

# Nuevo pulmón verde en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

A new Green Lung at Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

**Nelda Astrid Fajardo Sanabria<sup>1</sup>**  
**Nicolás Aparicio Claros<sup>2</sup>**

## **Resumen**

Los seres vivos están en permanente contacto entre sí y con el ambiente físico en el que viven, y son parte del estudio de la ecología. Esta ciencia, como método de análisis, permite observar cada elemento de un ecosistema, de cómo es capaz de afectar a los demás componentes y de cómo se ve afectado este. Es una ciencia de síntesis, para comprender la compleja trama de relaciones que existen en un ecosistema toma conocimientos de botánica, zoología, fisiología, genética y otras disciplinas como la física, la química y la geología. La ecología ha alcanzado enorme trascendencia en los últimos años. La falta de espacios verdes, la superpoblación, exceso de humo y calor producidos por diferentes máquinas al igual que la contaminación acústica y visual, hace que la ciudad tenga un ambiente adverso. Por esta razón, se pretende crear consciencia del daño producido al planeta y obtener herramientas que eviten un retroceso más grande del medio ambiente.

**Palabras clave:** *cultivos hidropónicos, agricultura orgánica, piscicultura, acuaponía*

## **Abstract**

Living things are in constant contact with each other and with the physical environment in which they live. They are part of the study of ecology. This science, as a method of analysis allows to observe each element of an ecosystem and at the same time how it is able to affect other components of the same ecosystem and how this is affected. It is a science of synthesis, so that to understand the complexity of relationships in an ecosystems, it is necessary to take advantage of the knowledge of botany, zoology, physiology, genetics and other disciplines such as physics, chemistry and geology. Ecology has reached enormous significance in recent years. The lack of green spaces, overcrowding, excessive smoke and heat produced by different machines like the acoustic and visual pollution, makes the city has an adverse environment. For this reason, it is intended to raise awareness of the damage we are causing to our planet; also getting tools to avoid a larger decline in our environment.

**Key words:** *Hydropinics, Organic agriculture, Pisciculture, Aquaponic*

Cómo citar este artículo / how to cite this paper

Fajardo, N. A., Aparicio, N. Nuevo pulmón verde en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Semillero de Investigación "Cultivando con Virtud". ETITC. 2016

<sup>1</sup> Licenciada en Química y Biología. Especialista en Informática Educativa. Directora del Semillero de Investigación "Cultivando con Virtud". Docente del Bachillerato Técnico Industrial de la ETITC. nafajardo@itc.educo

<sup>2</sup> Estudiante del Bachillerato Técnico Industrial de la ETITC. Coordinador Semillero "Cultivando con Virtud". cultivandoconvirtud@gmail.com.

## 1. Introducción

En el 2010, la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC) realizó talleres a los estudiantes de grados sextos y séptimos del Bachillerato Técnico Industrial (BTI). Se trataron temas como reciclaje, contaminación, cuidado del agua y elaboración de papel reciclable. Posteriormente se construyó en la Institución una huerta orgánica donde se sembró granadilla, acelga, uchuva, curuba, perejil, entre otras.

En el 2014, la ETITC reanudó estas actividades con la creación del Semillero de Investigación “Cultivando con Virtud” como parte del Grupo de Investigación GEA. El Semillero tiene como objetivo implementar cultivos hidropónicos y de acuaponía en la ETITC, para mejorar la calidad de los alimentos de su comunidad académica y replicar esta experiencia en comunidades de San Andrés y la Guajira.

Se retoma la agricultura orgánica con nuevas técnicas como los cultivos hidropónicos, la piscicultura y la aplicación de la acuaponía. Se pretende crear una huerta auto sustentable, con el propósito de cultivar alimentos orgánicos a bajo costo y brindar un almuerzo saludable a los estudiantes de la Institución por medio del Banco de Alimentos.

