



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE POLICULTIVO INTERACTIVO APLICADO A UN INVERNADERO DIDÁCTICO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el título de
Licenciatura en Diseño Industrial

Presenta
Carla Reséndiz Villaseñor

Santiago de Querétaro, Querétaro, Marzo 2012

RESUMEN

Los alimentos, el agua y la escasez de los recursos naturales son algunos de los problemas críticos que han sido una consecuencia del cambio climático. Para las nuevas generaciones para entender y resolver estas cuestiones que hemos creado ARMA-dillo, Mini invernadero didáctico para los niños.

Este proyecto consiste en la implementación de un invernadero de 25m² en las escuelas primarias públicas y privadas de América Latina, a raíz de un programa diseñado para que los niños asimilen los sistemas biológicos, tales como el clima, crecimiento de las plantas, el desarrollo de los vegetales, las nuevas técnicas para el cultivo de plantas, el calentamiento global , etc para crear una conciencia ecológica y para que los alumnos sepan todos los beneficios del consumo de uno mismo y cómo las acciones humanas tienen un impacto ambiental positivo o negativo.

La población mundial está aumentando rápidamente y el planeta no está preparado para seguir adelante en la forma en que lo hemos estado explotando.

Por medio del diseño de un sistema de policultivo para el proyecto, ARMA-dillo. Se ha probado que los niños que cultivan plantas tienen un mayor índice de ingesta de alimentos saludables, y al mismo tiempo, logran asimilar mejor los conocimientos relacionados con las ciencias exactas.

Palabras clave: cultivo, educación, invernadero, didáctico.

SUMMARY

Food, water and natural resources scarcity are some of the critical problems that have been a consequence of the climate change. For the new generations to understand and solve this issues we created ARMA-dillo, Didactic Mini Greenhouse for kids.

This project is about the implementation of a greenhouse of 25m² in public and private elementary schools of Latin America, following a program designed for kids to assimilate biological systems, such as climate, plant growth, vegetables development, new techniques for growing plants, global warming, etc. to create an ecological consciousness and to let students know all the benefits of self consumption and how human actions have a positive or negative environmental impact.

World population is rising rapidly and the planet is not prepared to keep going in the way that we have been exploiting it.

Through the design of a polyculture system for the project, armadillo. It has been proven that children who grow plants have a higher rate of intake of healthy foods, and at the same time, achieve better assimilate knowledge related to the exact sciences.

Keywords: multicrop, education, greenhouse

INDICE

Resumen

Summary

Dedicatorias

Agradecimientos

Indice

Indice de figuras

Indice de tablas

I. INTRODUCCION 7

Modelo Educativo de la Educación Básica en México

Salud Infantil en México

Modelo Escuelas Saludables en EU

Modelo Armonía de Salud en la India

Proyecto ARMAdillo mini-invernadero didáctico

Hipótesis y Objetivos

II. FUNDAMENTACION TEORICA 8

Interacción – un modelo de diseño de objetos

Experiencias y Emociones

Modularidad

Asimilación del conocimiento – Procesos cognitivos

Policultivo. Definición y beneficios.

Técnicas de cultivo

Autosustentabilidad

III. METODOLOGIA 36

IV. RESULTADOS 50

V.	CONCLUSIONES	51
VI.	LITERATURA CITADA	52

Agradecimientos

A mis papás y a mis hermanas que siempre estuvo conmigo,

A mis amigos que me dieron apoyo y ánimo en todo momento.

A mi equipo de trabajo que siempre fue el mejor

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE POLICULTIVO INTERACTIVO APLICADO A UN INVERNADERO DIDACTICO

I. INTRODUCCIÓN

Las hortalizas aportan diversos nutrientes al sistema humano. Contienen sustancias protectoras como fibra, antioxidantes y fitoquímicos que se relacionan con la calidad de vida. El consumo de vegetales frescos es esencial para la salud, pero no siempre se encuentran al alcance de todos.

Agricultura

Dependiendo del vegetal en cuestión, existen formas de cultivo que favorecen más el crecimiento y nutrición del mismo vegetal, por ejemplo, las lechugas tipo sangría, responden favorablemente a la hidroponia.

EDUCACIÓN

ARMONÍA ENTRE AMBIENTE Y SALUD

ARMADILLO

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Etapas del crecimiento de la planta

La planta tiene diferentes etapas de desarrollo, las cuales se explican a continuación (Faxa, 2010) :

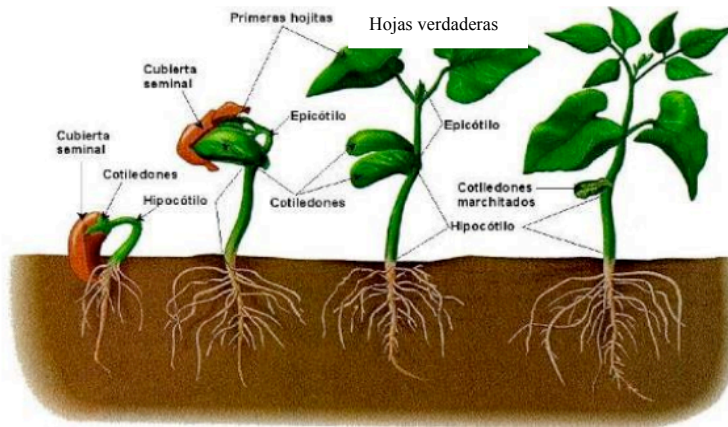


Figura 1. Descripción gráfica del crecimiento de la planta.

* Etapa 1. El período que transcurre entre la siembra y la emergencia de la radícula a través de la cubierta de la semilla. En esta etapa se requieren niveles altos de humedad y oxígeno alrededor de la semilla.

* Etapa 2. Entre la emergencia de la radícula que penetra en el suelo y la emergencia del hypocotilo (tallo) y las hojas cotiledonares; durante esta etapa aumentan las necesidades de oxígeno de la raíz y por tanto debe disminuirse la cantidad de humedad suministrada.

* Etapa 3. Es el período de crecimiento y desarrollo de las hojas verdaderas.

* Etapa 4. El período previo al embarque o trasplante.

Los factores que intervienen en el desarrollo de la planta están muy relacionados unos con otros, y son:

- a) **Temperatura:** Como la planta es un organismo heterotermo (no tiene la capacidad de regular su propia temperatura), el metabolismo de sus células está por ello expuesto a las continuas oscilaciones de la temperatura ambiental, pero estas se pueden controlar si se encuentra dentro de un invernadero.

- b) Humedad: El aumento de humedad puede producir cambios de crecimiento y desarrollo de plantas, pero al mismo tiempo incrementan las posibilidades de incidencia de hongos.
- c) Luz: El potencial es la fracción de energía luminosa que alcanza todo el invernadero y está determinada por las características del material de recubrimiento y por condiciones meteorológicas (si el cielo está nublado o no). Recibir esta luz permite a la planta realizar la fotosíntesis, cuya intensidad de (absorción de CO₂) es la resultante de la secuencia de casos que constituye el proceso fotosintético y que comprende procesos físicos de difusión tanto fotoquímicos como enzimáticos.
- d) Nutrientes: Los nutrientes que propone Izquierdo en su artículo “Hidroponia Simplificada” para que una planta pueda desarrollarse se encuentran en la siguiente tabla ordenados conforme a los requerimientos (menores o mayores) del cultivo.

Cantidades Grandes	Cantidades Intermedias	Cantidades Pequeñas
Nitrógeno	Azufre	Hierro
Fósforo	Calcio	Manganeso
Potasio	Magnesio	Cobre
		Zinc

Tabla 1. Tabla comparativa de necesidades nutricionales.

