

**Tecnología al alcance del adulto profesional:
Diseño de los objetos inteligentes INNA y EIRA
con enfoque a usuario profesional**
*Technology available to the professional adult: INNA and EIRA's
smart products design for professional adults users*

Karen Campos-Vallejos¹, Sara Carvajal-Sojo², Tatiana Mena-Quirós³, Alexa Quesada-Villanueva⁴

Fecha de recepción: 11/02/2019

Fecha de aprobación: 21/05/2019

Karen Campos-Vallejos, Sara Carvajal-Sojo, Tatiana Mena-Quirós, Alexa Quesada-Villanueva
Tecnología al alcance del adulto profesional: Diseño de los objetos inteligentes INNA y EIRA con enfoque a usuario profesional
Revista IDI+ Volumen 2 N°1. Julio - Diciembre 2019
Pág 42-52

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Cartago, Costa Rica.

1. Karen Campos-Vallejos
Correo electrónico: kcampos97711@gmail.com
(506) 89112176
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

2. Sara Carvajal-Sojo
Correo electrónico: sara.carvajal.sojo@gmail.com
(506) 88552927
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

3. Tatiana Mena-Quirós
Correo electrónico: tatimenaq@gmail.com
(506) 87278114
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

4. Alexa Quesada-Villanueva
Correo electrónico: quevi.ale@gmail.com
(506) 8980 2897
Estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial

Resumen

El proyecto desarrollado consta de dos productos llamados **INNA** y **EIRA** que se desarrollan en un mismo sentido, facilitar a un usuario profesional joven el mantener sus plantas vivas dentro de su hogar.

Ambos son sistemas de cuidado inteligente de plantas y cultivos pertenecen a una misma familia integrada por factores del principio de la Gestalt de semejanza para agregar una similitud, en formas, colores, texturas, materiales y tamaños. Estos objetos hacen uso de recursos tecnológicos para generar un ambiente idóneo en el que las plantas se pueden desarrollar de manera correcta, mediante alertas percibidas por todos los sentidos.

INNA hace uso de la *Acuaponía* el cual se basa en *nutrientes* brindados por *peces* para el buen crecimiento de la planta. **EIRA** se especializa en plantas hortalizas para su futuro consumo. Esta usa de los principios de la *Aeroponía* el cual se basa en el rocío de *nutrientes* directamente a las *raíces* de la planta dentro de un sistema aéreo cerrado para el buen crecimiento de la planta. La tecnología presente en ambos productos es sencilla e intuitiva.

Palabras clave

Diseño de Producto; acuaponía; aeroponía; hidroponía; adulto profesional.

Abstract

The project developed consists of two products called INNA and EIRA that are developed with the same purpose, to facilitate a young professional user keeping his plants alive inside his home.

Both are systems of intelligent care of plants and crops that belong to the same family integrated by factors of the principles of Gestalt of similarity to make them relate in a semantic way: in forms, colors, textures, materials and sizes. These objects use technological resources to generate an ideal environment in which plants can be developed correctly, through alerts that are perceived by all senses.

INNA uses Aquaponics which is based on nutrients provided by fish for the good growth of the plant. **EIRA** specializes in vegetable plants for its future consumption. It uses the principles of Aeroponics which is based on the spraying of nutrients directly to the roots of the plant within a closed air system for the good growth of it. The technology presented in both products is simple and intuitive.

Key words

Product design; aeroponics; aquaponics; hydroponics; professional adult.

Introducción

El diseño industrial se ha caracterizado por generar alternativas y soluciones que satisfagan las necesidades de un público meta en específico. Sin embargo, vemos como la mayoría del tiempo se diseña con el objetivo de satisfacer las necesidades de los primeros dos niveles de la pirámide de Maslow, es decir,

necesidades fisiológicas y de seguridad, como menciona Boeree (2003) en su libro Teorías de la personalidad:

Estas incluyen las necesidades que tenemos de oxígeno, agua, proteínas, sal, azúcar, calcio y otros minerales y vitaminas. También se incluye aquí la necesidad de mantener el equilibrio del PH (volverse demasiado ácido o básico nos mataría) y de la temperatura (36.7 °C o cercano a él). Otras necesidades incluidas aquí son aquellas dirigidas a mantenernos activos, a dormir, a descansar, a eliminar desperdicios (CO₂, sudor, orina y heces), a evitar el dolor y a tener sexo. (p. 299)

Por esta razón, el proyecto tendrá un enfoque distinto. Se abordarán, aparte de las necesidades de primer nivel como se mencionaron anteriormente, también se tomará en cuenta la necesidad de autorrealización, con el fin de satisfacer los deseos internos que un usuario no ha podido cumplir por diferentes motivos, encontrados en el último nivel de la pirámide de Maslow.

