

## **Método hidropónico en la producción del cultivo de cilantro**

### **Hydroponic method in the production of the coriander crop**

**Ing. José Solórzano Giler. MSc. <sup>1</sup>**

**Ing. Jimmy Loor Saltos. MSc. <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico Paulo Emilio Macías. Manabí, Portoviejo,  
Itspem.jsolorzano@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Superior Tecnológico Paulo Emilio Macías. Manabí, Portoviejo,  
Itspem.cloor@gmail.com

**Contacto:** Itspem.jsolorzano@gmail.com

#### **Resumen**

El manejo hidropónico es una técnica empleada en cultivos, la planta no se desarrolla en material sólido, sino en líquido, existiendo escasa información de resultados en la producción hidropónica del cultivo del cilantro; vinculado a lo anterior se propuso como objetivo general analizar la producción de cilantro por medios hidropónicos en el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana provincia de Manabí. Se trabajó con una metodología de investigación exploratoria, tipo cuantitativa con levantamiento de información *in situ* y encuesta aplicada a 4 personas que dieron seguimiento a todo el procedimiento desde la siembra de la semilla hasta la cosecha. El trabajo se llevó a cabo en un invernadero construido en una finca tipo capilla con cubierta y paredes plásticas de dimensiones de 3m por 6 y la altura de la capilla es de 1,5m. entre las conclusiones más importantes se obtuvo excelentes resultados productivos, especialmente debido a factores relacionados como calidad de las semillas, buen manejo hidropónico del cultivo, y administración eficiente de solución orgánica.

**Palabras clave:** *Hidropónico, cultivo, producción, siembra, cilantro*

#### **Abstract**

Hydroponic management is a technique used in crops, where the plant does not develop in solid material, but in liquid, with little information on results in the hydroponic production of coriander cultivation; Linked to the above, it was proposed as a general objective to analyze the production of coriander by hydroponic means in the Beldaco site belonging to the Cantón Santa Ana province

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



of Manabí. An exploratory research methodology was used, a quantitative type with information gathering in situ and a survey applied to 4 people who followed up the entire procedure from the sowing of the seed to the harvest. The work was carried out in a greenhouse built in a chapel-type farm with a cover and plastic walls measuring 3m by 6 and the height of the chapel is 1.5m. Among the most important conclusions are that excellent production results were obtained, especially due to related factors such as quality of the seeds, good hydroponic management of the crop, and efficient administration of organic solution.

**Keywords:** *Hydroponic, cultivation, production, sowing, coriander*

## **Introducción**

La presente investigación se llevó a cabo en el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana provincia de Manabí, País Ecuador, en un invernadero construido en dicha finca tipo capilla con cubierta y paredes plásticas de dimensiones de 3m por 6 y la altura de la capilla es de 1,5m. entre las características, están que en Santa Ana, la humedad percibida varía extremadamente, el período más húmedo del año dura 9,0 meses, del 1 de noviembre al 1 de agosto, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 57 % del tiempo. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 30 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 32 °C.

La Hidroponía, proviene de las palabras en griego *Hydro* (agua) y *Ponos* (labor o trabajo), por lo que textualmente significa trabajo en agua. Algunos términos usados para describir dicha técnica son hidroponía familiar, o hidroponía popular, enmarcada dentro de un concepto de agricultura urbana o semi-urbana (Alberich 2017). En la práctica, la técnica hidropónica encierra todas las formas de cultivar plantas sin el uso de suelo, manejando como medio de siembra un material sólido (piedrillas, fibra de coco, etc.) o el agua. La alimentación de las plantas se realiza por medio del riego, en el cual se aplican todos los nutrientes minerales que los cultivos requieren para su crecimiento y producción.

El cilantro (*Coriandrum sativum* L.) es una planta aromática anual de alto consumo mundial de follaje y semilla, es originario de la India el cual es su principal productor, consumidor y exportador (Beltrano, Giménez, y Giménez, 2015). Por otra parte, el cilantro *culantro* es una Hortaliza muy consumida en la provincia de Manabí utilizada en los Platillos como el ceviche, viche, encebollado, caldo y seco de gallina llevan este aderezo, que es colocado al final de cada

preparación. Las hojas, tallos y frutos se usan enteros o molidos como saborizante y especia, o las hojas pueden consumirse en fresco (Baque y Bravo, 2016).

