

## **La intervención del diseño en las ecotecnologías para la obtención de forraje verde hidropónico como alternativa de alimentación en la actividad pecuaria.**

**Arantza Elena Sánchez-Gutiérrez<sup>1</sup>, Mariana Monserrat Flores-Nieves<sup>2</sup>, Genaro Martin Soto-Zarazúa<sup>3</sup>.**

Hoy en día los paquetes de ecotecnologías se encuentran desarrollando un papel importante en los hogares rurales mexicanos; El conocimiento de los problemas que atacan estas zonas ha sido de vital importancia para el desarrollo, investigación e innovación de estas. El hombre a través de los años ha empleado medios y procedimientos para transformar y aprovechar de manera eficiente los recursos de la naturaleza y obtener productos que ayuden a la disminución de la contaminación, la cual es un problema de gran importancia en el mundo entero. La instalación de ecotecias en los hogares sustentables podemos catalogarlas como aquellas herramientas que facilitan la obtención de recursos para la vida diaria, la producción de biogás, instalación de fogones ahorradores, producción pecuaria de traspatio, calentadores solares, baños secos, huertos y la hidroponía, son algunas de las ecotecias utilizadas hoy en día. La producción de forraje verde hidropónico (FVH) es una metodología de producción de alimento para el ganado que permite evadir las limitantes naturales encontradas en zonas áridas para el cultivo convencional de forrajes (Aguilar y col. 2009). La producción y aprovechamiento tanto energético como de alimentos pueden contribuir en la independencia económica familiar sin depender de agentes externos que podrían llegar a afectar su economía, la instalación de una ecotecnología para la producción de forraje verde hidropónico tiene como finalidad la generación de un ecosistema cíclico donde la alimentación de los animales de traspatio sea favorecida por esta, logrando con este ciclo resolver una necesidad humana básica.

**Palabras claves:** Ecotecnia, Ecotecnología, Forraje Verde Hidropónico, Innovación, Sostenibilidad.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de Agro Bioingeniería, Campus Amazcala, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro; México, Querétaro. [diarantzaelena@gmail.com](mailto:diarantzaelena@gmail.com).

<sup>2</sup> Laboratorio de Agro Bioingeniería, Campus Amazcala, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro; México, Querétaro. [montserrat.mfn@gmail.com](mailto:montserrat.mfn@gmail.com).

<sup>3</sup> Laboratorio de Agro Bioingeniería, Campus Amazcala, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro; México, Querétaro. [soto\\_zarazua@yahoo.com.mx](mailto:soto_zarazua@yahoo.com.mx)

## **La intervención del diseño en las ecotecnologías para la obtención de forraje verde hidropónico como alternativa de alimentación en la actividad pecuaria.**

**Arantza Elena Sánchez-Gutiérrez, Mariana Monserrat Flores-Nieves, Genaro Martin Soto-Zarazúa.**

### **Introducción.**

Las ecotecnologías como “el uso de medios tecnológicos para el manejo de los ecosistemas, basados en un conocimiento profundo de los principios en los cuales se fundamentan los sistemas ecológicos naturales y la transferencia de este conocimiento hacia el manejo de los mismos en forma tal que los daños causados al ambiente sean minimizados”(Gutiérrez, 2006).

Ante la demanda creciente de tecnologías para la disminución de la contaminación se crearon las ecotecnias las cuales son técnicas que se han desarrollado por el hombre con el paso del tiempo y se han caracterizado por el uso eficiente de los recursos naturales y materiales, todo esto para elaborar productos y servicios que se utilicen en la vida diaria (Ambiente, 2015).

En el diseño la aplicación de una ciencia natural es una nueva intervención, hoy en día el ser humano se encuentra preocupado por lo que viene y por el futuro de la ecología. Gracias al diseño y la innovación se generaron las ecotecnologías que son aplicadas en ambientes naturales, también conocidas como tecnologías verdes, este tipo de ecotecnologías son ejecutadas y desarrolladas en diferentes ámbitos, podemos decir que la primera ecotecnología opulenta fue el tratamiento de aguas residuales, siguiendo con la depuración del aire y los efluentes gaseoso. Sin embargo el diseño de nuestras épocas se está concentrando en la depuración de los suelos y los desechos sólidos (Gutierrez, 2006).