La importancia de este proceso en la semilla es vital, pues si no hay germinación no hay planta y sin planta no hay cosecha. El inicio de la vida de una planta se ve amenazada por varios inconvenientes, como serían, la falta o exceso de riegos, plagas, demasiada solarización o temperatura inapropiada, por estas y otras razones se extremarán los cuidados para obtener plántulas.

Las semillas que producirán una planta igual a la planta de la que fueron tomadas constan de:

El embrión o germen que el proceso de germinación convertirá en planta. La forma del embrión

es algo cilíndrica y su extremo inferior es llamado hipocótilo, es ahí donde se forma la raíz. Su

extremo superior recibe el nombre de e

picótilo que dará origen al tallo y las hojas. El embrión

también cuenta con unas formaciones laterales llamadas cotiledones.

El endosperma que es la masa de tejido que le sirve para almacenar nutrimentos; y

El tegumento que es la capa superficial de la semilla y protege al embrión y al endosperma de la

deseccación, y daños en general.

Ventajas de la germinación.

Nos permite facilitar el nacimiento precoz de las diferentes plantas a cultivar, el máximo

rendimiento de la semilla y por ende de plantas útiles, la obtención de mejores frutos y mayores

cosechas, evitando el deshijamiento (eliminación de plántulas por exceso). Así mismo es posible

lograr una mayor protección contra las plagas, pues al no sembrar en suelo se evita el problema

producido por hongos como sería el llamado "damping off". Se logra también una adaptación más

rápida de la plántula al medio donde se desarrollará, o bien organizar el semillero o germinador en

el mismo sitio donde se hará el cultivo lo que hace posible la mecanización y hasta la robotización.

Para este fin puede hacerse uso de pequeños contenedores o charolas de poca profundidad, se optimiza el espacio y se ahorra sustrato y agua. Al individualizar la planta se facilita la observancia y la selección, llevando al trasplante sólo las plantas más fuertes, homogéneas y sanas, para asegurar una buena cosecha.

Cuando la semilla es viable y bien germinada se logran nacimientos casi simultáneos, pero en caso contrario aparecerán en el germinador huecos sin plantas ya que algunas no nacen por encontrarse en latencia. Posteriormente irán brotando algunas pero ya serán desiguales en tamaño

Cuando esta práctica se realiza hidropónicamente, el proceso difiere un poco a la forma en que se desarrolla cuando la germinación se destina al desarrollo de cultivos tradicionales (en tierra).

Para la propagación de la mayoría de plantas es necesario germinar las semillas en condiciones apropiadas y en otros casos también es necesario aplicar a las semillas un tratamiento mecánico o químico. Las semillas son susceptibles a los cambios de temperatura y humedad, causándoles una importante disminución de viabilidad, por lo que se sugiere conservarlas sólo el tiempo necesario

para la siembra y no adquirirlas con demasiada anticipación.

2- Una vez depositadas en un recipiente se cubrirán con agua limpia y natural por un lapso de

12 horas si la semilla es pequeña, 24 si es mediana, 48 horas si la semilla es grande y si

es de testa muy gruesa pueden probarse hasta las 72 horas. El agua puede ser a temperatura ambiente o bien de 18 °C a 22 °C

3- Se retira del agua y se procede a la siembra en germinador.

Práctica para debilitar el tegumento

En una práctica realizada para una germinación precoz, se agregó al agua para la pregerminación

1 gramo de sosa cáustica en 4 litros a una temperatura de 22 grados y se mantuvo en contacto con

la semilla de cilantro por 4 horas, la cascarilla superior se debilitó en más de un 30 %

consiguiéndose un brote precoz.

El objeto de agregar algún ácido o álcali al agua para la germinación es reblandecer el tegumento y

evitar en lo posible la capa inhibitoria con que cuentan algunas semillas, para este fin se ha usado

el ácido nítrico, fosfórico, ácido sulfúrico, cloro, hidróxido de calcio y tratamientos a base de

temperaturas, es decir calentamiento.

Prueba de viabilidad.

Para mayor seguridad del nacimiento de las plántulas es decir, saber exactamente de cuántas disponemos para la siembra, es aconsejable realizar una prueba al lote o volumen de semillas que tenemos disponibles para el cultivo y con el resultado de esta práctica estaremos en condiciones de realizar una cuantificación de cosecha. Se recomienda en el caso de realizar una germinación a mediana o mayor escala, (cuando no se adquiere semilla certificada), realizar la prueba de viabilidad.

Proceso.

- 1- colocar el total de la semilla que se va sembrar y revolver repetidas veces dentro de un recipiente limpio y perfectamente seco para obtener una mezcla homogénea.
- 2.- del total de la cantidad ya revuelta tomar la 4ª parte y revolver esta cantidad nuevamente en otro recipiente.
- 3.- de la 4ª parte ya mezclada tomar a su vez otra 4º parte para practicarle la misma operación en otro recipiente y de esta 4ª parte ya mezclada tomar 100 semillas para realizar una prueba de viabilidad.
- 4.- Pre-germinarlas.
- 5.- Sembrarlas en un germinador que puede ser general o individual y dependiendo de la cantidad de plántulas logradas será el porcentaje de viabilidad que aporte ese lote de semillas, es decir si de 100 semillas sembradas, nacen 70, nuestro porcentaje será el 70%.

La germinación pasa por 3 etapas, teniendo como proceso inicial, la absorción de la humedad, acto seguido la acción metabólica y finalmente con la elongación y división celular.

La germinación, en realidad el reinicio del crecimiento del embrión, una vez que éste ha superado el periodo de latencia y que las condiciones le son propicias sobreviene el rompimiento de la barrera física o cubierta de la semilla y el germen o embrión al desarrollarse brota convirtiéndose más tarde en el primer tallo de la planta.

El proceso de germinación requiere que la semilla, se encuentre en buen estado ya sea en bruto o peletizada (con recubrimiento de arcilla) es decir que sea viable y que además reciba condiciones ambientales propicias, como sería temperatura, aire y agua. En el primer paso del proceso la semilla absorbe agua (aunque ésta no sea viable), produciendo un reblandecimiento en la cáscara o capa protectora, y se inicia el proceso enzimático que activa el crecimiento de la raíz y ésta empieza a alargarse, es en este periodo cuando las reservas alimenticias van al embrión y el proceso da como resultado la etapa final de la germinación, “la aparición de la plántula”. Aunque las reservas nutricionales contenidas en la semilla le son suficientes a la plántula en su desarrollo y durante los primeros días su vida, siempre será necesario que al aparecer las primeras hojitas se

aplique solución nutritiva

Una vez germinada la semilla es el comportamiento de los cotiledones quien determina el tipo de germinación de acuerdo a la clase de planta, si la germinación es epígea o hipógea.

La germinación epígea se caracteriza por la elongación del hipocótilo y esto permite la elevación de los cotiledones sobre el sustrato. La función de los cotiledones es solamente fotosintética y su permanencia es temporal, ya que después de un corto tiempo éstos se tornan de color amarillo y caen. Como ejemplo son las semillas de la calabaza y tomate.

La germinación hipógea es bien conocida porque es el epicótilo el que se elonga y eleva a los primordios foliares sobre el sustrato, permaneciendo los cotiledones bajo el sustrato como por ejemplo el trigo y maíz.

Cuando la plántula empieza a absorber solución nutritiva y a fotosintetizar en forma autónoma se ha completado el proceso de germinación y ella se ha convertido en un organismo autótrofo.

La germinación llevada a la práctica.

