

# **HIDROPONÍA SIMPLIFICADA :**

## **MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS EN ECUADOR <sup>1</sup>**

*Autores :*

Ing. Agr. (M. Sc.) Martín Caldeyro Stajano<sup>2</sup>  
Ing. Agr. Ivonne Cajamarca<sup>3</sup>  
Ing. Agr. Juan Erazo<sup>4</sup>  
Lic. Tamara Aucatoma<sup>5</sup>  
y  
Juan Izquierdo, Ph.D.<sup>6</sup>

1. Antecedentes
2. Objetivo del Proyecto
3. Estrategia
4. Hidroponía Simplificada
5. Beneficiarios
6. Ubicación
7. Resultados e impacto social
8. Conclusión
9. Anexos

---

<sup>1</sup> *Artículo elaborado en base a los resultados obtenidos del Proyecto  
FAO/TCP/ECU/0066(A) : "Mejoramiento de la disponibilidad de alimentos en los Centros  
de Desarrollo Infantil del INNFA", ejecutado por la Oficina Regional para América Latina  
y el Caribe de FAO, P.O.Box 10095, Santiago, Chile e INNFA, Quito, Ecuador.*

<sup>2</sup> ASUDHI y FAO TCDC Consultor Internacional – Hidroponía

<sup>3</sup> FAO Consultor Nacional - Hidroponía

<sup>4</sup> FAO Consultor Nacional - Comercialización

<sup>5</sup> INNFA Coordinador Nacional - Trabajador Social

<sup>6</sup> FAO Oficial Producción Vegetal y Líder Técnico del Proyecto

## 1. Antecedentes.

Ecuador se encuentra ubicado en el noroeste de América del Sur (figura N° 1), un país con grandes encantos naturales y serias limitantes socio-económicas. En 1996, existía un 27 % de la población urbana con necesidades básicas insatisfechas y un 34 % de hogares urbanos pobres, que no alcanzan a cubrir los costos de la canasta básica familiar. La dieta común de una persona pobre urbana en Ecuador, incluye arroz, papa, yuca, pan, margarina, baja proporción de alimento proteico, con **casi ausencia de vegetales y frutas. El consumo nacional per/cápita de hortalizas de Ecuador es de 30 Kg./persona/año, siendo el promedio de América Latina de 60 Kgs.**

El Gobierno de Ecuador, consciente de ésta problemática, **da prioridad a la Nutrición y Seguridad Alimentaria de los niños y niñas de 0-6 años** de los sectores más vulnerables del país y solicita cooperación a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para la formulación y ejecución de un proyecto de cooperación técnica para transferir la tecnología de Hidroponía Simplificada a sitios piloto en 8 localidades estratégicas en el país. El proyecto se inició en mayo del año 2000, siendo ejecutado en forma conjunta entre FAO y el Instituto Nacional del Niño y la Familia (INNFA). Esta última Institución desarrolla una acción directa sobre 44.000 niños que concurren a 1.200 Centros de Desarrollo Infantil (CDI) (figura N° 2), con la coparticipación de las familias y la comunidad.

Además, la FAO estableció un Convenio de Cooperación Técnica, con la Asociación Uruguaya de Hidroponía (ASUDHI), a los efectos de disponer un Consultor Internacional experto en producción de hortalizas hidropónicas y proyectos sociales comunitarios.

## 2. Objetivos del Proyecto.

El objetivo principal del proyecto es la producción de vegetales de alta calidad, a través de la capacitación en Hidroponía Simplificada (HS) de manera sostenida, para :

- Mejorar la disponibilidad de alimentos de los niños y niñas menores de 6 años, que participan en los Centros de Desarrollo Infantil del INNFA
- Apoyar a las familias de estos niños, en la organización y funcionamiento de pequeñas Agro-empresas, con el propósito de mejorar sus ingresos y seguridad alimentaria.

## 3. Estrategia.

La estrategia se basó en fortalecer la comunidad, mediante un importante componente de capacitación a monitores y líderes locales, a 2 niveles:

- En la tecnología de **Hidropónica Simplificada** para la producción de verduras frescas.
- Un proceso socio-organizativo para que puedan administrar el proyecto, a través de la constitución de una pequeña Agro-empresa Hidropónica, con el soporte de apoyo de su comunidad.

