero familiar (10 m<sup>2</sup>) en el fondo de la casa, con diversas técnicas de HS construídas con materiales sencillos, aprovechamiento de la pared y banderas amarillas para capturar insectos (MIP).



Figura N° 5. Vista de Huerto Hidropónico familiar en el fondo de la casa, con tubos verticales, liderado por una mujer.

Sin embargo, la Hidroponía Simplificada no es una técnica muy difundida, algunos de los factores que lo explican son :

- \* una escasa difusión y/o conocimiento de las ventajas de la técnica.
- \* limitantes en cuanto a disponibilidad de técnicos capacitados que manejen la Hidroponía Simplificada y elaboren localmente la solución nutritiva a bajo costo.
- \* predominancia hasta el presente del paradigma de la agricultura orgánica, donde se acentúa que únicamente es posible obtener productos saludables cultivando en el suelo y que el uso de fertilizantes es tóxico.

Sería valioso instrumentar programas de esta naturaleza para lo que es preciso que gobiernos, municipios, organizaciones no gubernamentales u organismos internacionales, **acepten este desafío**. Dichos proyectos deberían capacitar técnicos que difundan la Hidroponía Simplificada y mejorar la accesibilidad a la solución nutritiva. Para garantizar la inocuidad alimentaria, será necesario contar con una adecuada programación de las acciones desde la semilla hasta el plato del consumidor final. Estas deberían incluir sistemas familiares de aprovechamiento de aguas de lluvia y/o potabilización de agua con cloro y filtros sencillos. Será necesario continuar investigando sobre como generar más opciones de adaptación al medio ambiente urbano.

Por fortuna, ya se puede contar con experiencias exitosas de la HS aplicada a poblaciones urbanas de bajos recursos, con programas que parten de la iniciativa de los propios grupos humanos interesados o por iniciativa de programas gubernamentales e internacionales o de ONG, que han encontrado en ésta técnica la alternativa hacia un futuro cultivo urbano más seguro y comprometido con los resultados a largo plazo.

### **Conclusión :**

La opción técnica de la Hidroponía Simplificada, se puede constituir en una de las herramientas básicas de la Agricultura Urbana en el mundo, ya que es un paquete tecnológico apropiado, que se adapta en forma excelente, a las condiciones urbanas y peri-urbanas y de ésta manera contribuir de manera efectiva a la Seguridad Alimentaria.

### **Bibliografía :**

- Juan Izquierdo-Cesar Marulanda. 1994 "La Huerta Hidropónica Popular" FAO/RLC.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) "Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción". Noviembre, Roma. 1996.
- Food and Drug Administration (FDA), US. Department of Agriculture Centers for Disease Control and Prevention. 1998 " Guía para reducir al mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, en el caso de las Frutas y Vegetales Frescos".
- Stineke Oenema. 2001. "La Seguridad Alimentaria en los Hogares". FAO/RLC.
- FAO. 2003 "El estado de la Inseguridad Alimentaria en el mundo".
- Raloff Janet, 2003 " Leaden gardens " Science News; vol 164. Nº 23 Dec 6, 2003.