Las ecotecnologías tienen beneficios en las sociedades en las cuales son adoptadas, tales como la contribución de las personas al cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales del área, el crecimiento de su calidad vida y la **de** mejorar en las decisiones de alimentación, a causa de esto se ven obligados a educarse en actividades ambientales y agropecuarias, que utilizan como oportunidad de empleo para su sostenibilidad financiera; Las ecotecnologías se enfocan a resolver problemas económicos, sociales y ambientales de una comunidad con el objetivo final de vivir sustentable y sosteniblemente, sin depender de los factores externos.

Estas tienen como finalidad mejorar la calidad de vida de los habitantes de alguna zona en específico, generan un impacto social y cultural, que ayuda a que la comunidad se vea interesada en mejorar y utilizar sus recursos, para no depender de los sistemas capitalistas de los que hoy en día dependemos. La apropiación por parte de la comunidad a estas ecotecnologías es importante para su desarrollo y su continuación en el contexto (González *et al.*, 2014).

Las ecotecnologías son fundamentales para hacer una sociedad sostenible y sustentable, es por ellos que el desarrollo y la intervención del diseño en estas es parte fundamental y necesaria para seguir evolucionando, con la única finalidad de elevar la calidad de vida de las personas, aunque hoy en día la intervención de estas no ha sido la apropiada, el desarrollo de una estrategia de intervención social con estas ecotecnologías podría ser el futuro de México. El diseño tiene el reto de intervenir en estas ecotecnologías para mejorarlas y generar productos de uso diario, con los cuales las sociedades puedan sentirse identificadas.

La intervención del diseño en la producción de FVH como alimento en granjas de traspatio beneficia económicamente a las personas, realizando productos que mejoren la producción con la finalidad de disminuir pérdidas en la obtención de materia fresca y la mortandad en animales de traspatio.

## **Métodos**

Se realizó una búsqueda de artículos mediante diferentes buscadores principalmente: ScieDirect, Elsevier y Springer; Utilizando características de descripción como hidroponía, eco tecnologías, eco agricultura, horticultura y forraje verde hidropónico. Los resultados para la documentación de este artículo oscilaron entre 10 y 15 artículos de los cuales 12 fueron seleccionados por su relevancia en el tema “Ecotecnia para la producción de forraje verde hidropónico” y la revisión realizada. También se realizó una búsqueda en internet con el buscador “google académico” con los mismos caracteres.

Estos artículos se ordenaron de manera cronológica con la finalidad de observar los hallazgos comunes, comparar y descubrir las áreas de oportunidad que se tienen para el diseño.

Para el análisis de los datos en esta revisión se utilizó la tabla 1 la cual se encuentra dividida en 5 columnas, en la cual se describe el año en que se publicó el artículo, el autor que realizó la investigación, el sistema en el cual se propone ya sea semi-intensivo que son aquellos que se proponen como de traspatio o para resolver una necesidad en zonas rurales o el industrializado aquellos establecidos de manera formal.

Tabla 1.