## 4. Hidroponía Simplificada.

Desde el año 1991, la Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe (FAO/RLC), ha tenido una activa labor en el desarrollo y difusión sobre los usos de la Hidroponía Simplificada, como parte de una estrategia de Seguridad Alimentaria, para poblaciones de escasos recursos, en áreas peri-urbanas y rurales. Ha publicado una serie de documentos (ver anexo), que se encuentran disponibles en la página web de FAO/RLC ([www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)), que cubren las principales temáticas de la HS y ha implementado numerosos cursos de entrenamiento a monitores en Chile, Brasil, Costa Rica y Uruguay.



Figura Nº 1. Ubicación de los 8 Módulos demostrativos de HS en Ecuador.



Figura Nº 2. Centro de Infancia del INNFA

Conceptualmente, la Hidroponía Simplificada (HS) es una rama de baja inversión dentro de la Hidroponía, que ha sido desarrollada en América Latina. Maneja los conceptos generales de Hidroponía, pero presenta diferencias con la Hidroponía de Alta Tecnología (HAT), utilizada en EEUU, Europa, Australia, como se presenta a continuación :

- ❑ **Hidroponía de Alta Tecnología** : está orientada al mercado, para maximizar la relación costo/beneficio del empresario, por la venta de su producción. Emplea alta tecnología e inversión, con poca mano de obra. Se ubica en áreas rurales.
- ❑ **Hidroponía Simplificada** : su objetivo principal, es que la familia pueda auto - alimentarse y generar algún pequeño ingreso. Se adapta a poblaciones carenciadas, ya que emplea una tecnología sencilla, requiere poca inversión y utiliza mano de obra familiar. Generalmente es urbana o peri-urbana, aunque también se puede utilizar en zonas rurales.

La Hidroponía Simplificada posee las siguientes cualidades :

- **Es una técnica de bajo costo y aprensible.** Existe un paquete tecnológico de Hidroponía Simplificada, de bajo costo, fácil de aprender, no requiere conocimientos previos y rápidamente se obtienen resultados concretos. Esta ha sido promovida por FAO/RLC como parte de una estrategia de Agricultura Urbana para producir vegetales en espacios limitados urbanos y peri-urbanos.
- 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, berenjenas, porotos, perejil, rabanitos, puerros, frutillas, melones, flores, plantas aromáticas y medicinales, etc.**
- **Permite usar materiales reciclados par a construir los contenedores, volviendo útiles materiales que poseen muy bajo. Por ejemplo, maderas, envases descartables (figura Nº 3)**



Figura Nº 3. Contenedor de doble altura, con materiales reutilizables.

- **Es una tecnología ideal para la producción de alimentos en el área urbana y suburbana, (*Agricultura Urbana*). Cuenta con la excepcional ventaja de poder utilizar espacios, que hasta el presente no pudieron ser concebidos, para la producción de alimentos (patios, pequeños jardines, paredes medianeras, balcones, azoteas).**

- Elevada eficiencia del uso del agua de riego, pero requiere disponibilidad de agua potable.
- Generación de ingreso por la venta directa, en microempresas familiares o comunitarias.
- Permite producir Alimentos de Alta Calidad e Inocuos para la Salud. Las frutas y verduras son de alto valor biológico y alimenticio. Al ser cultivado a nivel familiar ,se cosecha en el momento de uso, por lo que el producto está fresco y conserva todas las propiedades nutritivas y medicinales intactas. Otra ventaja que posee para los asentamientos urbanos, es que nos permite cultivar fuera del suelo, sin contaminación microbiológica e inocuos (sanos). Para poder asegurar la inocuidad del producto final, es esencial cultivar con agua potable y/o agua de lluvia limpia.

## 5. Beneficiarios del Proyecto.

Las actividades fueron dirigidas en áreas urbanas, rurales y peri-urbanas, con alta incidencia de población en condiciones de pobreza (60-80 %) e indigencia (6-60 %). Los beneficiarios directos del proyecto, han sido niños y niñas de 0 a 6 años de edad, provenientes de hogares de escasos recursos económicos, que asisten diariamente a los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) del INNFA y sus familias (figura N° 2). Indirectamente también se benefició la comunidad en su conjunto.

## 6. Localización del Proyecto.

Los Módulos de HS se ubican en 8 localidades distribuidas en diferentes zonas geográficas, con climas y alturas muy variables. En la Costa a nivel del mar, existen climas húmedo y seco; en la Sierra con alturas de 3.400 metros sobre el nivel del mar, existen climas templado y frío. (figura N° 1).