El proceso para el brote de la planta, puede realizarse en germinadores individuales o germinadores generales (los germinadores generales están cayendo en desuso) y ambos deben

ser invariablemente de una escasa profundidad y contar con un drene, agujero o barreno que siempre será practicado en el fondo del germinador.

Germinadores individuales con gravilla.

El uso de los germinadores individuales es conveniente ya que la semilla puede permanecer en el pequeño contenedor entre 2-3 semanas y al sacar la plántula del germinador o pequeño contenedor no se lastima la raíz y puede efectuarse el trasplante con mayor facilidad, aún cuando el trasplante se realice a raíz desnuda, ya que las raíces cuenta con su propio espacio y no se entrelazan con raíces de otra planta

Por lo general los germinadores o semilleros se utilizan con un mínimo de profundidad de 5 cm y un diámetro que puede variar de 3 a 5 cm. Cuando esta práctica se lleva a cabo para el autoconsumo o a un nivel para venta al menudeo pueden ser usados: vasos desechables, envases pequeños, o todo tipo de recipientes aún los utilizados para la elaboración de gelatinas, u otro tipo de comestibles, y también resultan de utilidad los vasos de unicel nuevos o reciclados y aún pequeñas bolsas de plástico negro.

Ahora bien, si la cantidad de semillas a germinar es mayor, se sugiere utilizar charolas de plástico

o poliestireno fabricadas para germinación que generalmente van de acuerdo al tamaño de la planta y el tiempo de estancia algunas cuentan con 240, 120, 60 o 30 cavidades, e incluyen ya un

capelo para conservar la humedad y calor de la semilla, acelerando la germinación y para evitar alguna contaminación, éstas pueden ser sembradas en forma automática o manual

Para un nivel de producción mayor, tanto los germinadores individuales para nivel doméstico como las charolas, deben llenarse hasta la mitad de su profundidad o un poco más con el sustrato estéril elegido y que previamente se habrá humedecido con agua natural.

Después se depositará la semilla y sobre ésta nuevamente se aplicará sustrato hasta que éste llegue al borde el contenedor o charola, es aconsejable aplicar una ligera compactación sobre el germinador, para lograr un mejor asentamiento o acomodo de la semilla, ya que estando firmemente colocada le será más fácil el desprendimiento o ruptura de la cáscara.

capelo para conservar la humedad y calor de la semilla, acelerando la germinación y para evitar alguna contaminación, éstas pueden ser sembradas en forma automática o manual

Para un nivel de producción mayor, tanto los germinadores individuales para nivel doméstico como las charolas, deben llenarse hasta la mitad de su profundidad o un poco más con el sustrato estéril elegido y que previamente se habrá humedecido con agua natural.

Después se depositará la semilla y sobre ésta nuevamente se aplicará sustrato hasta que éste llegue al borde el contenedor o charola, es aconsejable aplicar una ligera compactación sobre el germinador, para lograr un mejor asentamiento o acomodo de la semilla, ya que estando firmemente colocada le será más fácil el desprendimiento o ruptura de la cáscara.



Plántulas de lechuga en germinadores individuales.



Vasitos usados para germinar plántulas de lechuga en forma individual

Plántulas de lechuga en germinadores individuales.

Vasitos usados para germinar plántulas de lechuga en forma individual

Invernadero

Mundialmente, existe una tendencia en el campo de cultivos protegidos, para que éstos puedan desarrollarse en producción anticipada o totalmente fuera de estación (Alpi, et. Al. , 1999). Si el invernadero es usado correctamente, se mejora la productividad de las plantas y la calidad de los productos.

En países desarrollados, el cultivo bajo invernadero ha tomado una importancia incremental, ya que es un complemento que le da valor agregado al producto lo cual impacta directamente a sus economías (Bakker, et al. 1995).

Interior del invernadero

Los cultivos se realizan directamente en el suelo o utilizando sustratos inertes. Dependiendo el tipo de cultivo, se pueden llegar a usar mesas y otros elementos. Existen algunas patentes de mesas de invernaderos, como podemos observar en la siguiente imagen:

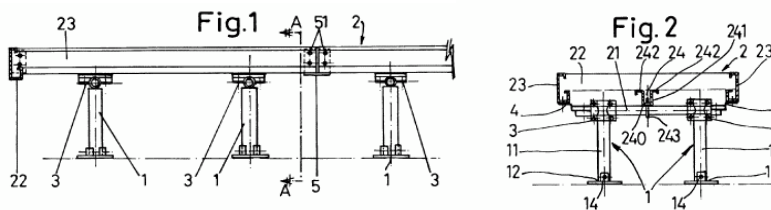


Imagen 2. Mesa fija de cultivo para invernadero.

Esta mesa, fue patentada desde 1987, y se caracteriza por tener patas/ soporte en las que se posiciona fijamente un bastidor superior sobre el que se dispone el sustrato de cultivo constituido por pares de perfiles perimétricos, unos travesaños tubulares que relacionan entre sí al menos dos de aquellos y al conjunto con las patas/soporte y al menos un larguero longitudinal, que relaciona entre sí a los travesaños tubulares atados. De esta manera, este diseño, sin usar soldadura ni uniones fijas, asegura la total desmontabilidad de la mesa (Patentados, 2007).

También hay una compañía española que se dedica a la fabricación de mesas de cultivo y exposición; se trata de ININSA; cuyas mesas de cultivo y exposición son demandadas por semilleros, viveros ornamentales y centros de jardinería. Se caracterizan por la estructura galvanizada en caliente y el sistema de montaje

mediante una sola llave convencional. Se muestra una imagen a continuación (ININSA, 2006).



Imagen 3. Mesa ININSA para floricultura.

También existen charolas para plántula, que es donde la planta comienza su crecimiento. Estas tienen una vida limitada, ya que como son de polímeros como los que se muestran en las siguientes imágenes.



Imagen 4. Charola de polietileno negro termoformado.



Imagen 5. Charola de poliestireno expandido

Técnicas de cultivo

A continuación se describen las características de tres diferentes técnicas de cultivo.

- Hidroponía (simplificada).

Es una técnica que permite producir vegetales “sin tierra” y poco espacio, se realiza en recipientes con agua o en sustratos naturales (arena, cáscara de arroz, piedra pómez, etc.).



Imagen 6. Hidroponia ilustrada en dos tipos de formato.

Ventajas: Permite cultivar una muy amplia variedad de vegetales (lechugas, tomates, zanahorias, apio, berro, berenjenas, porotos, perejil, rábanos, puerros, frutillas, melones, flores, plantas aromáticas y medicinales, etc.), elevada eficiencia del uso del agua de riego con agua potable, es una tecnología ideal para la producción de alimentos en el área urbana y suburbana. Cuenta con la excepcional ventaja de poder utilizar espacios, que hasta el presente no pudieron ser concebidos, para la producción de alimentos (patios, pequeños jardines, paredes medianeras, balcones, azoteas). Permite producir alimentos de alta calidad e Inocuos para la salud. Las frutas y verduras son de alto valor biológico y alimenticio. Al ser cultivado a nivel familiar, se cosecha en el momento de uso, por lo que el producto está fresco y conserva todas las propiedades nutritivas y medicinales intactas. Otra ventaja que posee para los asentamientos urbanos, es que nos permite cultivar fuera del suelo, sin contaminación microbiológica e inocuamente. Para poder asegurar la inocuidad del producto final, es esencial cultivar con agua potable y/o agua de lluvia limpia.

Desventajas: En el ámbito comercial el gasto inicial es relativamente alto, se requiere cuidado con los detalles, se necesita especialización en el tipo de cultivo producido, requiere de un abastecimiento y recirculación constante de agua.