Por medio de la observación y entrevistas a posibles usuarios se pudo determinar que los que poseen un trabajo estable y demandante se les dificulta el poder distribuir su tiempo para tareas externas a sus labores profesionales.

Además, por medio de un análisis etnográfico se determina que los adultos jóvenes desean tener un vínculo más cercano con la naturaleza y el desean proporcionar un ambiente más fresco al hogar para disminuir los niveles de ansiedad y estrés generados por sus actividades laborales. A partir de esto se decidió trabajar con adultos profesionales abarcando la necesidad de cuidado inteligente de plantas. Esto se logra por medio de los objetos inteligentes **INNA** y **EIRA**.

Metodología

1. Conceptualización del Diseño

Definición del producto

Se genera un análisis previo donde se establecen las posibles alternativas de usuarios a los que se puede atender y el entorno donde se desempeñan. Estudiadas previamente las posibles necesidades por las que atraviesan los usuarios se definió la población meta a la que se va a dirigir el proyecto y también la necesidad a la que se va a satisfacer en un contexto y entorno determinado. A partir de la investigación realizada se determinaron los aspectos más importantes que el proyecto debía atender para satisfacer la necesidad presentada de los adultos profesionales en el entorno de la cocina para **EIRA**. Para **INNA** se define un entorno en la sala.

Para poder solventar las características importantes se definieron las funciones inteligentes y habituales para que el cuidado de la planta se desarrollara de manera adecuada puntualizando cual tecnología utilizar. Con respecto a los componentes electrónicos se utilizaron sensores y alertas que determinan el funcionamiento del producto y así se de progreso adecuado del ser vivo.

Definición de usuario y contexto

Para el desarrollo del proyecto, se utilizó un usuario arquetípico, con objetivos, necesidades y características específicas. Es importante para el diseñador o diseñadora tener una definición clara en cuanto al comportamiento del usuario para entender el contexto en que vive, de esta manera se logra crear un diseño con propósito, adecuado a una necesidad específica. Para recolectar información se utilizó el método investigación etnográfica.

Necesidades y requerimientos

Este punto es fundamental, ya que se delimita el alcance del producto. Se planteó la necesidad de *mantener vivas la plantas del hogar*, a raíz de esto se genera una lista de requerimientos para darle forma a la idea, la cual se debe jerarquizar, clasificando cada requerimiento como deseo o requisito. Seguidamente se proponen las funciones inteligentes que necesita cada producto para cubrir su necesidad planteada.

Análisis de referenciales

Para generar diseños diferentes e innovadores, se realiza una investigación sobre productos similares a la idea que se desea desarrollar. Se analizaron simultáneamente factores como tecnología utilizada, funcionalidad del producto y percepción.

2. Diseño de conceptos

Definición de funciones

Conforme avanza el proyecto de diseño, las ideas deben estar cada vez más claras, concisas y delimitadas. Por eso este punto define cuales van a ser las funciones inteligentes que aportan mayor valor al producto, además se genera el desglose de componentes, partes y sistemas del mismo. Al ser tanta información, es necesario organizar los datos, para lo cual se realizó un árboles de funciones y diagramas de sistema.

Creación de concepto

“El concepto de diseño es una descripción aproximada de la forma tecnológica, funcional y estética del producto en desarrollo. Usando bocetos, maquetas y descripciones, el diseñador crea una explicación concisa de las maneras en que el producto satisfará las necesidades del comprador” (Rodgers & Milton, 2011, p. 78).

En resumen, es una idea conductora. Se realizaron distintas alternativas de concepto hasta elegir la que representará mejor la esencia de ambos productos; para este caso se seleccionó “Vinculación Biofuncional” la cual fue definida como: *Relación basada en la experiencia del usuario al interactuar con el objeto mediante funciones inteligentes con el fin de preservar la vida de un cultivo (Ver Imagen 1)*. Es importante que los encargados de un proyecto de diseño puedan definir con precisión el concepto para que personas externas entiendan el propósito con el que se está trabajado.