La investigación planteada en este proyecto es de carácter tecnológico con el diseño y construcción de cultivos hidropónicos y acuaponía, y se realizará en las siguientes fases: análisis de métodos utilizados en el desarrollo de los cultivos hidropónicos, diseño y construcción de cultivos hidropónicos para producción de alimentos, diseño y construcción de acuaponía de tilapia roja y replicar los cultivos hidropónicos y de acuaponía en San Andrés y la Guajira.

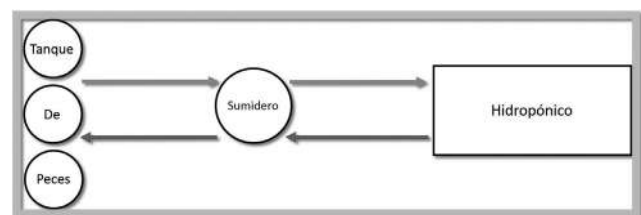
**Cultivos hidropónicos:** La palabra hidroponía proviene del griego  $\Upsilon\delta\omega\rho$  (hidro) = agua y  $\pi\acute{o}\nu\omicron\varsigma$  (ponos)= labor, trabajo. Es un método utilizado para cultivar plantas con el uso de soluciones minera-

les en vez de suelo agrícola; estas pueden crecer en una solución mineral únicamente, o bien en un medio inerte, como “arena lavada de río” (Lewis, 1978), “grava” perlita o cascarilla de arroz.

En este proceso se busca una solución nutritiva para proveer a las plantas los minerales que son necesarios para el crecimiento de estas, como nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio, azufre, hierro, zinc, boro, cobre, silicio, molibdeno. Estos cultivos presentan beneficios como la reducción de costos de producción: el uso de agua, ya que se recicla; se puede trabajar en menor espacio a diferencia del cultivo tradicional; los cultivos tienen mayor velocidad en el crecimiento: no necesitan abono orgánico; se pueden realizar en zonas con cualquier tipo de clima, y lo más importante, se cultivan los alimentos deseados o necesarios en su hogar. (Anónimo, 2015).

La piscicultura es la producción de peces generada bajo el agua en espacios reducidos; es un proceso llevado a cabo desde la cosecha hasta la comercialización. Dentro de sus beneficios se encuentra, el control de las condiciones de vida del pescado, crecimiento y reproducción. (Bernal, 2015).

Por su parte, la acuaponía es la integración de dos mecanismos (peces y plantas) (Chappell, 2008), para conformar un sistema con un esquema de recirculación, para que en los desechos metabólicos generados por los peces y los restos alimenticios, sean utilizados por las plantas y convertidos en materia orgánica vegetal (Caló, 2011). (Ver Figura 1)



**Figura 1.** Esquema del Sistema la acuaponía.  
Fuente: autores.

**Invernadero Piloto:** este proyecto, adicionalmente, ayuda a la institución a crear un espacio de zona verde, donde el Semillero implementa nuevas técnicas de agricultura urbana. Inicialmente, los estudiantes realizaron la limpieza del lugar, el levantamiento de los materiales inorgánicos, la elaboración de los planos (Figura 2), en la construcción del hidropónico y la adecuación del espacio para los tanques de los peces. (Rosas, 2007).

El invernadero piloto (Figura 3) se construyó en acrílico, con ayuda de los funcionarios del área de mantenimiento, como se generaron temperaturas superiores a los 39°C se realizaron adecuaciones que permiten la ventilación necesaria, alcanzando la temperatura adecuada en la germinación de las semillas y el cultivo de las plantas.



**Figura 2.** Diseño de Invernadero, realizado por el semillero “Cultivando con Virtud”.

Fuente: autores.



**Figura 3.** Hidropónico piloto de la ETITC.

Fuente: autores.

Por su parte, las estructuras de soporte para los cultivos hidropónicos (pirámides, tréboles y baldes) han sido construidas en conjunto entre funcionarios y estudiantes. Entre el material utilizado en el invernadero se tiene: tubos de PVC (figura 6), ángulos metálicos, mangueras, baldes, conexiones, (figura .4), tanque de peces y sumideros, tanque de agua, bombas de agua, entre otros.