## Aplicaciones y áreas de oportunidad.

ARTÍCULOS ANALIZADOS PARA OBSERVAR APLICACIONES Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

AÑO	AUTOR	SISTEMA	APLICACIÓN	AREAS DE OPORTUNIDAD
1992	Jingsong Yan, Yushu Zhang	semi intensivo	El desarrollo de ecotecnias para la restauración de los ecosistemas.	Promover la recuperación de los ecosistemas dañados y por medio del desarro de ecotecnias, para acelerar el progreso de paisajes ecológicos.
1996	Berenguer, A. M.	Industrializado	Se desarrolló un sistema de recirculación de la solución nutritiva en la hidropónia.	Actualmente la recirculación se ha asumido como una necesidad en los casos en los que no se dispone de agua. Dentro de la hisropónia las condiciones ambientales deben ser controladas, al igual que se requiere de equipos de control de fertilización.
1988	Capper, A.L.	Industrializado	Los desarrollos en hidroponía ofrecen a los ganaderos el utilizar semillas de cereales para producir forraje fresco y verde durante todo el año y así alimentar a su ganado.	Estos desarrollos tienen problemas constantes como el crecimiento microbiano y la contaminación por hongos.
2000	Martínes, E., Altisent, J.M.D; &Gracias, L. M. N.	Industrializado	La hidroponía tiene ventajas tales como la generación de cultivos homogéneos, estos se encuentran exentos de hongos del suelo. Se reducen del consumo de energía y agua. Se obtiene una mayor absorción de los nutrientes, existe una mejor cantidad, calidad y precocidad de cosecha, nos permiten una programación y admiten la posibilidad de mecanizar y robotizar la producción.	Exiten algunos problemas a resolver tales como el costo elevado en la infraestructura e instalaciones, su mantenimiento y energía consumida. La producción de residuos sólidos, a veces son difíciles de reciclar, al igual que la acumulación de drenajes cuando se riega con aguas de mala calidad y el desaprovechamiento de esta.
2007	V. P. Leontovich, M. A. Bobrob	Industrializado	La Tecnología hidropónica ha demostrado ser beneficioso en todas las regiones y zonas climáticas, especialmente extremas. Se desarrollo la aplicación de iluminación fluorescente instantánea, como resultado obtiene un alto rendimiento de biomasa forrajera con un bajo consumo de energía.	Problemas encontrados la escasez de forraje y su baja calidad , por lo tanto, el área de oportunidad es buscar maneras de perfeccionar la tecnología de cultivo el forraje hidropónico en la dirección de rendimiento y disminución del consumo de energía, con mayor calidad.
2014	Chen Dong, Dawei Hu, Yuming Fu, Minjuan Wang, Hong Liu.	Industrializado	El desarro de un sistema de la luz junto con la solución de nutrientes son más eficientes para el crecimiento vegetal.	Por lo tanto, es importante desarrollar una mezcla de equilibrado de nutrientes y de la luz, lo que proporcionaría la absorción óptima por las plantas.
2014	CJ Klapwijk , C. Bucagu , MT van Wijk , HMJ Udo , B. Vanlauwe , E. Munyanziza , KE Giller .	semi intensivo	La tierra en escasez y los recursos limitados de forraje, minimiza el riesgo de pastoreo excesivo y la degradación del medio ambiente.	Los pequeños agricultores utilizan el forraje, y la disponibilidad de este limita las oportunidades para la cría de ganado y la producción pecuaria. La disponibilidad de forraje difería radicalmente entre los agricultores debido a las diferencias en la disponibilidad de la tierra y su productividad. Ecotecnia de producción de forraje para todos por igual.
2015	Karoly Ronay, Cristian-Dragons Dumitru	Industrializado	La utilización de invernaderos hidropónicos basado en fuentes de energías renovables e independientes de la red nacional de energía eléctrica y el sistema de calefacción de gas convencional.	Un sistema de irrigación con luz artificial (LED) que permite hacer un invernadero independiente y sostenible desde un punto de vista técnico y económico.
2015	Seungjun Lee, Jiyoung Lee.	Industrializado	El desarrollo de sistemas hidropónicos modificados, los sistemas de mecha, goteo, flujo de flujo, cultura del agua, la técnica de película de nutrientes, aeropónico. La reutilización del agua, facilidad en el control de los factores externos, y una reducción en las prácticas agrícolas. Los sistemas hidropónicos pueden ser utilizados en países subdesarrollados para producir alimentos en climas duros o en áreas con espacio limitado; Las aplicaciones también pueden ser desarrollados para su uso en el espacio exterior. Por otra parte, la demanda de sistemas hidropónicos de interior puede surgir en un futuro próximo, debido al efecto de fenómenos meteorológicos extremos en el rendimiento de la planta por el cambio climático y la necesidad de fuentes alternativas de productos vegetales de alta calidad utilizando la agricultura controlada.	Limitaciones que se identificaron en los sistemas de cultivo hidropónico: alto costo de instalación, rápida propagación de patógenos, y una necesidad de gestión del conocimiento especializado, la rápida propagación de enfermedades por el sistema de circulación de agua, como prevención la introducción de la alta dosis de irradiación ultravioleta y la irradiación gamma se han aplicado para inactivar el crecimiento de patógenos en las soluciones de nutrientes y para prevenir brotes de enfermedades en sistemas hidropónicos. Algunos problemas: infecciones por hongos, tratamiento de aguas residuales, mantenimiento del sistema, los costos de construcción por acre, y educación para los operadores del sistema.