En la provincia de Manabí y principalmente en el valle del río Portoviejo, se tiene una muy buena producción agrícola anual, así mismo, las mayores partes de personas que se dedican a la siembra de cilantro lo hacen en pequeñas parcelas, todavía no se emplea la hidroponía en este tipo de cultivo ya que no existe una difusión de este sistema. El Ecuador al año 2000 según el III Censo Agropecuario, disponía de 853.400 hectáreas con infraestructura de riego, de las cuales 80.740 hectáreas están destinada a la producción hortícola, existiendo una superficie cultivada de 791 hectáreas de cilantro, de las que se cosecha en verde 686 hectáreas, con una producción de 2.689 toneladas métricas (Fuentes, 2014).

Los cultivos hortícolas difieren ampliamente en el patrón de absorción nutrimental a través de su ciclo de crecimiento (Beltrano, Giménez, y Giménez, 2015). Por lo anterior, es importante obtener la curva de extracción nutrimental de cada cultivo, ya que forma parte de los estudios de la demanda nutrimental, y permite el conocimiento de la cantidad de nutrimentos que la planta utiliza en cada etapa fenológica, por lo que es necesario el muestreo secuencial representativo durante del ciclo de vida de la planta (Castro et al., 2004).

Para la generación de la curva de extracción se han adoptado técnicas de suministro de nutrientes que permiten un buen control de la disponibilidad de los mismos, tal como el cultivo sin suelo (Quel, 2005), esto implica el empleo de soluciones nutritivas con diferente potencial osmótico (diferente disponibilidad o concentración de los elementos nutritivos), y poder determinar con ello la mejor expresión del rendimiento de un cultivo (Castro et al., 2004).

Cabe indicar qué es primera vez que se siembra cilantro como cultivo independiente de otras especies, ya que por costumbre en la zona se siembra; maíz, yuca, plátano y el cilantro solamente se lo encuentra como cultivo adicional, generalmente en una sola hilera o sembrado en masetas. Por lo anteriormente descrito, se propuso como objetivo principal analizar la producción de cilantro por medios hidropónicos en el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana provincia de Manabí.

## **Materiales y métodos**

El avance del trabajo se realizó, por medio de un estudio exploratorio, fundamentado en un análisis, y tipo de investigación cuantitativo, se efectuó el levantamiento de información *in situ* y

encuesta aplicada a 4 personas que dieron seguimiento a todo el procedimiento desde la siembra de la semilla hasta la cosecha. Tomando como referencia el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana provincia de Manabí, Ecuador, en un invernadero construido en una finca tipo capilla con cubierta y paredes plásticas de dimensiones de 3m por 6 y la altura de la capilla es de 1,5m.

Los métodos utilizados durante el desarrollo del estudio fueron:

Método inductivo, que es el análisis que va desde algo particular a algo general que está relacionado con el tema y objetivos de investigación. (Sampieri, 2014)

Método analítico sintético, se aplicó para llevar a cabo la elaboración de las conclusiones y recomendaciones relacionadas con el proceso y los resultados de la investigación. (Sampieri, 2014)

Método descriptivo, que aportó en el conocimiento de la situación de lo que se va a investigar en el lugar de los hechos (Sampieri, 2014)

## **Materiales**

Para esta investigación se utilizó tubos de platicamos de 110mm los cuales fueron perforado cada 20 cm con un hoyo diámetro 50mm, codos, T, Tapones, reductores, mangueras, abrazadera, tachos de 100 litros, y una pirámide metálica para poner los tubos con una gradiente de inclinación. Aparte se realizó una cubierta tipo invernaderos con plástico y caña guadua proveniente de la zona de estudio para proteger el cultivo hidropónico

## **Material para la elaboración del fertilizante**

- Agua
- 1 galón de compost
- 1 libra de fundición de gusanos (alternativa al compost)
- 1/2 taza de melaza
- Cubo de 5 galones
- Bomba de aire de acuario
- Filtro desechable
- Cucharas medidoras
- Emulsión de pescado
- Extracto de algas marinas

- Harina de sangre

### **Procedimientos**

El día 12 de septiembre de 2019 se empezó con la siembra en los contenedores utilizando la fibra de coco ya que en la provincia de Manabí es una resitúa de alta producción siendo un sustrato orgánico de rigen tropical, esta fibra de coco es utilizado en el ensayo hidropónico ya que contiene alto contenido de carbono y nitrógeno esto permite que se mantenga estable ya que posee una retención del 57% la cual es buena en cada vaso se sembraron tres semilla de cilantro, la germinación ocurrió al sexto día después de la siembra, el riego se la realizo una vez al día los vasos se colocaron en doble hilera de 20 cm entre plantas y en hileras de 30 cm después del trasplante. Se aplicó riego 25mL por día, hasta el décimo día, después se fueron aplicando 50 mL hasta los 20 días, a continuación, se aplicó una solución de 100mL desde los 21 días hasta los 60días, se duplicó la dosis a 180 mL repartidos en 4 riegos de los lixiviados utilizados.

