

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
EN CULTIVO HIDROPÓNICO EN INVERNADEROS
CASO DE CCOTOHUINCHO - URUBAMBA - PERÚ**

Mirta Quiroga, Luis Saravia¹, Patricia Robredo, Ricardo Echazú
INENCO² : Universidad Nacional de Salta - CONICET
Buenos Aires 177, 4400, Salta, Argentina
Fax : 54-387-4255489, E-mail: quirogam@inenco.net

RESUMEN: El trabajo presenta una experiencia en transferencia de invernadero con cultivo hidropónico llevada a cabo por INENCO en Ccotohuincho, Urubamba – Perú. El lugar tiene suelos no aptos para cultivo, por ello se resolvió la implementación de un sistema de cultivo hidropónico bajo invernadero. En el mismo se instaló un sistema de cultivo sobre bandejas flotantes y un sistema de cultivo sobre sustrato inerte. Se instrumentaron capacitaciones para entrenar a los pobladores en el uso del invernadero y sistema de cultivos. El sistema se encuentra actualmente en funcionamiento a cargo de sus destinatarios. Para la transferencia resultó importante la detección en la comunidad de un líder local y un poblador que actuó como apoyo técnico en los cultivos, ambos que condujeron las tareas en el invernadero y mantuvieron la producción. Es fundamental en este tipo de experiencias el rol de la organización local (ONG en este caso), para la información previa a las partes y como nexo entre técnicos y comunidad.

PALABRAS CLAVES: Invernadero, Cultivos Hidropónicos, Transferencia de Tecnología, Hidroponía, Transferencia, Capacitación.

INTRODUCCIÓN: En INENCO - Salta se vienen desarrollando experiencias en cultivo hidropónico bajo invernadero desde hace algunos años (Saravia et al, 1996), en el trabajo se presentan las alternativas de la transferencia de esta tecnología realizada en un asentamiento poblacional llamado Ccotohuincho ubicado a 3 km. de la ciudad de Urubamba, en el Valle Sagrado de los Incas en Perú.

Por sus características la variedad de actores e instituciones resulta una experiencia enriquecedora y novedosa. La iniciativa partió de una ONG llamada ADEVAS de origen español, fue financiada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y coordinada a través de su Subprograma VI “Solcyted” que aborda la temática de Nuevas fuentes y uso racional de la Energía, en el cual participan grupos de trabajo de INENCO.

Para el Programa CYTED, la de Ccotohuincho fue una experiencia piloto, basada en la aplicación directa de tecnologías o estrategias desarrolladas en el contexto de los subprogramas para la solución de problemas específicos de la población.

Como parte de los problemas con necesidad de urgente solución se plantearon:

- Necesidad de un centro de atención médica regional.
- Condiciones de pobreza, falta de recursos, mala alimentación.
- Falta de posibilidades de producción agrícola local por inaptitud de suelos y por contaminación del agua usada para riegos proveniente del Río Urubamba.

El Subprograma VI, propuso la instalación de un invernadero con un sistema de producción hidropónica con agua potable, que les permitiera obtener alimentos frescos y libres de contaminación, y la instalación de equipos de cocinas solares para la preparación de alimentos en forma comunitaria y un sistema de calentamiento solar de agua, para una clínica que se construiría simultáneamente en el lugar por acción del Subprograma XIV.

Para la ejecución de tareas participaron INENCO – Salta, Universidad de Lima – Perú, y Universidad de San Antonio Abad del Cuzco.

Se presentan a continuación las acciones realizadas para la construcción del invernadero y equipamiento de cultivo hidropónico, con particular énfasis en la problemática de la transferencia de la tecnología constructiva y de cultivo y la discusión de la metodología aplicada en esa etapa.

CCOTOHUINCHO - EL LUGAR Y SU GENTE: Ccotohuincho se encuentra a 5 km en la periferia de la ciudad de Urubamba, en el Valle Sagrado de Los Incas, en el Cuzco - Perú. La ciudad de Urubamba consta de 35000 habitantes, es lugar de paso a Machu Pichu y parte del circuito del Valle Sagrado de los Incas, un conocido sitio turístico internacional.

¹ Investigador CONICET

² Instituto UNSa - CONICET

Ccotohuincho es asentamiento poblacional de 2500 personas. En el lugar convive gente de muy diversa condición cultural y social, proveniente de lugares muy diferentes del Perú. En su mayoría usan el quechua como lengua principal y castellano como segunda lengua y poseen tradiciones ancestrales muy arraigadas.

Entre los integrantes de la comunidad existe una gran proporción de desocupados o de personas que viven de trabajos temporarios principalmente en construcción o tareas agrícolas en los alrededores. Es alto el porcentaje de analfabetismo y alcoholismo en la población.