VINCULACIÓN BIOFUNCIONAL

Relación basada en la experiencia del usuario al interactuar con el objeto mediante funciones inteligentes con el fin de preservar la vida de un cultivo

Objetivo general

Diseñar un sistema inteligente que permita crear un vínculo en la interacción del usuario-objeto al mantener con vida un cultivo por medio de un sistema sustentable e inteligente para usuarios de 25-55 años de edad.

Objetivos específicos

- Implementar un sistema de riego automatizado.
- Generar condiciones adecuadas para la hidroponía
- Establecer un vínculo entre usuario-objeto
- Permitir una regulación adecuada de la luz para el beneficio de la planta.

Alcances

- Desarrollar un prototipo de un objeto inteligente que promueva la vinculación biofuncional.
- Utilizar software de programación creativa en Arduino
- Plantear un proceso de manufactura adecuado para el buen desarrollo del objeto.
- Programar las características inteligentes, acorde a las necesidades del contexto.

Expectativas

- Brindar un ambiente agradable para el usuario
- Vincular de forma interactiva al usuario con el objeto
- Crear una experiencia más interactiva por medio del uso de sensores que permitan funciones inteligentes

Estética



Minimalista
Formas geométricas
Texturas simples
Apariencia moderna
Contraste

Simple



Pocos elementos
Estructura simple
Formas simples
Fácil manipulación

Inteligente



Generar experiencias programadas e inteligentes con las que interactúan los usuarios que facilitan el mantenimiento del cultivo

Seguro



Superficies de agarre
Uniones semifijas

Intuitivo



Tecnología que permita un mejor entendimiento
Secciones específicas para plantas
Alarmas
Botones



¿Qué es?

Un objeto inteligente que permita vincular al usuario con un entorno natural

¿Para qué?

Para brindar un entorno natural. Además le permita cultivar y mantener con vida sus plantas.

¿Para quién?

Para adultas profesionales en un rango de 25 a 55 años que pasan la mayor parte del tiempo en su trabajo, con una jornada laboral de 8 a 10 horas y que no pueden mantener vivos sus cultivos.

¿Por qué?

Para ayudar a usuarios con vidas citadinas a reconectarse con la naturaleza, disminuyendo problemas como estrés y ansiedad. Y así solucionar una necesidad en la vida del ser humano, como lo es la autorrealización al tener la oportunidad de cuidar sus cultivos.

¿Cómo?

Mediante un objeto que cuente con funciones inteligentes que le facilite al usuario el cuidado de sus plantas

Imagen 1. Concepto de diseño. Fuente: Elaboración propia (2018).

Búsqueda de soluciones

En este punto del desarrollo cada participante del proyecto de diseño dispone de un tiempo determinado para generar propuestas tanto formales como funcionales, siguiendo los parámetros establecidos en los puntos anteriores. Una recomendación para esta etapa es empezar solucionando detalles específicos de forma, además tener en cuenta tanto la cantidad como las dimensiones de los componentes electrónicos que se van a utilizar en los productos. De esta manera es más sencillo obtener soluciones generales para el desarrollo de cada producto. Se generaron seis alternativas de diseño por cada producto, las cuales fueron desarrolladas en bocetos conceptuales, cada uno con detalles y anotaciones específicas para recordar los aspectos y cambios más relevantes.

Criterios de evaluación y selección de propuestas

Una vez finalizadas las alternativas, se realiza una discusión con el equipo de diseño para verificar puntos clave, además se toma en cuenta la opinión de personas ajenas al proyecto, estudiantes y profesores con experiencia en el tema, para aprender sobre diferentes puntos de vista.

Con el fin de elegir la propuesta indicada, se realiza una matriz de selección, que consiste en una lista de criterios con un cuantificador donde cada propuesta es evaluada y la que posea el porcentaje mayor, es por supuesto, la seleccionada.

3. Materialización

Prototipado

Una vez establecidos los requisitos de diseño del producto se procede a realizar un prototipo eléctrico y un prototipo físico de cada producto. El prototipo eléctrico abarcó la composición y la conexión de los componentes electrónicos. En el caso de *INNA*, posee una bomba de pecera que proporciona oxígeno a los peces, funciona constantemente para determinar el buen estado de los seres. Se programaron botones táctiles para encender una luz LED que facilitara el rango de visión del usuario del estado de la pecera. Por último se utiliza una pantalla digital controlada por medio del tiempo para alertar al usuario de la alimentación del pez y ésta a través de un botón inicia el ciclo para la próxima alerta.