Las soluciones nutritivas fueron preparadas por bases de lixiviados de acuerdo a los días del trasplante se fueron dosificando las mezclas de nutrientes, empleando el sistema de riego por goteo el cual es un riego localizado.

### **Pasos a seguir en la obtención del fertilizante**

**Paso 1:** Coloca 1 galón de compost o 1 libra de fundición de gusanos en un balde de 5 galones.

**Paso 2:** Llena el balde con agua y revuelve bien.

**Paso 3:** Airea la mezcla continuamente con la bomba de aire del acuario.

**Paso 4:** Deja que el cubo se siente, fuera de la luz solar directa, durante hasta tres días. Revuelve la mezcla todos los días.

**Paso 5:** Vierte el líquido a través de un filtro desechable para escurrir los sólidos. El líquido resultante es el té de compost o té de gusano, que se utilizará como fertilizante.

Los nutrientes esenciales para el crecimiento saludable de las plantas son carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), fósforo (P), potasio (K), nitrógeno (N), azufre (S), calcio (Ca), hierro (Fe), magnesio (Mg), boro (B), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), molibdeno (Mo) y cloro (Cl). Los macronutrientes son elementos esenciales que las plantas requieren en cantidades relativamente grandes. Algunos de estos, como el oxígeno, el carbono y el hidrógeno, provienen del aire y el agua. Otros macronutrientes que todas las plantas necesitan son calcio, nitrógeno, magnesio, potasio, azufre y fósforo. Si vez que en el cultivo de cilantro hidropónico carece de

cualquiera de estos elementos, tus plantas no prosperarán y pueden aparecer atrofiadas, con hojas descoloridas y caídas. Puede ser capaz de decir lo que le faltan a los síntomas; una planta que no obtiene suficiente nitrógeno, por ejemplo, será pequeña y de color verde pálido.

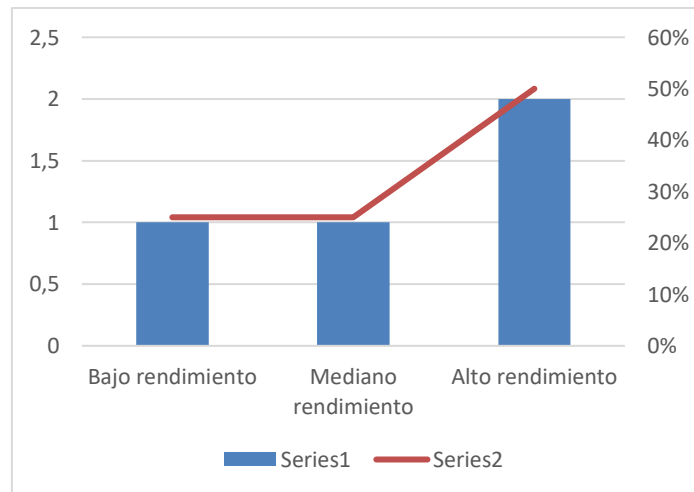
Las plantas necesitan nutrientes adicionales, conocidos como micronutrientes, en pequeñas cantidades. Estos incluyen manganeso, cloro, molibdeno, boro, hierro, cobre, cobalto y zinc. A pesar de que sus plantas no necesitan mucho de estas, dejarlas fuera de la mezcla puede causar problemas en las hojas y producir plantas que no pueden crecer adecuadamente. Por ejemplo, la falta de manganeso hará que tus plantas se atrofién y que tengan hojas amarillas o de color extraño.

En base a lo anterior, en los primeros días de siembra del cilantro, solamente se aplicó un 25% de la solución orgánica ya que la planta en su proceso de desarrollo fisiológico inicial no necesita tanto nutrientes, en cambio en el desarrollo se aplicó un 50 de la solución ya que las plantas estaban en desarrollo y con necesidad de más alimento.