## 7. Resultados e impacto social.

### 7.1 8 Módulos Hidropónicos abasteciendo con verduras frescas a los CDI del INNFA.

- **Módulos Hidropónicos Piloto** : se sitúan en forma linderas a los 8 Centros de Infancia. Poseen invernaderos de 400-700 m<sup>2</sup>, (figura N° 4), con los sistemas de producción hidropónicos de tecnología simplificada. Disponen de energía eléctrica, iluminación, equipo de riego, sistema de recolección de aguas de lluvia y abastecimiento de agua. Todos poseen un sistema sencillo de tratamiento de calidad de agua, con el propósito de garantizar agua potable para los cultivos y el lavado del producto final, los cuales fueron instalados siguiendo la norma respectiva de la organización nacional de salud.
- **Monitores** : se cuenta con 2 personas seleccionadas por la comunidad, que han recibido una intensa capacitación impartida por los Consultores de FAO para trabajar en cada huerto, incluyendo mujeres (figura N° 5). El intenso seguimiento técnico del proyecto durante 2 años, permitió capacitar a los monitores para que ellos pudieran expandir y diversificar la producción.
- **Agro-empresas** : se han conformado 8 pequeñas Agro-empresa, integradas por miembros de la Comunidad.
- **El rol de la Comunidad y su participación** : ésta tiene una activa participación en el proyecto, lo cual permite asegurar su éxito. En todos los casos han contribuido con el terreno donde se ubica el Módulo, materiales y aporte de mano de obra para construir los invernaderos.



Figura Nº 4. Vista de un invernáculo, con sistemas de producción simplificados.



Figura Nº 5. Mujeres trabajando en el Módulo.

- El 70 % de la producción hortícola de los 8 huertos HS, se destina a **abastecer 54 Centros de Desarrollo Infantil, con una cobertura total de 2.567 niños** . El restante 30 % de la producción, se comercializa entre los vecinos de la localidad o en el mercado. De esta manera se generan los ingresos necesarios para mantener los insumos del Módulo, luego de finalizado los aportes de FAO.

## 7.2 Plan de Producción del Huerto.

Cada Módulo de HS ha elaborado su propio plan de producción, en base a :

- Requerimientos de alimentos del CDI.
- Estudio de mercado de la comunidad y alrededores.
- Las posibilidades reales de producción, acotadas por el área disponible, calidad del agua, factores climáticos, plagas y enfermedades locales.

### 7.3 Contribuciones Nutricionales de los Módulos SH al CDI.

#### a) Calidad del Producto :

- Entrega de verduras y frutas de excelente calidad nutricional (recién cosechado, sanas, sin desperdicio, mayor contenido de vitaminas, etc).
- Sin contaminación por pesticidas, ni contaminación microbiológica.

#### b) Diversidad de productos.

- Se ha ampliado la oferta de verduras y frutas disponibles al CDI.
- Se han incluido productos nuevos en la dieta de los niños, como la sopa de berro, rica en Vitamina A, B<sub>2</sub>, C, D, E y en minerales, como hierro, calcio, fósforo, yodo y manganeso.
- Seguridad de abastecimiento, durante todo el año de productos de alta calidad.

#### c) Contribución en dinero.

- Algunas huertas han realizado contribuciones de dinero al CDI, para mejorar su funcionamiento.

### 7.4 Nivel Nutricional de los niños del CDI.

No obstante, haber existido una mejora nutricional de los niños, debido al proyecto, se requiere un tiempo más prolongado de medición para que exista una modificación significativa de indicadores cuantitativos, como Peso/Talla, Peso/Edad y Talla/Peso de los niños. El corto período del proyecto (2 años), se ve acentuado a que el periodo de real exposición a la mejor alimentación de los niños, ha sido en promedio de un año para los 8 Módulos, por lo que ha imposibilitado obtener datos concluyentes en esta área. Se recomienda un monitoreo y evaluación más adelante por parte del INNFA.

### 7.5 Disminución de Enfermedades en los niños del CDI.

Se han observado otros aspectos importantes en los niños de los 8 Módulos con HS :

- **la disminución de Infección Respiratoria Aguda (IRA), Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) y problemas de piel en los niños del CDI**, con respecto a los mismos niños en años anteriores y niños de otros CDI sin Módulo.
- Una mejora en la apariencia general, antes estaban pálidos y tristes, ahora se encuentran más saludables y alegres.
- Estas mejoras en los niños, se debería a los siguientes factores:
  - \* un incremento de **vitaminas y fitonutrientes benéficos** en la dieta, proporcionadas por una mayor ingesta de vegetales, su diversidad, calidad y seguridad de las verduras que proporciona el Módulo.
  - \* un efecto indirecto psicológico : por brindar importancia a los niños y participación de los mismos y sus familias en el proyecto (figura N° 6).