En el caso de *EIRA*, se cuenta con una boya interna en el tanque que indica también el nivel del agua y transmite el estado del nivel del agua por medio de dos LED's. En el caso de tener suficiente agua, se mantiene encendido un LED blanco, que indica el correcto funcionamiento del sistema. En caso contrario, encendía un LED rojo que indica al usuario el momento de rellenar el tanque con agua. El sistema también cuenta con una bomba de agua que permitía el riego de las plantas. En el caso de no tener suficiente agua, esta se apaga, hasta que el usuario llene el tanque. Además se implementa con una lámpara compuesta por una tira LED digital programable, que le brindaba a la planta luz artificial. Esta se enciende y apaga por medio de un botón de sensor capacitivo.

Por otra parte, el físico muestra la composición y tamaño inicial que tendría el producto final, este se realizó a base de cartón de presentación generado con las medidas inicialmente establecidas tomando en cuenta los espacios de la planta, raíces de la misma, el tanque de agua y espacios vacíos donde se colocarían los componentes. Para estos prototipos se tomaron en cuenta el proceso de manufactura, materiales finales y medidas específicas.

Análisis de prototipo

Esta etapa está llena de oportunidades de cambio, ya que a partir de los prototipos surgen las mejoras a realizar para los productos finales. Gracias a estos se observa claramente el volumen, la escala, aspectos técnicos e inclusive errores y factores que no se habían tomado en cuenta.

Paul, R. (2011) afirma que en un proceso de diseño, el análisis de prototipo afirma que es iterativo, ya que es aquí donde se decide si el modelo está listo o no para ser construido, por esta razón debe analizarse con detenimiento y repetirse cuantas veces sea necesario.

Esta etapa fue clave, ya que se tomaron decisiones muy importantes sobre cambios en cuanto a ensamble y medidas, además se realizaron los planos definitivos del producto final.

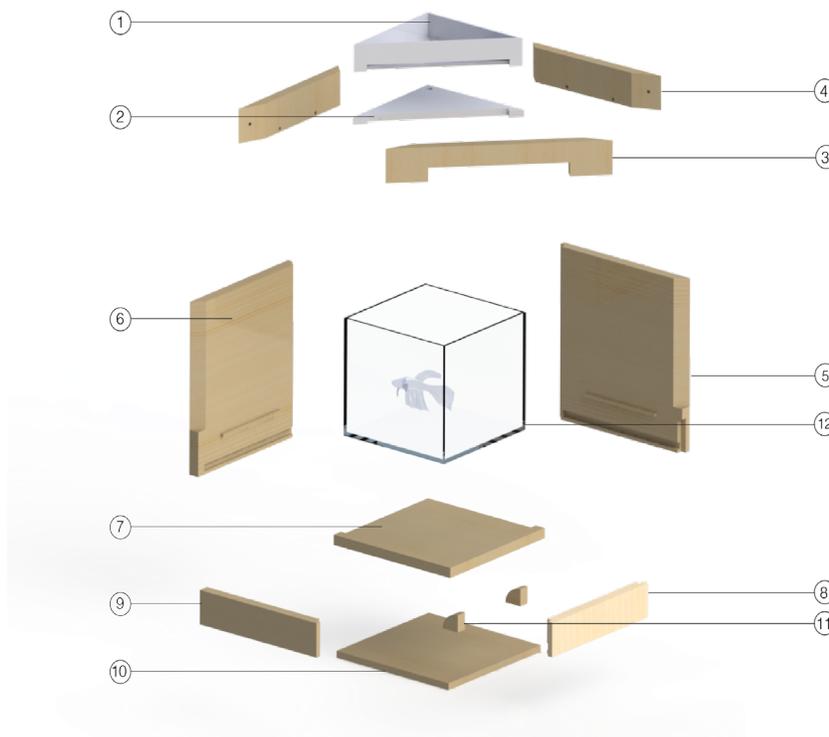
Fabricación

En la última etapa de la materialización se procede al desarrollo industrial del producto con las dimensiones finales de los objetos, materiales involucrados, tomando en cuenta sus grosores y acabados finales. Se eligió la madera pino chileno por su color claro, al cual se le otorgó un acabado natural con un barniz

transparente para resaltar su textura. Se utilizaron uniones por medio de cortes de 45° para ensamblar paredes con tarugos y selladores de pegamentos especiales como el Poliuretano para evitar una unión canto-cara.