2016	Marcela Amaro Rosales, Rebeca de Gortari-Rabiela.	semi intensivo	La innovación ha sido considerada como un motor fundamental de desarrollo tecnológico y económico, el impacto social y las características particulares a las cuales se enfrentan grupos o comunidades agrícolas para poder participar, adoptar, adaptar y desarrollar innovaciones. Innovar significa romper esquemas establecidos, innovar de forma inclusiva implica identificar problemas y solucionarlos con la participación de los involucrados. Un proyecto tecnológico de innovación social, puede tener derramas a distintos niveles, por ejemplo en el medio ambiente ya que lograron contaminar menos el ambiente al reutilizar la basura orgánica que se generaba para hacer abonos orgánicos y otra parte usarla como combustible; además de que dejaron de contaminar el agua de la zona, lo cual no sólo benefició a los productores, sino a todo el municipio	La innovación resuelve problemas y a que es un mecanismo útil para superar adversidades técnicas, tecnológicas, productivas y sociales.
2016	Sajid Fiaz, Mehmood Ali Noor, Fahad Owis Aldosri	semi intensivo	Los principales limitantes en la producción agrícola son la tierra y el agua. Mientras tanto, hay muchas tecnologías de ahorro de agua de la tierra y que tienen el potencial para ayudar a producir lo suficiente para satisfacer las necesidades energéticas domésticas. Fomento de los cultivos tradicionales, hidroponía y cultivo de invernadero.	Se ha informado de que la técnica de la producción de forraje verde hidropónico requiere sólo alrededor de 2 a 10% del agua necesaria para producir la misma cantidad de cultivo en el cultivo del suelo ( Brandlay y Marulanda, 2000 ). Por otra parte, sólo se necesita el 3-5% de agua para producir la misma cantidad de forraje en comparación con la producida en condiciones de campo (Ghazi y Al-Karaki, 2011 ). Sistema hidropónico, por lo tanto, es una técnica potencial para la producción de alimentos con menos consumo de agua

Tabla de elaboración propia

Como se observa en la tabla 1 con el paso del tiempo se han ido modificando los diferentes sistemas de producción hidropónica, lo cuales todavía cuentan con problemáticas en cuanto al sistema de producción. La hidroponía se ha utilizado de manera industrializada en el mayor de los casos es decir para una producción de mayor volumen, con estos resultados podemos ver que el área de oportunidad en los hogares es amplia.

### Sistemas hidropónicos

La hidroponía se define como el cultivo sin suelo sobre sustratos inertes, con el uso de soluciones nutritivas que abastecen óptimamente los requerimientos nutricionales de las plantas (Nava Noriega *et al.*, 2005). Para el cultivo hidropónico se utilizan diferentes tipos de alternativas para que las plantas adquieran los nutrientes necesarios para crecer y desarrollarse, algunas de ellas son el riego con sustancia nutritiva, el aserrín como sustrato de suelo al igual que la grava o arcilla (Jinyoun lee *et al*; 2015). La hidróponia es utilizada como alternativa de cultivo en zonas con climas extremos o espacios donde no se cuenta con la tierra o el agua necesaria para la producción (Fiaz *et al*; 2016).