- Cultivo vertical

El proceso de apilamiento de plataformas y dispositivos de cultivo vertical; esencialmente es cultivar de forma vertical en lugar de horizontalmente sobre la tierra como en la granja tradicional.



Imagen 7. Proyecto VertiCrop ilustrando el cultivo vertical.

Ventajas: Maximizar la producción, minimizar espacios, minimizar gastos en maquinaria agrícola, ya que no se requiere arado ni otros implementos semejantes.

Desventajas: Fuerte inversión inicial, su instalación requiere mucha estabilidad estructural.

- Cultivo tradicional

Las plantas transforman materia inorgánica en vida, y para un correcto desarrollo requieren entre otras cosas de agua, aire, luz y sales minerales. Estas últimas existen en el suelo a partir de la descomposición de materia orgánica y estiércol de los animales que ahí viven.

En nuestro territorio se han conservado las tradicionales labores de cultivo sin ocupar insumos químicos externos, algunas veces por el alejamiento y la falta de comunicaciones y otras por la pobreza extrema, el cultivo tradicional del maíz se realiza utilizando poco o casi nada de fertilizantes. Sin embargo, en relación a las prácticas de control de plagas solo en algunas comunidades indígenas se han transmitido oralmente y se conocen algunas labores de control como son las barreras de rampas o cultivos para el control de insectos.



Imagen 8. Ilustración de cultivo tradicional (a cielo abierto) de diferentes cultivos.

Ventajas: Se puede obtener cualquier cultivo gracias a este medio de producción agrícola.

Desventajas: Poco control de plagas.

Estas técnicas se pueden llegar a combinar, si es que se tiene un estudio amplio y detallado del cultivo en cuestión. Por ejemplo, en la siguiente imagen se observa un cultivo vertical hidropónico de lechuga.



Imagen 9. Combinación de sistemas de cultivo vertical e hidroponia.

Involucrar emociones y diversión en el proceso de aprendizaje por medio del diseño. (FUN paper)

Technology usage, instructional design, motivation and learning management systems are listed as main issues, but the emotional perspective is left underestimated. interaction determines the quality of learning outcomes.

Learning and Learner Centered Vision

Theories of education and learning provide various perspectives such as behavioral, cognitive, constructive approaches and all appraise learner centered applications while designing e-learning environments. The shift from traditional 'learning primarily from the educator's point of view' to 'understand the learner's reality' has put the learner in the centre of the learning activity and has left the educator as 'the guide on the side'.

Latest theories define learning as an active process, during which learners construct new ideas based on their current understanding and perspectives. They do this by selecting, then transforming information by organization, elaboration, scaffolding, and other cognitive strategies. The design must be learner-centric, not content centric. Designs of learning paths need to take into consideration the learners' contexts and provide appropriate models and schemas. (Brown, 2005)

Interactivity is also an important concept in e-learning. Although the term is mostly used alongside with computers and software, both the pedagogical and technological dimensions

should be taken into account. Within the e-learning framework, four types of interactivity are identified; Listen-Read, Respond- Practice, Explore- Interpret and Create-Generate. Listen-Read being the lowest form of interactivity sees the learner as a passive participant in the learning process. Respond-Practice is a higher form of interactivity where there is limited participation on the part of the learner. Explore-Interpret type activities help the learner play a much more active role in the learning process by letting the learner to complete a task or solve a problem by making a selection from a variety of options. The learning path is dependent upon these selections and responses made by the learner and would vary based on the selections made. Create-Generate type is the highest level of interactivity where learners actively participate by brainstorming, debating, discussing and collaborating and sharing information via various communication channels provided on the web. (Valiathan, 2006)

Diseñomotivacional

proper instructional design and provision of suitable learning activities would engage all learners. There are three main research

directions about motivation in e-Learning:

- 1) based on motivational planner (del Soldato& du Boulay, 1995),
- 2) based on Social Cognitive Learning Theory (SCT) (Bandura, 1986) and

3) based on ARCS model (Keller, 1987)

The motivational planner suggests first to detect the student's motivational state and then to

react with the purpose of motivating distracted, less confident or discontented students, or

sustaining the disposition of already motivated students. Three parameters are used to infer

motivation: the learner's state of confidence, independence and the degree of effort spent in

every task. (deSoldato & du Boulay, 1995)

5

Social Cognitive Learning Theory emphasizes the importance of self-efficacy and selfregulation

in e-Learning. Self-efficacy refers to a person's belief about his/her capacity to perform a certain task at a certain level and self-regulation refers to the control of the learning

activity. (Bandura, 1986)

The ARCS model is used as design principle in order to enhance the instructional process with

motivation. The model outlines Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction as four steps

for promoting and sustaining motivation in the learning process. (Keller, 1987)

Attention can be

gained either by perceptual arousal using novel, surprising, incongruous, and uncertain events or

by inquiry arousal where curiosity is stimulated by posing challenging questions or problems to

be solved. An additional important component of attention is variability. No matter how

interesting items are used, people will adapt to it and lose interest over time. Thus, it is important

to vary ones approaches and introduce changes of pace. Using concrete language and examples with which the learners are familiar provide relevance and learners should believe that their success is a direct result of the amount of effort they have put forth describes the confidence issue. The last item, satisfaction is achieved when the learning process itself is presented as rewarding or satisfying in some way, whether it is from a sense of achievement, praise from a higher-up, or mere entertainment.

Respuesta emocional del usuario

Product experience is defined as the affective response of an individual interacting with a product. (Demir, Desmet and Hekkert, 2006) This interaction involves all attributes of a product in terms of its physical, sensual, cognitive, emotional or aesthetic qualities. (Forlizzi and Battarbee, 2004)

Measuring and Communicating Emotions through Game Design

the emergence of emotional approaches to design suggests that design can play an important role as a medium for this non-verbal dialogue between children and the clinical staff. Even though emotional design must still be considered a young discipline, over the last decade or so, we have witnessed a boom in research literature covering almost every aspect of emotions (see e.g. [4-6]). By drawing upon various theories from

psychology, cognitive science, aesthetics and philosophy it has been possible for the design research community to work out nuanced understandings of the nature of emotions and not least how we may use design to create conditions for evoking, modulating or prohibiting certain emotions in user experience. In addition, recently nonverbal measurement instruments such as PrEmo [7] and SiSom [8],[9] have been developed that allow people to communicate their emotions through interactive graphic icons or animation.

Thermographic studies – design Experience

Recent theories in the field of neuroscience propose that emotions play an essential part in our cognitive processes and decision making (Bechara&Damasio, 2005). These developments have identified the importance of the role that the body and our ‘sense’ of our body may play in defining our conscious mind and sense of ‘self’.Recent theories in the field of neuroscience propose that emotions play an essential part in our cognitive processes and decision making (Bechara&Damasio, 2005). These developments have identified the importance of the role that the body and our ‘sense’ of our body may play in defining our conscious mind and sense of ‘self’.

Temperatura afecta a la asimilación de conocimiento porque combination of cognitive and emotionalpsychophysicaleffects. (COMPARISONI)

KSK links – Poryectos futuros – por medio de simulación

El producto tiene un simbolismo inherente dependiendo del diseño

Prioridad, no es la producción, sino el enfoque del usuario.

Comparison / theories

What may have been revolutionary in the 80:ies is today widely accepted; emotions play a significant role in for consumer choices.

USO DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Se debe identificar y concebir la realidad desde un razonamiento lógico vinculado a un campo disciplinar específico.