En el lugar se encuentra una escuela primaria a la que asisten alrededor de 80 niños y un centro comunitario que funciona como centro de reuniones y de actividades del lugar.

Los pobladores tienen un sistema de gobierno comunitario con un presidente, un tesorero y vocales, se hacen asambleas todos los sábados, en las que se toman las decisiones que competen a la comunidad en general. Cada uno de los pobladores cumple los días sábados con una cuota de trabajo comunitario en tareas que decide la asamblea. La organización con líderes naturales, representativos y respetados en la comunidad constituye una tradición ancestral en las comunidades de la región, y se mantiene inclusive en el caso de Ccotohuincho a pesar de la mezcla de pobladores de distintos lugares y culturas.

La localidad, posee energía eléctrica y agua potable, distribuida a través de grifos públicos ubicados en diferentes puntos del poblado. Esta red de agua, proviene desde otra comunidad y su uso si bien está autorizado para todos los pobladores ha sido necesario nombrar un encargado responsable de cada grifo, que los mantiene bajo llave para evitar problemas frecuentes de robos o mal uso del agua. El agua proviene de vertientes de las altas montañas circundantes y si bien no escasea, no existe la infraestructura necesaria para la distribución domiciliaria.

En general las viviendas no poseen baños instalados, la ONG colocó tres letrinas en el lugar, aunque es apreciable que los pobladores no tienen costumbre de uso de las mismas, con el consiguiente riesgo sanitario.

Ccotohuincho se encuentra a 2860 msnm. Su clima presenta un período de alta nubosidad y humedad, con lluvias intermitentes frecuentes, casi permanentes, entre los meses de noviembre y abril. A pesar de la altura al clima es suave, con heladas de mediana intensidad y veranos frescos.

En el sector del valle donde se encuentra Ccotohuincho se llevan a cabo diversos cultivos, particularmente hortícolas y algunos frutales como frutillas y paltos. El agua de riego empleada es la del río Urubamba, que recibe también aguas servidas de numerosas localidades del valle, donde no existen redes cloacales ni plantas de tratamiento, y las aguas de desecho se arrojan directamente al río; por ello el nivel de contaminación en las hortalizas es alto.

Por otra parte si bien el Valle Sagrado posee sitios muy fértiles, Ccotohuincho se encuentra ubicado sobre terrenos de relleno al borde de una extensa y profunda hondonada y algunas lomadas pequeñas, el suelo es muy pedregoso, de piedra caliza, y resulta totalmente inapto para cultivo, es inestable y en épocas de lluvias se producen algunos deslizamientos.

MATERIALES, MÉTODOS Y DISTRIBUCIÓN DE TAREAS: Se propuso una alternativa productiva, que brindara un aporte a la comunidad en la problemática de falta de recursos, trabajo y contaminación de vegetales para consumo. Considerando la situación de suelos y contaminación de agua se propuso la construcción de un invernadero con un sistema de cultivo hidropónico con agua potable.

El desarrollo de actividades se encaró en forma conjunta entre los grupos de trabajo integrantes del Subprograma VI de INENCO - Salta, Universidad de Lima, y de la Universidad San Antonio Abad de El Cusco,

Se acordó la construcción de un invernadero de 160 m², siguiendo el modelo constructivo difundido en la zona por la Universidad San Antonio Abad del Cusco (Zanabria P. 1990) cuyo equipo de trabajo además colaboró en la compra de materiales y apoyo logístico al personal de Inenco encargado de la construcción del sistema de cultivo hidropónico en el lugar.

La Universidad de Ingeniería de Lima, hizo de nexo entre INENCO e Investigadores de la Universidad San Antonio Abad de El Cuzco, y tuvo a su cargo la compra de materiales e insumos para hidroponia inexistentes en el lugar.

El objetivo fue que el invernadero sea un módulo inicial demostrativo y de capacitación y entrenar a un grupo de pobladores de modo que puedan replicar totalmente el sistema y transmitir los conocimientos a otros pobladores del lugar.

Toda la actividad requirió de una etapa previa de coordinación y planificación. La Universidad San Antonio Abad del Cusco, planeó la construcción del invernadero, e interactuó con los pobladores y la ONG, para determinar la ubicación del mismo, Los materiales constructivos disponibles se informaron a INENCO, donde se diseñó el sistema hidropónico a utilizar, siguiendo experiencias de varios años del instituto, (Saravia L. et al 1997) (Quiroga M. 1998) buscando un diseño muy sencillo y económico que resultara fácilmente reproducible por los pobladores.

Por otra parte una vez conocido el tipo de sales nutritivas para cultivo disponibles en Perú se procedió a reformular la solución nutritiva en función de ellas. Se trabajó con la composición química de la solución de Sonneveldt, modificada por INENCO, (Robredo P. 2000) y reformulada con las sales existentes en Perú, modificada fundamentalmente en su composición de microelementos, para lo que se usó una formulación comercial.