La hidroponía posee algunos puntos importantes en ventaja al alimento balanceado, como el uso inecesario o casi nulo de fertilizantes y el ahorro del agua son los principales, al igual nos ofrece una producción de plantas jóvenes de un modo económico, cíclico y fiable (Alonso, 1992), por lo tanto puede ser utilizado como alternativa de negocio para las personas con sistemas de traspatio semi intensivos.

También se incluye información sobre la aplicación y uso de este sistema y la importancia que tiene, por último el área de oportunidad que se encuentra para mejorar en un futuro este tipo de producción, la tendencia futura, así como datos sobre hacia donde se dirigen los nuevos proyectos y las aplicaciones futuras, las mejorar que se pueden realizar a los productos existentes.

Así mismo, se presenta un modelo de tabla 2 en la cual se muestra un comparativo entre las ventajas y limitaciones de los sistemas hidropónicos y los cultivos a nivel de suelo, donde podemos observar las cuestiones relacionadas entre los dos sistemas y la descripción en cada uno de ellos.

Tabla 2

Ventajas y limitaciones de los sistemas hidropónicos se comparan con el cultivo a nivel del suelo.

LAS VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS SISTEMAS HIDROPÓNICOS SE COMPARAN CON EL CULTIVO A NIVEL DE SUELO			
CUESTIONES	SISTEMA HIDROPÓNICO	CULTIVO A NIVEL DE	REFERENCIA
El uso de la tierra y el efecto del ambiente.	Menos afectadas por el suelo y los factores externos del sistema de cubierta, el control de nutrientes fácil, el control del medio ambiente tales como temperatura, humedad y tiempo de iluminación, el cultivo de ronda por todas partes durante todo el año.	No apto si el suelo está contaminado con metales pesados y enfermedades de las plantas; Limitado por nutrientes en el suelo, difícil de controlar ambientes externos, el cultivo durante todo el año está limitada en ciertas áreas	Gibeaut et al. (1997), Jones (1997), Norén et al. (2004), Norström et al. (2004)
Trabajo	Las prácticas tradicionales son eliminados en gran parte.		Jovićich et al. (2003)
Saneamiento	Fácil manejo de medio y todos los materiales y el mantenimiento de las condiciones sanitarias	Difíciles de desinfectar el suelo y equipo, difícil de mantener las condiciones de saneamiento consistente	Knutson (2000)
Enfermedades y plagas	Prevenir las enfermedades transmitidas por el suelo, fácil de controlar insectos y animales, reduciendo la cantidad de uso de pesticidas	Enfermedades transmitidas por el suelo, difícil de controlar insectos y animales (pérdida de rendimiento de los cultivos)	Zinnen (1988), Jones (1997)
Agua	Uso eficiente del agua, el agua puede ser reciclada o reutilizada, sin desperdicio de nutrientes debido a la escorrentía del agua, el agua va directamente a las zonas de la raíz, posibilidad de controlar la capacidad de retención de agua.	El uso ineficiente del agua, el agua no puede ser reutilizada, La difícil capacidad de retención de agua.	Güehler et al. (1989), Midmore y Deng-lin (1999)
Fertilizantes y solución nutritiva	Incluso la distribución a los cultivos; uso eficiente de los fertilizantes y el ahorro de los costes; fácil control del pH y la cantidad de nutrientes	La distribución desigual de los cultivos (deficiencia parcial); a menudo uso de una cantidad excesiva de nutrientes; alta variación<comma> difícil de controlar el pH y la cantidad de nutrientes	ROLOT (1999), Resh (2013)
Cantidad y calidad de la cosecha	Estable e incluso la cantidad de la producción podría aumentar al igual que la calidad.	cantidad inestable y desigual de la producción debido a las plagas / patógenos del suelo; desigual calidad de la producción	Cornish (1992), Sarooshi y Cresswell (1994), ROLOT (1999), Resh (2012)

Por último utilizamos una Tabla 3 de resultados llamada las ventajas y limitaciones de la hidroponía que se desarrolla en 3 columnas en donde en la primera columna localizamos las cuestiones como son el agua, las enfermedades y plagas, el trabajo, el saneamiento, los fertilizantes y la solución nutritiva, cosecha, instalaciones y luz.