Análisis de Fabricación

El proceso de fabricación requirió un orden claro para la construcción adecuada del producto. Esto debido a que las piezas no iban a encajar de no ser así. Inicialmente se plantearon procesos de manufactura relacionados al ensamblaje y desensamblaje de la pieza (Ver imágenes 2 y 3), sin embargo en el momento de dicha fabricación se llega a la conclusión de que la parte del desensamblaje no forma parte como requerimiento del proyecto por lo tanto las uniones cambian. Se trabaja de manera más sencilla con ángulos de 45° y tarugos. Además del uso de adhesivos como el poliuretano, el cual cuenta con las cualidades necesarias para solidificar la unión de manera permanente.



Sistema Acuaponía

Se explican el desarrollo de los elementos que Inna presenta para formar el producto en su totalidad, se muestran los espacios ocupados por la planta, los componentes y los peces.

Partes

Subsistema Cuerpo Aéreo

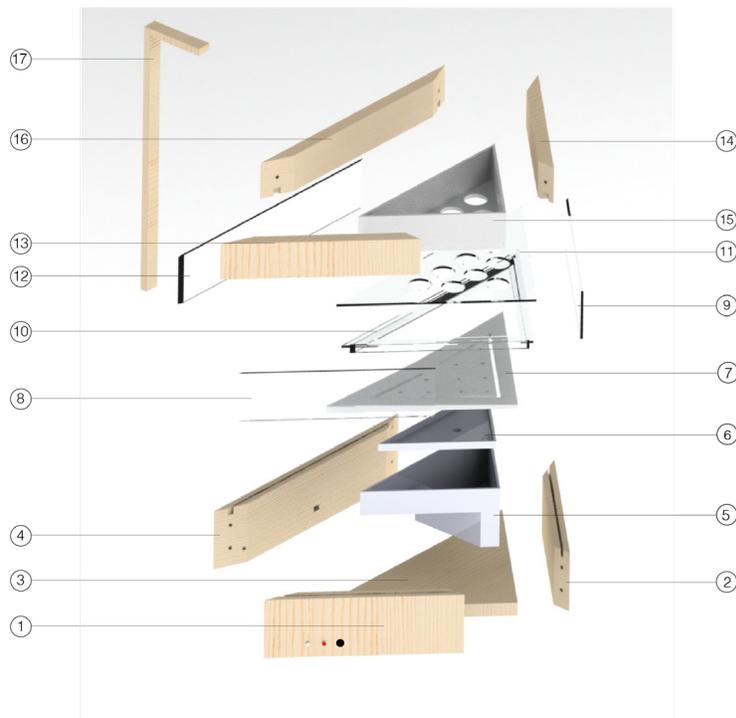
1. Contenedor de Planta
2. Base Contenedor
3. Frontal Triangular
4. Lateral Triangular

Subsistema del Cuerpo

5. Pared Derecha
6. Pared Izquierda
7. Base Pecera
8. Lateral Falsa
9. Lateral Izquierda Caja
10. Base Falsa
11. Soporte Bandeja

12. Pecera

Imagen 2. Exploro demostrativo de las partes de INNA. Fuente: Elaboración propia (2018).



Sistema Aeroponía

Se explica el desarrollo de los elementos que Eira presenta para formar el producto en su totalidad, se muestran los espacios ocupados por la planta, los componentes y el cultivo.

Subsistema Partes

Subsistema de Base

1. Lateral base izquierda
2. Lateral base derecha
3. Base
4. Pared base trasera

Subsistema de Riego

5. Tanque
6. Canalizador
7. Placa

Subsistema Protector

8. Lateral protector izquierda
9. Lateral protector derecha
10. Soporte
11. Tapa
12. Pared protector trasera

Subsistema Contenedor

13. Lateral contenedor izquierda
14. Lateral contenedor derecha
15. Contenedor
16. Pared contenededor trasera

17. Lámpara

Imagen 3. Explosivo demostrativo de las partes de EIRA. Fuente: Elaboración propia (2018).

En esta etapa se desarrollan los pasos para completar el proceso de manufactura adecuado para la industrialización del mismo, así como el proceso de ensamblaje y montaje final de todas sus partes. (Ver imágenes 4 y 5).