Los desarrollos científicos avanzan por canales básicamente distintos como son los campos propios de conocimiento, sin embargo, es cada vez más

Metodología de Investigación: Marcelo Andrés Saravia Gallardo, Ph. D.

4

evidente el aporte que generan los procesos que vinculan dos o más campos de conocimiento, dentro de lo que se conoce como interdisciplinariedad. Equipos multidisciplinarios dialogando sobre ideas provenientes de orígenes distintos pero que se encuentran para construir un marco común y rico de comprensión de la realidad. En todo caso, el pensamiento y manipulación racional de ideas es la base obligada para el desarrollo de la investigación científica (the rational way of thinking)

CONGRESO TAL (3.1, CREACION DE ACTIVIDADES)

CONSTRUCTIVISMO – METODO ABC2

Una actividad

está bien diseñada cuando el grupo de estudiantes que la utilizan logran plantear los objetivos de aprendizaje previamente establecidos por el diseñado

Los seres humanos necesitan la ingesta de alimentos de forma equilibrada y variada, además de agua. El consumo regular de un conjunto de alimentos (denominados comúnmente “dieta”) debe proporcionar las cantidades adecuadas de proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y minerales. Por lo tanto, la producción de alimentos ha sido siempre una de las actividades primordiales para cualquier sociedad.

Con el acelerado crecimiento de la población mundial, la cantidad de alimentos requeridos ha alcanzado cifras muy elevadas. Durante los años 2007 y 2008 se han producido subidas de precios de los alimentos a nivel mundial provocando una crisis alimentaria en las regiones más pobres del mundo, además de inestabilidad política y disturbios sociales en varios países (FAO, 2008).

Una de las soluciones propuestas a dicha problemática mundial es el cultivo bajo invernadero, siendo ésta técnica una de las sugeridas por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas de Food and Agriculture Organization) en su reporte anual titulado “El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2007”.

La ventaja del sistema de invernadero sobre el método tradicional a cielo abierto, es que bajo invernadero, se establece una barrera entre el medio ambiente externo y el cultivo. El microclima creado mediante la utilización de dicha barrera permite proteger el cultivo de factores climáticos (lluvia, viento, variaciones de temperatura), de plagas, hierbas, enfermedades y demás adversidades. Como medida de protección por parte de los productores, bajo invernadero se puede controlar la temperatura, la cantidad y calidad de luz, además de un efectivo control químico y biológico para proteger el cultivo (Castañeda, 2002).

El productor debe considerar diversos factores inherentes al invernadero, tales como temperatura, humedad, radiación, disponibilidad de agua, espacio disponible, consumo energético, etc. Contar con elevados niveles tecnológicos que contribuyan a su medición y control, pueden ser una gran ventaja técnica, ya que permiten un seguimiento efectivo de la cosecha y sus condiciones. Por otro lado, si se carece de dichos elementos tecnológicos, una supervisión y manejo minucioso por parte del personal es indispensable. Dicho personal requiere una constante capacitación técnico/teórica.

En el sistema de educación básica en México, establece que el aprendizaje debe ser constructivista, ya que requiere que los alumnos establezcan sus propias conclusiones derivadas de procesos de observación y experimentación durante su educación. Desafortunadamente, los programas de estudios oficiales contemplan únicamente 3 horas semanales de la materia de Ciencias Naturales. Dicho acercamiento se da de manera teórica y sin contacto alguno con el medio ambiente de forma periódica y esquematizada.

Como parte de las tendencias globales en la formación de los niños, conceptos como sustentabilidad, reciclaje, reuso, reducción, cuidado del medio ambiente, etc., han sido implementados en las costumbres de manera tardía. El resultado de una poca conciencia ambiental y social ha generado increíbles niveles de contaminación y exterminio.

SUSTRATOS

Algunas clases de sustratos usados para la germinación.

Arena de diversos orígenes.

Para determinar el tamaño de sus partículas, se deben considerar aquellas que no sean tan diminutas que obstruyan el paso del aire o impidan la circulación de la solución. Es recomendable hacerla pasar por un cernidor criba o tamiz para hacer una selección y ocupar las partículas que no sean menores a 3 milímetros.

Perlita.

Es un material de origen volcánico, muy ligero, inerte, con gran poder de retención de humedad, pues absorbe de 3 a 4 veces su pesos en agua, sus partículas son pequeñas y porosas. Cuando se maneja en seco, el roce de las partículas provoca un desprendimiento de polvo muy fino, por lo que es conveniente humedecerla antes de su uso.

La vermiculita.

Es un material de origen mineral que al ser industrializado se aligera, es inerte también y cuenta con gran capacidad para absorber agua, pero es también de fácil degradación, las mismas características corresponderían a la agrolita, por lo que el manejo de estos materiales debe ser cuidadoso.

La piedra pómez.

También de origen volcánico es inerte, con gran poder de retención de humedad, su constitución es similar a la de la esponja y sus poros permiten un buen anclaje a las raíces, así como una buena aireación, pero debe usarse mezclada con otro material, ya que por su ligereza flota.

Tepojal.

Este material es de origen mineral, muy ligero, de color ocre, poroso, inerte pero por su textura tiende a la degradación después de varios usos, aunque por no estar industrializado es barato y apto para la germinación

Tezontle.

Es de origen volcánico, con aspecto de espuma de lava, se encuentra en 2 colores, rojo y negro, es poroso, de buena consistencia estructural, retiene el 22% de humedad y ofrece una excelente aireación.

Algunos tipos de germinadores para siembra individual de material base con tratamiento.

Bloques de oasis.

La espuma de oasis o de plástico es usada para fines ornamentales colocando en ella los tallos de las flores, es inerte conserva la humedad, permite la aireación y le facilita a las raíces su inserción.

Se fabrica en diferentes medidas desde en cubos de 2.5 x 2.5 cm y algunos cultivadores los

ocupan para la germinación y también se encuentra disponibles en placas dispuestas en pequeños

cuadrados con capacidad para 150 plantas.

Desde luego que este material se degrada con mucha facilidad.

Los Jiffy Pots, contenedores también fabricados en diferentes tamaños y formas, todos ellos

compuestos de turba deshidratada y su exterior se encuentra cubierto de una fina malla de

plástico y al ser humedecidos se expanden ampliando varias veces su tamaño.

METODOLOGÍA

Etapa1. Diseño de los componentes del mini- invernadero:

- La estructura externa con cubierta.
- Un sistema de riego cero desperdicio de agua, aplicando la acuaponia dentro del mini – invernadero.
- Los sistemas de producción agrícola, donde crecerán las plantas. Por medio de los cuales el niño podrá hacer sus observaciones acerca del desarrollo de las plantas.
- El sistema de gestión de energía del mini – invernadero.

Etapa 2. Desarrollo de un prototipo.

Usando las herramientas y las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, se fabricará un prototipo funcional, hecho a escala real. Los aspectos específicos que debe contemplar el prototipo son los siguientes:

1. Estructura **plegable**/armable para invernadero
2. Sistema de monitoreo autónomo
3. Sistema de captación y recolección de agua pluvial
4. Sistema de acuaponia para la recirculación de agua
5. Sistema de policultivo en el interior del invernadero
6. Manual del usuario y del maestro
7. Prácticas para los niños de 4to a 6to de primaria
8. Propuesta de plan de estudios actualizado con temarios y prácticas referentes a los invernaderos
9. Plan de negocios

Etapa 3. Experimentación.

Gracias al prototipo, se podrá hacer experimentos para saber qué tipo de cultivo se puede desarrollar en este tipo de invernadero, al mismo tiempo que se probará

la respuesta obtenida del usuario hacia el diseño y la ergonomía de la primera propuesta.