Tabla 3. Ventajas y desventajas de la hidroponía

<i>Ventajas y desventajas de la hidroponía</i>		
CUESTIONES DE LA HIDROPÓNIA	VENTAJAS	LIMITACIONES
Agua	Sistema de recirculación de la solución nutritiva en la hidroponía.	Fácil propagación de fitopatógenos en todos los sistemas de tubería de agua.
Enfermedades y plagas	En la hidroponía el cultivo se encuentra exento de hongos del suelo.	Problemas constantes como el crecimiento microbiano y la contaminación por hongos.
Trabajo	Reducción en las prácticas agrícolas.	Requisito de expertos para mantener los sistemas de producción óptimos, educación para los operadores del sistema.
Saneamiento	Limpieza de charolas	Costo de este tipo de operaciones.
Fertilizantes y solución nutritiva	Mayor aprovechamiento de la solución nutritiva.	Generación de materiales de desecho y solución de residuos hidropónico que contiene altos nutrientes. el crecimiento de algas indeseables y hongos en una solución nutritiva.
Cosecha	La generación de cultivos homogéneos	No todas las plantas están disponibles para sistemas hidropónicos.
Instalaciones	Las condiciones ambientales controladas.	Alto costo de instalación inicial para los suministros y el costo de reposición continua de mantener y energía consumida.
Luz	Invernaderos hidropónicos basado en fuentes de energías renovables e independientes de la red nacional de energía eléctrica	Vulnerable a la interrupción de la energía que conduce a problemas en el suministro de agua.
Tabla de elaboración propia		

En la tabla 3 se muestra un comparativo entre las ventajas y limitaciones de los sistemas hidropónicos, con la finalidad de delimitar las desventajas encontradas en común en los artículos revisados y así logramos localizar el área de oportunidad donde el diseño es fundamental para el nuevo desarrollo y la implementación de la estrategia.

Los puntos importantes de enfoque de diseño son:

### **Sistemas hidropónicos de forraje verde**

“La obtención de biomasa vegetal a partir de la germinación de semillas con un clima controlado es llamado FVH” (Romero Valdez *et al*; 2009).

La producción de FVH se lleva a cabo en espacios reducidos con diferentes técnicas e instrumentos, para su elaboración se utilizan diferentes especies vegetales como el trigo, la cebada, maíz, avena o frijol, este se puede producir en condiciones hostiles y sirve para alimentar diferentes especies de animales domésticos o sistemas pecuarios semi industrializados de traspatio. Como resultado de la alimentación de animales de traspatio con FVH obtenemos el aumento de la fertilidad, la disminución de enfermedades y muertes en nuestra granja debido a alimento contaminado, aumento de las defensas en los animales, y la disminución de problemas digestivos, aumentando con esta ecotecnia la rentabilidad de nuestra granja de traspatio.

### **La interacción usuario – producción**

La producción de FVH permite una producción programada y ordenada de acuerdo a las necesidades del usuario, aunque la hidroponía puede propagarse como un método sencillo en realidad requiere de conocimientos previos y una gestión de estos. (Jinyoun lee *et al*; 2015). Gracias al diseño se ha intervenido para que el producto sea más intuitivo y fácil de usar para todo tipo de clientes interesados en la producción de FVH, y de sus alimentos con esta técnica, esto hoy en día no se ha finalizado ya que podemos encontrar problemas de uso que son las causantes de la perdida de la producción, tales como los hongos y enfermedades en los cultivos.