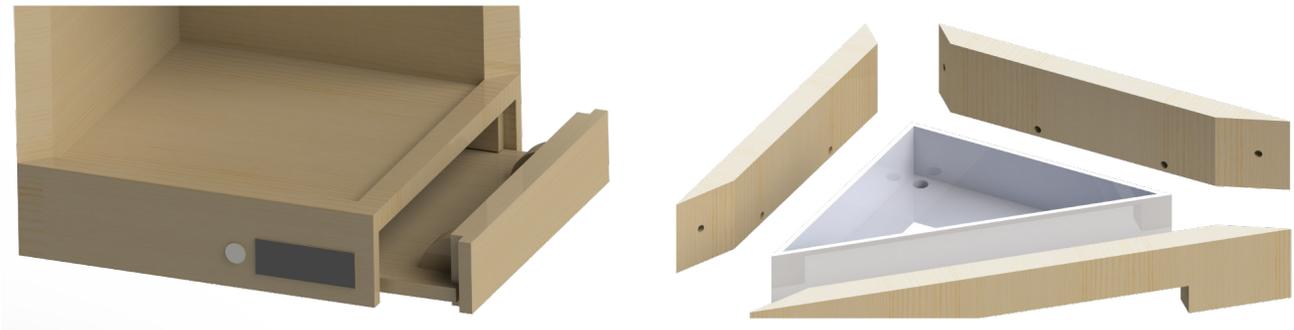


Imagen 4. Muestra de ensamble y montaje del INNA. Fuente: Elaboración propia (2018).



Imagen 5. Muestra de ensamblaje y montaje de EIRA. Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis de resultados

Durante el proceso de diseño de los productos, se pudo determinar que las necesidades se pueden clasificar en niveles. Se planteó abarcar dos necesidades de distintos niveles, la de primer nivel correspondía al producto *EIRA* y de último nivel correspondía a *INNA*. Una de ellas básica, que facilita al usuario la obtención sencilla de alimentos cultivados además de lograr mayor duración de los mismos. Por otro lado, el producto *INNA* le permite al usuario el poder satisfacer la necesidad de un deseo interno de autorrealización.

Debido a estos aspectos, el proyecto se dirige a una población de adultos profesionales en un contexto dentro del hogar, esto facilita la interacción del producto-usuario fuera de sus labores diarias. Le permite al usuario interactuar con seres vivos ocasionando una disminución del estrés y fatiga que el trabajo le llega a producir.

Partiendo del análisis de funciones, se determinaron las características o funciones tecnológicas que los productos deben tener para poder brindarle al usuario una experiencia satisfactoria al momento de su uso. Las funciones con mayor nivel de importancia radican en la utilización de sensores para determinar el buen estado de los seres vivos. El sistema de recordatorios o alertas le permite al usuario poder tener un control adecuado del estado del cultivo, planta o ser vivo en cuestión.

En el caso de *EIRA*, al ser un sistema de luces el utilizado como alerta le otorga la capacidad de captar y procesar de manera más rápida el mensaje por medio de los colores. Por otra parte *INNA* utiliza el mecanismo de pantalla digital, el cual envía un mensaje textual que presenta un entendimiento sencillo por utilizar un mínimo de palabras. Los sensores táctiles son objetos que le proporcionan una interacción sencilla e intuitiva. A parte de las funciones inteligentes el proyecto tomó un horizonte hacia los principios de la hidroponía para lograr un ambiente y un desarrollo ideal para las plantas y cultivos. Tanto la Acuaponía (*INNA*) como la Aeroponía (*EIRA*) llegaron a facilitar el poder mantener con vida estos seres, necesidad que se busca solucionar.

El planteamiento fundamental del proyecto radicó en poder proporcionar esta relación del usuario y la naturaleza que los adultos profesionales no podían completar, el concepto de "Vinculación Biofuncional" busca la experiencia del

usuario al interactuar con el objeto mediante funciones inteligentes con el fin de preservar la vida de un cultivo, por lo que se logra ese acercamiento que tanto *INNA* como *EIRA* buscan.

A partir de la etapa de generación de soluciones, se pudo comprobar la importancia de tener un concepto rector y parámetros que limiten y brinden bases concretas y justificadas para proponer el diseño de un producto. Además se aprendió a valorar el trabajo en equipo ya que gracias a las cuatro estudiantes de ingeniería en diseño industrial a cargo de este proyecto se realizaron propuestas que fueron fusionadas para brindar un mejor resultado de solución.