## Resultados

**Pregunta No1.-** La producción del cultivo hidropónico del cilantro

**Tabla1.** Nivel de rendimiento a la cosecha



Elaboración propia (2020)

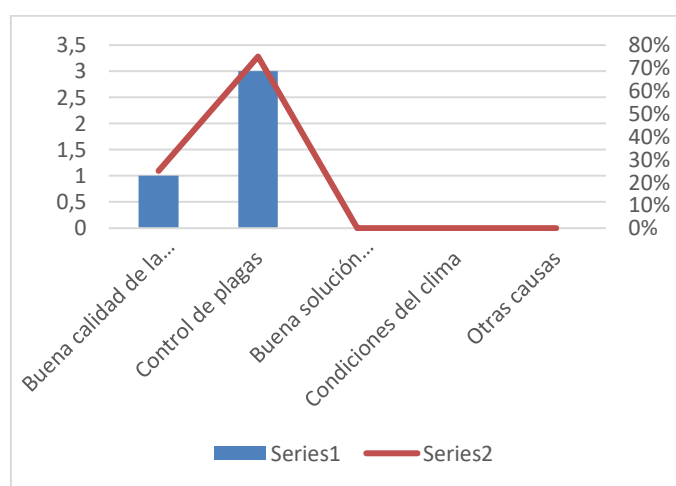
**Ilustración 1.** Nivel de rendimiento a la cosecha

## Análisis e Interpretación de resultados

El estudio de campo determina (Tabla 1) la siembra del cultivo del cilantro hidropónicos el sitio Beldado del cantón Santa Ana, se obtuvo altos rendimientos, lo cual obedece a factores como buena calidad de la semilla reciclada y al manejo hidropónico del cultivo, factores que inciden en excelentes ganancias económicas por la reducción del volumen de gastos en comparación del cultivo tradicional.

**Pregunta No. 2.-** Si el rendimiento es alto ¿Cuál los elementos que cree usted que ha incidido mayormente?

**Tabla 2.** Factores que inciden en el alto rendimiento



Elaboración propia (2020)

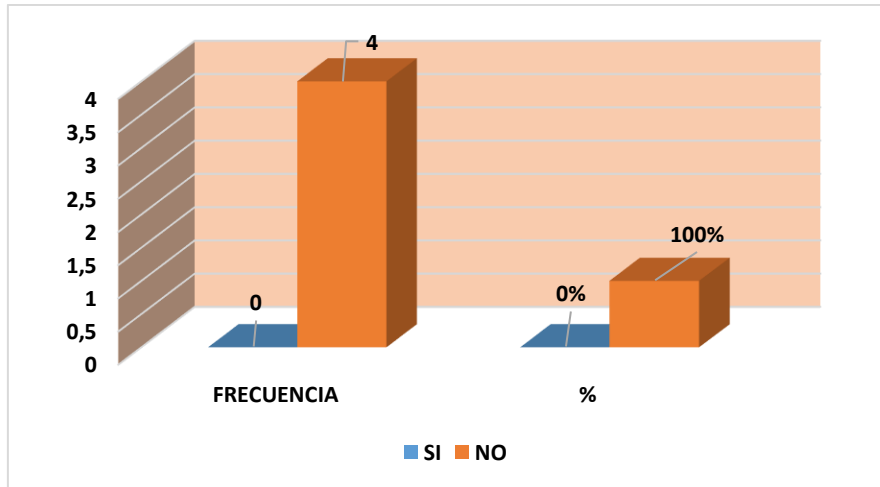
**Ilustración 2.** Factores que inciden en el alto rendimiento (elaboración propia 2020)

### **Análisis e Interpretación de resultados**

La investigación en finca demuestra (Tabla 2) que la causa de mayor incidencia en la alta productividad del cilantro, obedece al cero manejo agronómico del cultivo, así el 75% señala que el alto rendimiento se debe a que se realiza control de insectos plagas, mientras que el 25% señala que se debe a la buena calidad de la semilla. Lo antes señalado, evidencia la idoneidad del cultivo hidropónico.