La dificultad presentada durante la construcción de las estructuras fue el desnivel del suelo que obstruía el paso de agua de un sistema al otro; además, complicaba la ubicación y nivelación de los tubos de las pirámides (figura 5), provocando que el agua se rebosara y comenzara a regarse.

También fue necesario realizar la fumigación con insecticidas naturales para eliminar plagas e insectos que estaban comiéndose las plantas germinadas, situación que generó la pérdida de algunas semillas. A pesar de estas dificultades, se ha obtenido un crecimiento progresivo de las plantas con ayuda de los macronutrientes y los micronutrientes que permiten el desarrollo y crecimiento adecuado de los cultivos.



**Figura 4.** Adecuación y construcción de los baldes en el hidropónico piloto.

Fuente: autores.



**Figura 5.** Construcción de la pirámide en el hidropónico piloto de la Escuela.  
Fuente: autores.



**Figura 6.** Estructuras de soporte para cultivos hidropónicos.  
Fuente: autores.

En la figura 6 se observa el mecanismo como el sistema de los baldes y pirámides, con diferentes plantas como tomate, maracuyá, maíz, curuba, lechuga, entre otras.

24

Para la germinación de las semillas (figura.7) se utilizó una espuma de gran espesor, lo cual hizo que las plantas se ahogaran. También se utilizó espuma "Oasis", pero esta no permitió el crecimiento de las raíces lo que provocó que las semillas se secan y no germinaran. Fue necesaria la experimentación con diferentes tamaños y calidades de espuma para lograr la germinación de semillas de tomates (figura .8), chonto y largavida, lechuga, albahaca, manzanilla, curuba y acelga.



**Figura 7.** Semillas germinadas.  
Fuente: autores.



**Figura 8.** Cultivo de tomate en sistema de baldes.  
Fuente: autores.



**Figura 9.** Entrega de tomates al Banco de Alimentos.  
Fuente: autores.

## 2. Pruebas de campo

Tres estudiantes del Semillero, junto con el Grupo de Investigación GEA, realizó la primera salida de campo a la alta Guajira (fig.10), con el propósito de recopilar información. Una vez procesada y analizada esta información, permite hacer la caracterización de las rancherías, y así proponer una solución al problema de alimentación que afecta las zonas de escasos recursos hídricos, suelos áridos y una fuente alimentaria adecuada como lo es la Guajira (fig. 11).



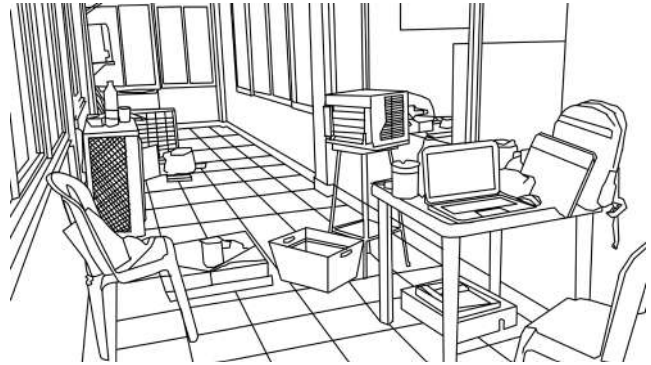
**Figura 10.** Salida de campo a la Guajira.  
Fuente: autores.



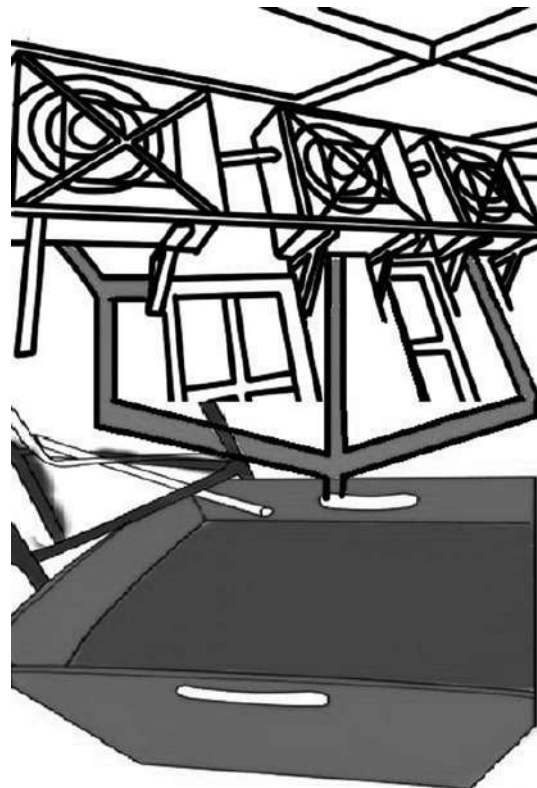
**Figura 11.** Medio ambiente de la Guajira.  
Fuente: autores.