En cuanto a *INNA*, se tomó en cuenta el acceso del agua, la base para colocar la planta, ocultar los cables, el tamaño indicado para el contexto establecido, además un espacio falso para cubrir los componentes. En el caso de *EIRA* se valoraron aspectos como el contenedor del agua, la posición de la luz, el espacio para sembrar de 1 a 3 lechugas, el espacio para colocar los componentes electrónicos, entre otros.

Y para el desarrollo de los productos, lo más importante era mantener un equilibrio entre ambos, la idea principal siempre ha sido que se perciban como un conjunto por eso en las propuestas de diseño se trabajaron principios de diseño como semejanza, forma, texturas, tamaño y color. Todo esto se plasmó primero en bocetos y luego evolucionando a modelados 3D y prototipos funcionales.

INNA, el cual vendrá a facilitarle el trabajo a un usuario deseoso de poseer un ambiente fresco en su hogar con el mantenimiento de sus plantas. *INNA* tendrá tecnología que la ayudará a poder crear acciones para la supervivencia del ser vivo. El producto *INNA* se registrará bajo el concepto de "Vinculación Biofuncional" relacionando la experiencia del usuario al interactuar con el objeto con el fin de poder preservar la vida de la planta. El producto pretende disminuir las funciones que el usuario debe realizar para poder generar un buen desarrollo de la planta, otorgándole funciones como un riego automático constante, proporcionándole nutrientes naturales provenientes de los desechos de los peces abarcando el principio de Acuaponía y recordando al usuario el alimentar a estos peces que son un factor determinante en el crecimiento correcto de las plantas. (Ver imagen 6).

EIRA, un objeto inteligente el cual vendrá a facilitarle el cuidado de plantas de consumo a un usuario. Además de satisfacer las preocupaciones por una alimentación saludable, brindando un fácil acceso a alimentos orgánicos y saludables, cosechados al frente de los ojos de los usuarios. Con el valor agregado de no solo satisfacer una necesidad fisiológica sino de brindarle la satisfacción emocional de cultivar sus propios alimentos sin necesidad de un jardín, liberándose de la obligación de regar las plantas ya que *EIRA* lo hace por medio de la tecnología. (Ver imagen 6).

Este producto registrará bajo el concepto de "Vinculación Biofuncional" relacionando la experiencia del usuario al interactuar con el objeto con el fin de poder preservar y alargar al máximo la vida de la planta. El producto pretende disminuir las funciones que el usuario debe realizar para poder generar un buen desarrollo de la planta, otorgándole funciones como la luz propia para

proporcionar a las plantas una simulación de las vitaminas dadas por la luz solar y el riego automático constante, al proporcionar nutrientes de solución adecuada contenida en el tanque y rociada específicamente a las raíces para una mejor absorción y un bienestar más eficaz. Siguiendo los principios de la *Aeroponía*, y recordándole al usuario suplir al tanque de esta solución cuando de esta quedan bajos recursos.



Imagen 6. Muestra los productos INNA (izquierda) y EIRA (derecha). Fuente: Elaboración propia (2018).

Conclusiones

Mucho del proceso del diseño de los productos se desarrolla entorno a la innovación y generación de alternativas que por medio del proceso de diseño se convierten en dos soluciones concretas para las necesidades relacionadas.

Para realizar este producto se requirió cada una de las etapas planteadas anteriormente, de forma iterativa y no en lineal, mucho del proceso consistió en devolverse a etapas anteriores para mejorar por eso se define que la clave para llegar a pulir bien las ideas y los hallazgos del proceso fue la iteración entre las etapas.

Se considera que la etapa más importante del proyecto fue la conceptualización, ya que esta se convirtió en la idea rectora de todo el proyecto. Sin esta etapa no se podría solventar la necesidad de manera adecuada ya que el concepto es la base para realizar el proyecto con un fin determinado.

Bibliografía

Boeree, G. (2003). *Teóricos de la personalidad*. Recuperado de: <https://tuvntana.files.wordpress.com/2015/06/teoricos-de-la-personalidad-george-boeree.pdf>

Paul, R. y Alex, M. (2011). *Diseño de producto*. Madrid, España: PromoPress.