### 7.6 Alta Motivación de los niños.

La integración de las actividades recreativas y educativas de los niños y niñas de los CDI, con las acciones productivas del Huerto, (por ejemplo, participar en actividades de siembra y cosecha); facilitó su motivación, formación de valores, contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas según la edad.



Figura N° 6. Niños participando de actividades en el invernadero

### 7.7 Generación de conocimiento para diferentes regiones del Ecuador.

Las grandes diferencias en términos de climas y alturas sobre el nivel del mar de los 8 Módulos HS (figura N° 1), incrementaron la dificultad inicial en la implantación del proyecto. Hubo que generar y consolidar información sobre soluciones nutritivas y otros insumos, pero también sobre variedades, factores climáticos, plagas, enfermedades, la problemática del agua (química y microbiológica) y organización comunitaria. Pero a la vez, ha permitido **generar un conocimiento, que posibilitó la validación de la producción hidropónica simplificada, asociada a proyectos sociales y adaptada a las diferentes regiones del Ecuador.**

Además, del impacto a nivel comunitario, el proyecto desarrolló investigación aplicada, debido a que un sector importante de la Costa del Ecuador, posee aguas subterráneas muy salinas (EC: 3 - 6 mS/cm) y con escasez de lluvias. El uso de esta agua para riego, **causa el desmejoramiento paulatino de propiedades físicas y químicas del suelo.** Esta situación provoca que **éstas poblaciones no accedan a frutas y verduras.** Debido a ello, y para estudiar la factibilidad de cultivar hidropónicamente con agua salina, se planteó la realización de una pequeña experiencia en la Comuna de Tugaduaaja, donde llueve en promedio 76 mm. al año y el agua subterránea disponible posee una EC 3,73 mS/cm.

**Se constató, que el sistema de producción hidropónica simplificada, integrado a las condiciones de producción que se implementaron, como ser : invernaderos, variedades especiales, mezcla con agua de lluvia y la correcta desinfección del agua, permite cultivar una importante variedad de vegetales de óptima calidad.**

### 7.8 Capacitación.

La capacitación en HS y el seguimiento para monitores, padres de familia, miembros de la Comunidad fue organizado en las diferentes localizaciones seleccionadas, para cerca de 800 personas, durante la ejecución del proyecto. Los tópicos incluyeron : sistema de hidroponía simplificada, valor nutricional de las verduras, nutrición de plantas, plagas y enfermedades de las plantas con su control, manejo de post-cosecha de productos hidropónicos, calidad y seguridad del agua, organización comunitaria y micro-empresarial

La transferencia de tecnología hidropónica superó las expectativas de la Hidroponía Simplificada. Los Monitores se han **apropiado fácilmente de esta Técnica** y están produciendo casi al máximo de la capacidad productiva. Por lo que se la visualiza, como el inicio para luego pasar a técnicas de hidroponía de mayor productividad, como por ejemplo

NFT. El componente de capacitación ha sido fundamental para el proyecto y se espera una expansión natural, hacia el resto de la comunidad.

### **7.9 Impacto positivo en las Comunidades.**

Según evaluaciones realizadas, **existe una fuerte valoración positiva de los Módulos de Hidroponía Simplificada y los alimentos que produce, por parte de las 8 Comunidades, con el siguiente impacto :**

- ❑ La disminución de enfermedades en los niños
- ❑ El mejoramiento de la disponibilidad de comida (Seguridad Alimentaria) en los CDI.
- ❑ Su manifiesto interés, en continuar la experiencia, ampliando la misma en área, introduciendo nuevas tecnologías hidropónicas de mayor productividad (substrato volcánico para tomates, lechugas en NFT) y la consolidación de su pequeña Agro-empresa

### **8. Conclusión final.**

*El presente proyecto, ha permitido demostrar que el sistema hidropónico con técnicas sencillas (HS), puede ser considerado como una alternativa eficaz, para ser integrado a programas de Seguridad Alimentaria y Nutrición para poblaciones de bajos recursos en zonas urbanas, rurales y peri-urbanas. El reconocimiento explícito de dichas comunidades, que las verduras del Módulo de HS son de buena calidad, sin contaminación, frescas, en contraposición a las que pueden acceder en los comercios (maltratadas y secas), ha sido un factor crucial para la continuación de las actividades del proyecto. Estrategias similares pueden ser utilizadas en países con situaciones parecidas, con la finalidad de mejorar sus condiciones de nutrición, seguridad alimentaria y su bienestar general.*