**Pregunta No. 3.-** ¿Conoce usted que son soluciones hidropónicas y para qué sirven?

**Tabla 1.** ¿conoce que son soluciones hidropónicas y para qué sirven?



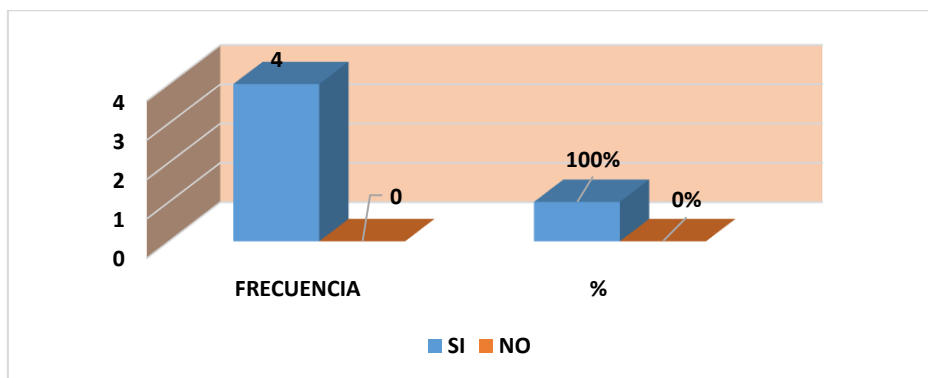
Elaboración propia (2020)

*Ilustración 3. Conocimiento de soluciones hidropónicas. (elaboración propia 2020)*

### **Análisis e Interpretación de resultados**

El estudio determinó que el 100% de los agricultores del sector (Tabla 3), no tienen conocimientos sobre el uso de soluciones hidropónicas para el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que las experiencias que ellos tienen, están basadas en prácticas agrícolas tradicionales transmitidas de generación en generación, conocimientos empíricos que no les ha permitido aprender las nuevas tecnologías que hoy se utilizan en la agricultura moderna

**Pregunta No.4.-** *¿Aplicaría nuevas técnicas en hidroponía para elevar la productividad?*



Elaboración propia (2020)

**Tabla 4.** *Aplicación de técnicas en hidroponía para elevar la productividad*

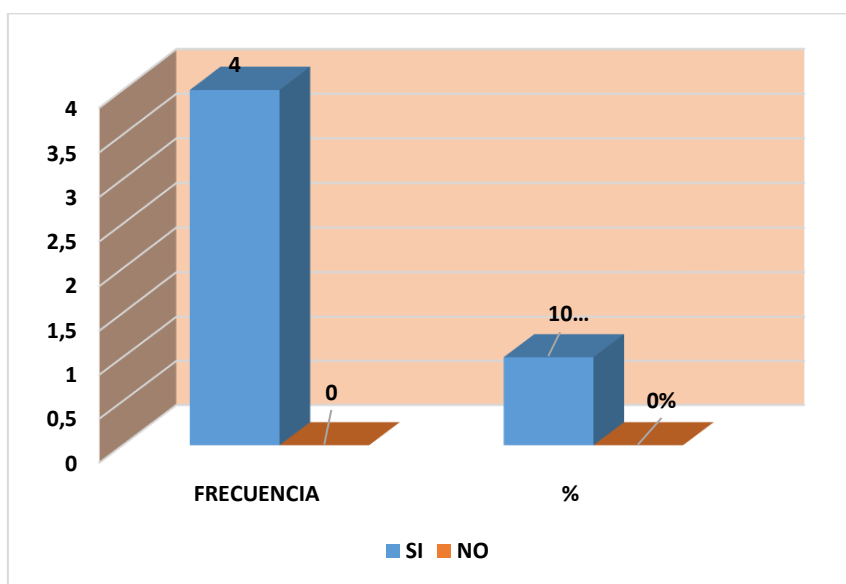


### Análisis e Interpretación de resultados

El 100% de los agricultores que estuvieron dando seguimiento al cultivo hidropónico (Tabla 4), muestran interés en conocer y aplicar nuevas técnicas que les permitan elevar la productividad tanto en cilantro como en los demás cultivos de la zona, haciendo uso de materiales orgánicos que replazan a los productos químicos utilizados en hidropónicas, alternativa que mejore la productividad y los ingresos económicos de sus familias.

**Pregunta No. 5.-** Usted implementaría cultivo hidropónico en su comunidad

*Tabla 5. Le gustaría capacitarse para mejorar la productividad de cultivos hidropónicos del cilantro*



Elaboración propia (2020)

*Ilustración 6. Capacitarse para mejorar la productividad en cultivos hidropónicos del cilantro*

### Análisis e Interpretación de resultados

El 100% de los agricultores del sitio Beldaco del cantón Santa Ana (Tabla 4), consideran que es importante que el Instituto Tecnológico Superior “Paulo Emilio Macías”, se vincule con la comunidad, capacitando a los campesinos en técnicas de manejo de hidroponía, para estar actualizado en las innovaciones tecnológicas y a la vez mejorar la producción agrícola y fomentar los ingresos económicos de la comunidad de Beldaco.