**Apropiación social del conocimiento:** en forma paralela, los integrantes del Semillero desarrollaron la cartilla informativa “¿Sabe usted cómo reciclar agua de los equipos de aire acondicionado?” (fig.12) (ISBN 978-958-57827-1-6), en los idiomas

de español, francés e inglés, donde se expone la posibilidad de reutilizar el agua residual de los aires acondicionados (fig.13), como opción de suministro de agua para los cultivos hidropónicos, siendo un agua benéfica y “limpia” para las plantas.



**Figura 12.** Pruebas de condensación de agua de equipos de aire acondicionado. no  
Fuente: Cartilla Condensación del Agua.



**Figura 13.** Esquema de recolección de agua condensada de un sistema de aire acondicionado.  
Fuente: Cartilla Condensación de Aire.

---

### 3. Conclusiones

El proyecto de Cultivos Hidropónicos ha permitido que los estudiantes tengan una mayor pertenencia en el ámbito ambiental, la participación a eventos académicos de investigación, el consumo de alimentos orgánicos y la divulgación en su entorno diario y el de sus familias.

Ahora el semillero tiene obstáculos que vencer y metas que lograr, muchos sueños por cumplir y una esperanza de vida que dar. Se proyecta que para el año 2020 se tenga la solución no sólo para la comunidad Wayuu, sino también a la comunidad de San Andrés y Haití.

El semillero ha motivado a los estudiantes, quienes además de estar colaborando con una causa que está afectando a nivel mundial les ha permitido participar en salidas de campo para apropiarse del conocimiento, conferencias, charlas y algunas ponencias, para que estos amplíen su conocimiento.

El semillero está proyectado para los estudiantes de BTI de la ETITC centren sus actividades para implementar la acuaponía. Las mismas les permiten a los estudiantes ampliar sus conocimientos en el cuidado e implementación de nuevas técnicas de cultivo con el fin de generar una relación que los involucre al cuidado del medio ambiente. Así se podrá lograr la superación de las dificultades que aquejan al planeta y a toda la comunidad.

### 4. Referencias bibliográficas

- Anónimo, (2005). La huerta orgánica. Revista Jardín 2da edición. (Pág. 71-74.)
- Bernal Melo, I.; García Rico, E.; Soto Zarazúa, G., s/f. (2015). *Sistema de producción mixta Hortícola-acuícola*. Facultad de Ingeniería. Departamento de Posgrado. Universidad Autónoma de Querétaro. (Pág. 4).
- Caló, P (2011) CENADAC (Centro Nacional de Desarrollo Acuícola).
- Rosas, A. (2007). *Agricultura Orgánica Práctica*. Colombia. Produmedios
- Chapell, J. A.; Brown, T. W. y Purcell, T. (2008). *A demonstration of tilapia and tomato culture utilizing an energy efficient integrated system approach. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture* pp 23-32.
- Diver, S., (2006). *Aquaponics: Integration of Hydroponics with Aquaculture*. ATTRA publications. National Sustainable Agriculture Information Service. 28 pp.
- Lewis, W. M.; Yopp, J. H.; Schramm, H. L.; Brandenburg, A. M. (1978). Use of hydroponics to maintain quality of recirculated water in a fish culture system. Transactions of the American Fisheries Society. 107:92-99