### **El sistema de recirculación del agua y el aprovechamiento de la solución nutritiva.**

Actualmente el rehusó del agua es indispensable para mantener la sostenibilidad de un producto, la necesidad de disponer de agua es importante para el crecimiento de las plantas, el rehusó y la optimización de este mejora los rendimientos de nuestros cultivos (Berenguer, 1996). Para que este tipo de ciclo no cause enfermedades o hongos se necesita que las condiciones ambientales estén extremadamente controladas, humedad, temperatura, aireación e iluminación, ya que pueden afectar drásticamente el desarrollo del cultivo. Se menciona que las enfermedades pueden ser propagadas rápidamente por el sistema circulatorio del agua por la alta concentración de nutrientes



en ella, en algunos casos gracias a la intervención de la innovación y diseño la irradiación de luz llega a matar muchos de estos fitopatógenos.

### **Instalaciones para la producción de la hidroponía.**

Las instalaciones para la producción y cultivo de FVH suelen ser costosas por el mantenimiento, el material y la energía utilizada (Martínez, 2000). El diseño ha intervenido con la elaboración de invernaderos más económicos sin tener los mismos resultados de cultivo. El uso de luz LED ha permitido que estos costos de utilización de energía y fertilizantes disminuyan, resultando que la producción es la misma. (Ronay *et al.*, 2015). El costo de este tipo de tecnologías debe ser lo suficientemente sostenible y económico para que países en vías de desarrollo puedan apoderarse de estas ecotecnologías y comenzar un nuevo panorama, con este tipo de tecnologías verdes ellos podrán producir sus alimentos sin importar los factores externos como el clima o el espacio limitado. (Jinyoun, Lee *et al.*, 2015). La demanda de este tipo de productos es próxima en un futuro ya que los cambios de clima extremos, la falta de suelo para la siembra y el número creciente de habitantes en el mundo es algo irremediable, con esto ofrecemos una seguridad alimentaria.

### **Energía en las instalaciones para el control de las diferentes variables.**

Con la finalidad de producir mejores cultivos hidropónicos la ciencia ha desarrollado diferentes métodos y dispositivos con los cuales podrán cultivarse diferentes tipos de semillas con notable ahorro en la energía. Una de ellas el sistema de radiación LED en el cual la semilla capta las ondas y los colores necesarios para desarrollarse. (Leontovicha, 2007). El uso de energías renovables en la producción hidropónica hace que nos volvamos sostenibles e independientes de la red nacional de electricidad, logrando con esto un ciclo sostenible dentro de tu negocio o granja pecuaria. (Ronay *et al.*; 2015).

### **Conclusión**

El diseño tiene la misión de intervenir en estos proyectos para el desarrollo y mejora de las ecotecnologías que encontramos hoy en día. Es un reto de innovación y estrategia la solución de problemas que se pueden observar desde diferentes áreas. El diseño como tal tiene la ventaja de observar desde una perspectiva diferente desde la que se han visto hoy en día, creando una estrategia de inclusión del producto en la sociedad.

Para el diseño de una nueva ecotecnología es importante encontrar los puntos de partida que han existido, y las áreas de oportunidad que se encuentran, es por ello que al realizar esta revisión se encontró que las tendencias futuras van dirigidas a resolver problemáticas de índole social, las cuales tienen una fuerza en los aspectos económicos de los países.

Para lograr resolver un problema no basta con saberlo, se debe investigar y hacer ver a la comunidad las posibles soluciones y ventajas de este tipo de sistemas y productos.

La intervención social, la empatía y desarrollo de estas en conjunto con la sociedad es punto importante para este nuevo desarrollo.

Las áreas de oportunidad detectadas son posibles cambios paradigmáticos en el diseño de esta ecotecnología, la producción de un ambiente sostenible es parte fundamental para las siguientes generaciones. Claramente sabemos que el diseño ha intervenido para la solución de diferentes problemas pero hoy en día existen algunos otros que están por resolverse.