De igual manera, se evaluará la temperatura alcanzada dentro del microclima, registrando tanto los mínimos y los máximos obtenidos.

Etapa 4. Resultados.

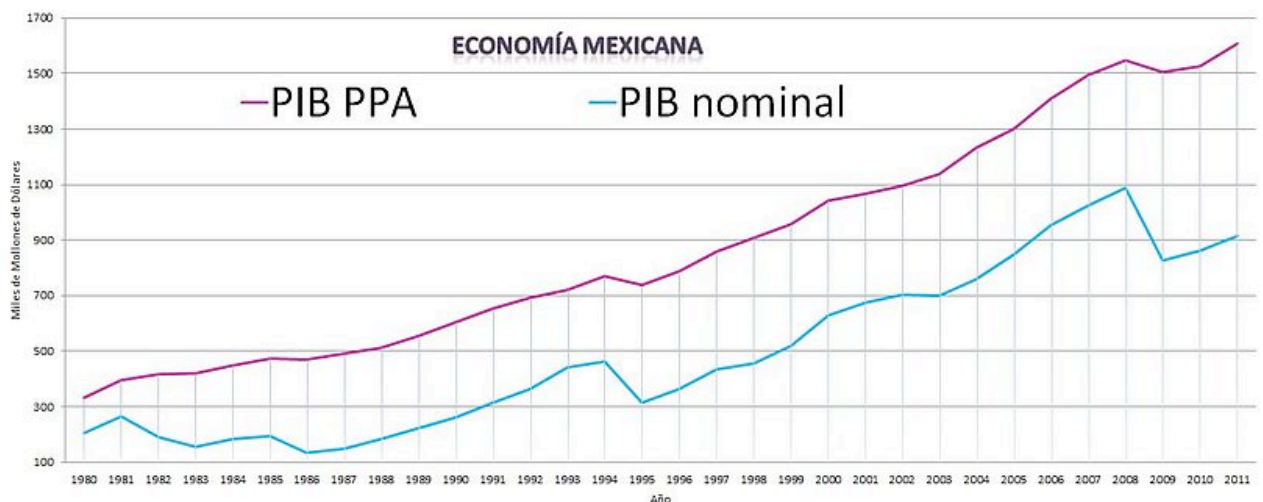
Los resultados observados gracias a la experimentación, serán documentados, y se verán reflejados en los diversos entregables.

Etapa 5. Análisis.

Conforme a los resultados obtenidos, se podrá hacer ajustes en los sistemas desarrollados, así mismo en los detalles de forma, ergonomía, y otros aspectos relacionados con el diseño. Para así lograr una funcionalidad que permita que los objetivos del proyecto se cumplan.

En los últimos años, se esperaba que la economía mundial siguiera con los mismos pasos, los países desarrollados continuarían usando a los países pobres como principales maquiladores y como manufactura barata. Pero no fue así, en este nuevo milenio varios países se han dado cuenta que también tienen capacidad de producción de ideas y no sólo aportar a la economía con su mano de obra.

En el 2006, según el informe económico mundial del IMF, las "economías avanzadas" del mundo crecieron en total un 2.5% solamente, mientras que los mercados emergentes lo hicieron en un 7.5%.. El Producto Interno Bruto (PIB)



de las economías emergentes ha pasado de representar el 39,7% del PIB mundial en 1990 a constituir el 48% en 2006.

Al mencionar estos mercados emergentes se hace alusión a los BRICs (siglas de Brasil, Rusia, India y China). La teoría respecto a estos países dice que China e India se convertirán en los principales proveedores de bienes manufacturados y servicios, mientras que Brasil y Rusia serán proveedores mundiales de materias primas.

A pesar de que México ha tenido un crecimiento económico los últimos años, hace falta inversión en capital intelectual y en educación. Esto se debe a que México ha basado su estrategia de crecimiento en la producción para el mercado estadounidense (Rachman, 2010). Por lo que una necesidad latente para México es la creación de empresas.

Las empresas no sólo dan la pauta para un crecimiento tecnológico en un país, sino también garantizan la innovación mediante el soporte tecnológico.

La creación y el desarrollo de empresas productoras de bienes y servicios con un alto valor añadido de conocimiento es una tendencia que ha ido creciendo a través de los años, por poseer altos márgenes de ganancia en sus productos y por sustituir importaciones por desarrollos propios; algo que las diferencia de las empresas tradicionales.

Muchas de estas empresas están basadas en innovación tecnológica —de ahí su denominación, Empresas Innovadoras y de Base Tecnológica (EIBTs) (New Technology Based Firms, NTBFs)—, y se desarrollan principalmente en áreas tales como la informática, las comunicaciones, la mecánica de precisión, la biotecnología, la química fina, la electrónica, la instrumentación, etc. En muchas ocasiones sus orígenes se encuentran en spin off de proyectos llevados a cabo por universidades y centros tecnológicos que poseen recursos humanos especializados y han efectuado inversiones en infraestructura para la investigación, es decir, son centros intensivos en conocimiento.

Las Empresas Innovadoras de Base Tecnológica constituyen la clave de un nuevo proceso de “industrialización” que permite traspasar al mercado empresarial la actividad científica y tecnológica. Así, las universidades y centros tecnológicos influyen decisivamente en que estas empresas puedan ponerse en marcha, consolidarse y crecer en un futuro. A su vez, las incubadoras de empresas y los parques científicos y tecnológicos juegan un papel muy importante ya que proporcionan las infraestructuras y los servicios de acompañamiento necesarios que permiten a estas EIBTs arrancar y desarrollarse.

Es fundamental y estratégica la función de las EIBTs como mecanismo de desarrollo económico de las regiones ya que permiten traducir en actividad empresarial la capacidad de I+DT (Innovación y Desarrollo Tecnológico) de los organismos que se dedican a ello, a saber: universidades, laboratorios, centros tecnológicos y empresas.

Analizando los conceptos de Spin off y empresas de base tecnológica (EBT), se analizará la posibilidad de que ARMA-dillo mini invernadero evolucione y pase de ser un proyecto de investigación a un elemento generador de beneficios económicos.

A. ANTECEDENTES

En las últimas décadas han surgido una serie de formas institucionales para fomentar la creación de empresas orientadas a la tecnología (Camacho, 1999).

Los objetivos que persiguen con ellas responden a la inquietud y al interés por:

1. Impulsar la reactivación económica del país, de la región o la zona.
2. Potenciar la investigación y desarrollo técnicos.
3. Establecer y estrechar las relaciones universidad-empresa.
4. Fomentar y hacer posible la transferencia de tecnologías de la universidad y centros de investigación a la industria.
5. Fomentar un entorno favorable para la creación de nuevas empresas y de vocaciones empresariales, especialmente entre estudiantes universitarios y personal investigador.
6. Investigar el proceso de creación de nuevas empresas.

B.1 SPIN OFFS

La transferencia de conocimiento más importante desde los centros de formación superior hacia la sociedad se produce a través del capital humano incorporado en las personas formadas en ellos.

Con la palabra spin-off, se hace alusión a la creación de nuevas empresas en el seno de otras empresas u organizaciones ya existentes, sean públicas o privadas, que actúan de incubadoras. Con el tiempo acaban adquiriendo independencia jurídica, técnica y comercial.

Revisando cómo se realiza este proceso en otros países, se observa cómo España ha sido uno de los países que ha incrementado exponencialmente el número de spin-offs.

2

	Número de Spin-off	Número de licencias
Antes Diciembre	18	—
2000		
2001	39	50
2002	65	53
2003	87	78
2004	90	143
2005	88	106
Total	379	430

Fuente: Estudio RedOrri Universidades 2006.