## **Discusión de resultados**

El cultivo hidropónico en el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana provincia de Manabí, dio como resultado altos rendimientos productivos, lo que obedece a factores como buena calidad de la semilla, bajos costos de inversión y buen manejo hidropónico del cultivo, incidiendo la buena producción en una excelente rentabilidad para el productor, Marulanda e Izquierdo, (2003) describen que los cultivos hidropónicos mejoran el ingreso y calidad de vida de los emprendedores agrícolas, debido principalmente a que reduce la inversión al mínimo, y a la vez se convierte en alternativa de desarrollo sostenible, lo que coincide con los lineamientos del presente estudio.

De igual modo, un estudio realizado por Crespo, Chulim, Rosales, y Benítez, (2017), para obtener la altura comercial de 30 cm y buen rendimiento de materia fresca en *Coriandrum sativum* L (cilantro), para un cultivo en sistema hidropónico y en condiciones de invernadero, se aplicó en los primeros 30 días después del trasplante la solución nutritiva con potencial osmótico de 0.054 MPa; posterior a los 30 días de trasplante hasta los 50 ddt, ya que para producción de semillas se deben aplicar soluciones nutritivas, al inicio de la floración la mayor concentración fue con 0.072 MPa. Comparado con el actual estudio en los primeros días de siembra del cilantro, se aplicó un 25% de la solución orgánica y en el desarrollo se aplicó un 50 de la solución ya que las plantas en desarrollo tenían necesidad de más alimento. siendo el estudio descrito similar con resultados parecidos, lo que respalda el presente trabajo.

## **Conclusiones**

En el sitio Beldaco perteneciente al Cantón Santa Ana, de la provincia de Manabí, se cultivó la variedad vegetal conocida como cilantro (*Coriandrum sativum* L), bastante conocida y cotizada, aunque tradicionalmente no se la siembra y cosecha sola, sino como un vegetal adicional en los cultivos tradicionales de la zona. Se cultivó con técnica hidropónica, en un invernadero construido en una finca de Beldaco, cantón Santa Ana, dando altos rendimientos productivos.

La excelente producción se debió a factores asociados como la calidad de semillas, y buen manejo hidropónico del cultivo, especialmente una administración eficiente de solución orgánica, (un 25% de manera inicial y durante el desarrollo el 50 % de solución nutritiva), obteniéndose como resultado altos rendimientos productivos.

En la encuesta aplicada a las 4 personas pertenecientes a la comunidad de Beldaco, que dieron seguimiento al proyecto hidropónico, al observar el éxito de esta clase de cultivos, coincidieron en la necesidad de que el Instituto Tecnológico Superior Paulo Emilio Macías, se siga vinculando con la comunidad en la multiplicación de estos proyectos de manejo de hidroponía que les permita actualizarse en innovación tecnológica y mejorar económicamente.

### **Bibliografía**

- Alberich, G. R. (2017). Hidropónia. *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dirae.es/palabras/hidropon%C3%ADa>
- Baque, G. A., & Bravo, A. S. (2016). Comportamiento del consumidor de la provincia de Manabí y su incidencia en la producción de frutas y hortalizas en alcomunidad Puerto al Boca de la parroquia Puerto Cayo del cantón Jipijapa. *Universidad Técnica de Manabí*. Obtenido de <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/464/1>
- Beltrano, J., Giménez, D., & Giménez, D. (2015). Cultivo en hidroponía. *Editorial de la Universidad de La Plata*. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento\\_completo.pdf](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf)
- Castro, B. R.; Galvis, S. A.; Sánchez, G. P.; Peña, L. A.; Sandoval, V. M. y Alcántara, G. G. (2004). Demanda de nitrógeno en tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). *Rev. Chapingo Ser. Hortic.* 10(2):147-152.
- Crespo, E. C., Chulim, Á. C., Rosales, L., & Javier Aguilar Benítez. (2017). Extracción de N-P-K en *Coriandrum sativum* ‘Pakistan’ en hidroponía. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícola*, 8(2),355-367. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=263150548009>
- Fuentes, J. (2014). Comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum Sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado, Univesidad Tecnica de Babahoyo, Babahoyo. Recuperado el 10 de enero de 2020, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/562/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000093.pdf>
- Marulanda, C., & Izquierdo, J. (2003). La huerta hidropónica popular. La Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-ah501s.pdf>
- Quel, J. G. (2005). Experiencias en la intrioducción de huertos hidropónicos como una alternativa de seguridadalimentaria. *Univrsidad San Carlso deGuatemala*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2183.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2183.pdf)
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación. Recuperado el 30 de 6 de 2019, de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