Podemos mencionar que el ahorro de energía en los sistemas de producción hidropónica, el uso intuitivo del usuario y la producción cíclica son puntos de partida que debemos de tomar en cuenta para comenzar con el diseño, sin dejar de lado los problemas antes mencionados que pueden mejorar la producción y satisfacer necesidades primarias del usuario.

El diseño de una nueva ecotecnología que cubra las necesidades no solo mejorará la producción del FVH, beneficiara todo un ciclo que lo rodea, la alimentación del usuario, la calidad de sus productos, y su economía ya que esta no se verá afectada por terceros.

El diseño puede mejorar cualquier situación y en este caso es tiempo de formar parte de las tecnologías verdes, ya que estas son el futuro de la innovación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-----

- Aguilar, R. L., & Bernardo Murillo Amador . (2009). EL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH) UNA ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTO PARA EL GANADO EN ZONAS ÁRIDAS. *Interciencia*, 6.
- Alonso, R. S. (1992). El forraje Verde Hidropónico como alimento de conejo. Director Gerente de Eleusis, S.A.
- Ambiente, S. d. (08 de 11 de 2015). *Secretaría del Medio Ambiente Gobierno del Estado de México*. Obtenido de Secretaría del Medio Ambiente Gobierno del Estado de México: [http://sma.edomex.gob.mx/cuidaelmedio\\_ecotecnias](http://sma.edomex.gob.mx/cuidaelmedio_ecotecnias)
- Berenguer, A. M. (1996). La evolución de la hidropónia: sistemas que reciclan la solución de riego y no emplean sustrato. *Horticultura: Revista de la industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores*, 99- 101.
- Fiaz, S., Mehmood, A. N., & Fahad, O. A. (2016). El logro de la seguridad alimentaria en el Reino de Arabia Saudita a través de la innovación: papel potencial de la extensión agrícola. *Revista de la Sociedad de Ciencias Agrícolas Arabia*.
- González, L. G., & Cruz, N. L. (2014). ECOTECNOLOGÍAS PARA LA SUSTENTABILIDAD; UNA ESTRATEGIA DE INCLUSIÓN, SOBRE TODO PARA ESTUDIANTES DE LAS ÁREAS RURALES. *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*.
- Gutiérrez, L. G. (2006). PERSPECTIVAS DE LA BIOTECNOLOGIA EN LAS ECOTECNOLOGIAS. *Scientia et Technica*, 0122-1701.
- Jinyoun lee, & Seungjiun Lee. (2015). Bacterias y hongos beneficiosos en sistemas hidropónicos: Tipos y características de los métodos de producción de alimentos hidropónicos. *Scientia Horticulturae*, 206-215.
- L., L. G. (2006). PERSPECTIVAS DE LA BIOTECNOLOGIA EN LAS ECOTECNOLOGIAS. *Scientia et Technica*, 451- 456.
- Martínez, E. A. (2000). las principales ventajas y desventajas que ofrecen los sistemas de cultivo hidropónico. *Vida rural*, 40-43.
- Nava Noriega, J. R., Nava Zavaleta, J., & Cordoba Izquierdo, A. (2005). Alimento balanceado-forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos criollos. *Revista Electrónica de Veteria REDVET*, Vol 11.
- Romero Valdez, M. E., Cordobá Duarte, D., & Hernandez Gallardo , E. O. (2009). Producción de Forraje Verde Hidropónico y su Aceptación en Ganado Lechero. *Redalyc*, 11- 19.
- Ronay, K., & Dumitru, C. (2015). Invernadero hidropónico de suministro de energía basado en fuentes de energía renovables. *Tecnologías Procedia*, 703-707.

V. P. Leontovich, M. A. (2007). Technology of Continuous Growing of Hydroponic Fodder. *Russian Agriculture Sciences* , 239-241.

Tablas

Tabla 2. Seungjun Lee ,Jiyoung Lee, 2015. Volumen 195 , 12 de Noviembre de 2015, páginas 206-215