Tabla 1. Número de Spin-offs y licencias en España.

B.2 EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Edward Steinmueller, Doctor en economía de la Universidad de Stanford, menciona que la nueva tendencia de la economía es basarse en el conocimiento: “el conocimiento contribuye a la economía sosteniendo los aumentos de productividad, la formación y el crecimiento de nuevas industrias, y los cambios organizacionales necesarios para aplicar eficazmente nuevos conocimientos.” En su artículo *Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación*, reconoce que el contenido y la estructura de las actividades económicas, así como una gran parte de los fundamentos sociales de los países industrializados, se pueden distinguir de sus predecesores por el ritmo y el alcance de la producción y la aplicación de sus conocimientos. El rasgo distintivo de las sociedades modernas basadas en el conocimiento es el alcance y el ritmo de crecimiento, así como la alteración en la acumulación y transmisión de los conocimientos, gran parte de los cuales son nuevos o se desenvuelven en contextos distantes en su trayectoria.

Las Empresas de Base Tecnológica tienen dos componentes específicos que las identifican (Camacho et al, 1999):

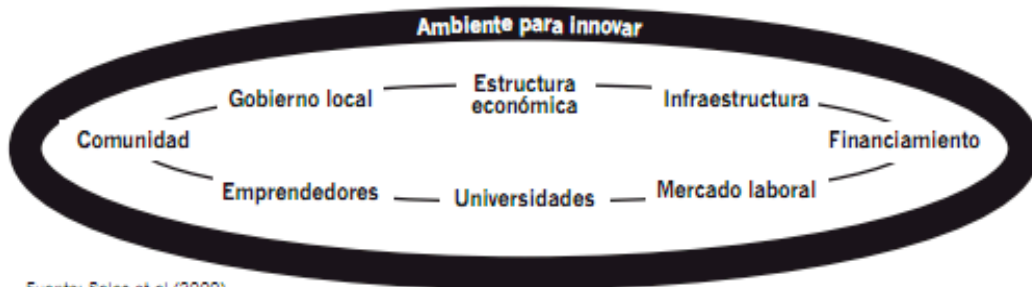
- En comparación con las grandes corporaciones, son empresas muy pequeñas que ocupan poco personal y que producen bienes y servicios con alto valor agregado.
- Tienden a relacionarse con las universidades, institutos o centros de investigación donde se desarrollan tecnologías en áreas de conocimiento similares a las que dichas empresas requieren para su desarrollo y actualización tecnológica

B.3 CREACIÓN DE EMPRESAS COMO ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La creación de EIBTs (Empresas Innovadoras y de Base Tecnológica) presenta enormes ventajas en términos de su rápido crecimiento y ritmo de producción en innovaciones, así como en el ámbito de la creación de empleo de alta calidad y por su capacidad para generar un alto valor añadido en la actividad económica (León, 2000). Pero su creación no está exenta de una serie de dificultades que pueden condicionar la supervivencia de las mismas, dificultades asociadas a la financiación, mercados con altos niveles de competencia, etc. que reducen la velocidad del proceso de desarrollo.

El apoyo del sistema público a la creación de este tipo de empresas es fundamental, especialmente por su colaboración al desarrollo regional. En este contexto, se ha comenzado a producir un cambio de actitud institucional sobre la necesidad de incrementar la valorización económica de los conocimientos generados por un centro académico o de investigación en beneficio de la propia institución.

La importancia que se otorga en los sistemas locales de innovación, hace que las políticas públicas se orienten hacia la promoción y creación de empresas como base de desarrollo regional. Estos sistemas locales de innovación generan una creciente interdependencia entre varios actores y recursos que contribuyen al éxito en la creación y supervivencia de las empresas. (Salas et al, 2000)



Fuente: Salas et al (2000)

Diagrama 1. Mapa de necesidades de un ambiente para innovar. Salas et al (2000).

B.4 ORGANISMOS DE APOYO PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

En México los spin-offs y las empresas de base tecnológica son una tendencia latente.

La UNAM creó desde 1983 el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), considerada una de las iniciativas más completas de interacción universitaria con el sector productivo de México. Entre sus actividades fundamentales se destacan aquellas referidas a: creación de la red de núcleos de innovación tecnológica y a la promoción de nuevas estructuras para la vinculación.

El Instituto Politécnico Nacional, estableció el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica, cuya misión es promover y estimular la creación y desarrollo de empresas responsables.

En Baja California La Incubadora de Empresas con Base Tecnológica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (IEBT-CICESE), corresponde al programa formal de incubación de empresas que tiene mayor tiempo operando en México (desde 1990). La orientación de los proyectos de la IEBT apoya desarrollo de áreas como: electrónica, telecomunicaciones, óptica, opto-electrónica, biotecnología y alimentos, diseño mecánico, diseño asistido por computadora (CAD) y mecánica de precisión y servicios tecnológicos en geofísica, sismología y oceanografía.

Estos son sólo unos ejemplos mediante los cuales se observa el esfuerzo de México por dejar esa dependencia del mercado extranjero, invirtiendo en el capital intelectual, dejando que haya un flujo de transferencia tecnológica entre

instituciones educativas y nuevos núcleos empresariales. Para que esto pase se debe tener un enfoque internacional, y desarrollar ideas innovadoras explotables industrialmente siempre a favor de la sociedad y con un sentido de compromiso con el desarrollo sustentable del país.

B.5 ARMA-DILLO 1.0

Mini-invernadero de 18m² , cuenta con 4 diferentes sistemas de cultivos (hidroponía, cultivos verticales, acuaponia, cultivos tradicionales).

- En cuanto a la forma: gracias a su diseño, el invernadero es de fácil armado contando con un sistema de ensamble a prueba de errores (poka yoke), de esta manera puede ser armado mínimo por dos personas (niños supervisados por adultos), haciendo así la actividad de armado una experiencia única.

La estructura puede ser plegada y/o fácilmente almacenada para las temporadas vacacionales, de esta manera se alarga la vida del producto evitando en abandono por largos periodos.

- Interior: La modularidad es un concepto presente en todos los productos ARMA-dillo, cada sistema de cultivo se puede desarmar dando la opción al maestro de realizar las prácticas al aire libre o dentro del invernadero.

Cada cultivo cuenta con un sistema de riego por goteo automatizado, el cual favorece a la optimización del agua.

- Tecnología: El invernadero cuenta con un sistema de monitoreo que permite controlar las variables que más afectan al micro-clima (humedad relativa, temperatura, radiación solar).

Los siguientes, son un listado con algunos productos del catálogo: cultivos hidropónicos, cultivos verticales, cultivos acuapónicos, invernaderos con fines educativos. Éstas nuevas técnicas de producción de alimentos brindan el conocimiento necesario para que el alumno sea capaz de reproducirlas en su hogar y de esta manera brindar soluciones reales a la alimentación saludable.

Proyecto desarrollado en la Universidad Autónoma de Querétaro, año 2010-2011 con fondos de investigación de la Facultad de ingeniería.



PROTOTIPO MONTADO EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, CAMPUS AMAZCALA

OBJETIVO GENERAL (MEDIBLE, COMPROBABLE)

1. Desarrollar un producto biotecnológico de alta rentabilidad como resultado de un proceso de innovación y transferencia tecnológica, tomando como base el proyecto ARMA-dillo (convocatoria FIFI 2010).

OBJETIVOS PARTICULARES (MEDIBLES, COMPROBABLES)

1. Consolidar una línea de investigación referente a la creación de productos tecnológicos con una clara oportunidad de éxito comercial.
2. Implementar un modelo metodológico de innovación que refuerce el proceso de desarrollo del producto considerando el contexto social, económico y social de la región.
3. Diseñar una estrategia de protección industrial que sustente la creación de una empresa universitaria de base tecnológica.
4. Adaptar y aplicar un modelo para la creación de una "Spin Off" en el contexto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Es posible colocar en el mercado un producto de base tecnológica desarrollado en el centro universitario.

Referente al modelo de negocios:

- desarrollar un modelo de negocios rentable, para la explotación del producto
- Implementar un modelo metodológico de innovación que refuerce el proceso de desarrollo del producto considerando el contexto social, económico y social de la región.
- Aplicar nuevas fórmulas de apoyo a la transferencia de tecnología.

Referente al producto:

- Desarrollar un producto listo para la venta.
- Aplicar un modelo de protección industrial que permita su libre explotación.

ETAPA 1. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Identificar mercado meta (tomando en cuenta los diversos contextos posibles como: educativo, investigación, urbano rural, social, eco-turístico, doméstico) por medio de:

- Entrevistas
- Encuestas
- Focus groups

ETAPA 2. CREACIÓN DE MODELO DE NEGOCIOS

definir una Propuesta de Valor

Requerimientos técnicos

Requerimientos de operación

Proyecciones financieras

Ventaja competitiva

Información financiera relevante (inversión, pronóstico de ventas de los primeros 5 años, costos y gastos, periodo de recuperación de la inversión, rentabilidad sobre la inversión y sobre el capital contable)

Estructura de financiamiento: préstamo requerido, capital propio y/o capital de inversionistas

Estrategia de salida (¿Qué hacer en el caso de que no funcione el proyecto? Y qué estrategias de salida hay para inversionistas ángeles, si aplica)

ETAPA 3. DESARROLLO DEL CLIENTE

crear un mapa de empatía (cliente + propuesta de negocio)

localizar cliente meta

ETAPA 4. REDISEÑO DEL PRODUCTO

Análisis e interpretación de la información recolectada hasta este punto

Fase de bocetaje y rediseño de los componentes que sea necesario

Análisis de costos

Exhibición del proyecto a pequeños grupos

Retroalimentación

ETAPA 5. DESARROLLO DEL PLAN DE NEGOCIOS

Creación del plan de negocios

Alianzas estratégicas

Establecer estrategias de venta. (publicidad y marketing)

Definir proveedores de materia prima.

RESULTADOS

PARCIALES

Y

DISCUSIÓN

Se desarrolló el primer prototipo del mini- invernadero didáctico, con medidas del 6m por 4m. Consiste en 10 piezas que se pueden ensamblar y desensamblar. El tiempo de armado es de 25 minutos entre dos personas. 150 plántulas de lechuga orejona (*Lactuca sativa*) de 3 semanas, fueron trasplantadas a cascarones de huevo, los cuales estuvieron por otras tres semanas en los cascarones. Cada cascarón fue colocado en una charola de polímero para huevos (cada charola tenía espacio 30 cascarones). Se colocaron 28 plantas de fresa (*Fragaria vesca*) en los módulos del cultivo vertical, los cuales consistieron en cuatro columnas con 7 módulos de PVC cada uno. El riego se hizo por medio de aspersión manual a cada una de las plantas. Para el sistema hidropónico, se instalaron tres arreglos diferentes de tubos de PVC, donde se hicieron perforaciones y en cada una de éstas se instaló una lechuga sangría (*Lactuca longifolia*) de 6 semanas de haberse sembrado. El arreglo de los tubos fue llenado con agua y solución nutritiva. Se le colocó más de esta solución cada semana. En el sistema tradicional, se sembró rábano (*Raphanus sativus*) y cebolla blanca (*Allium cepa*). Se regó también por aspersión. Se colocó en un tanque con agua de 1.20m de alto por 1.00m de diámetro la cantidad de 23 tilapias (*Oreochromis niloticus*) por cinco días. Debido al estrés al que fueron sometidas por el cambio de ambiente, la ingesta de alimento fue diferente a la habitual, es decir, la frecuencia de alimentación fue nula en un principio, pero a partir del tercer día la ingesta fue de tres veces al día, siendo ésta la acostumbrada antes del cambio de ambiente.

Conclusiones

Después del análisis de resultados, se concluye que la hipótesis de investigación es aprobada.

Se logró el diseño de un sistema cerrado, con diferentes tipos de cultivos, obteniendo un sistema modular que le permite a los niños crear un vínculo con el producto.

REFERENCIAS LITERARIAS

- <http://www.unesco.org/new/en/education/about-us/how-we-work/strategy/>
- <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/Articulos/sociodemograficas/evaluacion.pdf>
Zonas metropolitanas
- http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/zonas_met.pdf
Anuario INEGI 2010
- http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2010/Aeeum10_1.pdf
Estadísticas SEP Querétaro
- <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>
INEGI Estadística Educación 2003
- http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/sociales/educacion/2004/Bol_Educ.pdf
Sistema Educativo Mexicano. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, ciencia y la cultura.
- <http://www.oei.es/quipu/mexico/index.html#sis2>
Datos Mundiales de la Educación
- http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-version/s/Mexico.pdf
1. C.I.M. Martinsa, E.H. Edinga, M.C.J. Verdegema, L.T.N. Heinsbroeka, O. Schneiderc, J.P. Blanchetond, E. Roque d'Orbcasteld, J.A.J. Verreth (2010), "New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability", Aquacultural Engineering.
 2. Rico García E., Casanova Villareal V. E., Mercado Luna A., Soto Zarazúa G. M., Guevara González R. G., Herrera Ruiz G., Torres Pacheco I., Velázquez Ocampo

R. V. (2009), "Nitrate content on summer lettuce production using fish culture water", Trends in Agriculture Economics 2, 1-9.

Ley Gral de la Educación en México

http://www.oei.es/quipu/mexico/Ley_gen_educ.pdf

Environmental education UNESCO

<http://jee.lakeheadu.ca/index.php/cjee/article/viewFile/490/380>

How Effective Are Private Schools in Latin America

<http://www.simce.cl/fileadmin/publicaciones-BD-simce/howeffective.pdf>

Kids ISO program

<http://www.artech.or.jp/english/kids/envedu/index.html>

<http://www.rhandersen.com/KidsISO14000Programme.html>

ISO

<http://www.iso.org/iso/about.htm>

Manejo SUSTentable de los recursos Naturales en América Latina y el caribe

http://www.iica.int/foragro/cd_prior/Docs/RRNN.pdf

Programa de la Educación Básica 4o

http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/cuarto_grado.pdf

Research in Engineering Design

Volume 1 / 1989 - Volume 22 / 2011

<http://www.springerlink.com/content/0934-9839/>

Materials and Structures

Volume 1 / 1968 - Volume 44 / 2011

Prior to Vol. 39/1 published by Rilem Publications, in addition from 1968 - 1984 this journal was published as Matériaux et constructions.

<http://www.springerlink.com/content/1359-5997/>

The Journal of Sustainable Product Design

Volume 1 / 2001 - Volume 4 / 2004

Ceases publication upon completion of volume 4 (2006).

<http://www.springerlink.com/content/1367-6679/>

International Journal of Mechanics and Materials in Design

Volume 1 / 2004 - Volume 6 / 2010

<http://www.springerlink.com/content/1569-1713/>

Environment, Development and Sustainability

Volume 1 / 1999 - Volume 13 / 2011

<http://www.springerlink.com/content/1387-585x/>