En este sentido hubo que simplificar el sistema de dosificación de sales, de modo de llevarlas a cantidades que se pudieran medir con una balanza común y una de las dificultades mayores fue adaptar el sistema de manejo de soluciones con su reposición y recambios, de modo que se pudieran hacer con cálculos muy simples, o dosificarse con recipientes de uso común.

Se elaboró una cartilla con ilustraciones sencillas y explicaciones respecto al funcionamiento del sistema hidropónico, composición de sales en la solución nutritiva, instrucciones de manejo y ejercicios sencillos de cálculo de dosis de sales para distintos volúmenes de solución nutritiva.

EL INVERNADERO Y EL SISTEMA DE CULTIVO:

Por sus características constructivas el invernadero es de tipo Almería, con techo a dos aguas, como puede verse en la figura 1, postes centrales de Eucalyptus de 4 metros de altura y dispuestos cada 4 metros y laterales del mismo material de 2 metros de altura y a 2,8 metros de distancia entre postes, en una construcción de 20 x 8 m

La cubierta se hizo en plástico LDT de 150 micrones, sostenido en el techo con una malla con un tejido en cuadrícula de 300 x 300 mm de alambre por debajo y por encima del plástico, y sobre la estructura de los laterales sujeta con varillas de madera clavadas en los postes reteniendo el plástico entre ellos. El invernadero dispone de 11 ventanas giratorias de madera y plástico, una puerta de ingreso y una malla de 40 % de sombreado para reducir el ingreso de radiación al invernadero en las épocas más cálidas.

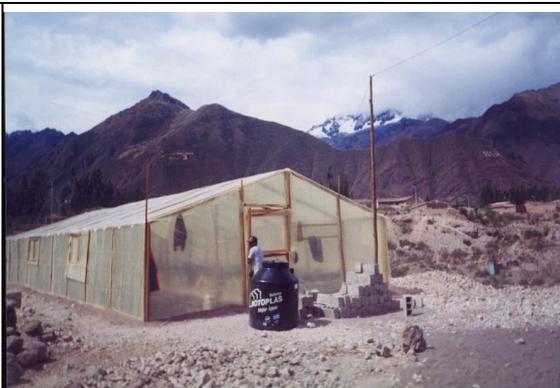


Figura 1: Vista del invernadero armado



Figura 2: Vista de los sistemas de cultivo terminados sin funcionar

En la figura 2 puede observarse una vista de los sistemas de cultivo. Se implementaron dos sistemas de cultivo en hidroponía, uno sobre sustrato usando arena lavada y el otro sobre líquido en bandejas flotantes

El sistema de cultivo sobre arena, se construyó, en excavaciones de 300 mm en el suelo, que se recubrieron con doble plástico negro y se rellenaron con arena lavada con una profundidad de 450 mm.

El sistema consta de un tanque para la preparación de la solución, una bomba y un sistema de riego por goteo que distribuye la solución nutritiva, sobre las 10 camas de siembra, cada cama de siembra tiene 3 x 1 m

El sistema de cultivo hidropónico del tipo de bandejas flotantes, (Saravia et al 1997) consta de 8 piletas o bateas de cultivo de 3 x 1 m y 0,3 m de profundidad, con paredes laterales de madera y recubiertas de plástico negro de 200 micrones. Las bateas se apoyan sobre paredes de bloques de cemento rellenos con arena y limo de río alizado, sobre el que se apoya el plástico.

Cada grupo de 4 bateas tiene un sistema de mezclado por recirculación, impulsado por una pequeña electrobomba de lavarropas, de 100 W, que aspira la solución nutritiva de las 4 piletas las lleva a un tambor de mezcla común y de allí impulsa la solución nuevamente a las piletas, esto permite uniformar la concentración de sales en la solución, su temperatura y aportar oxígeno necesario para el buen funcionamiento de las raíces.

Cada batea se carga luego con solución nutritiva y en ella flotan bandejas de poliestireno expandido con alveolos perforados de 25 mm, en los que se colocan las plantas sujetas por pequeñas esponjitas de espuma de poliéster, como puede observarse en la figura 3.



Figura 3: Vista de una piletta de cultivo en bandejas flotantes, sin terminar de cubrir, parte del sistema de mezclado en sector posterior.

SEGUNDA ETAPA LA CAPACITACIÓN: Los plazos en la etapa constructiva fueron muy ajustados lo que no permitió avanzar sobre las capacitaciones para el manejo del sistema con un grupo grande de pobladores. En esta etapa se trataron de ubicar, entre las personas más interesadas en el sistema, a aquellos que contarán con alguna capacitación previa en

actividades afines y a aquellos que tuvieran condiciones de liderazgo o algún ascendente sobre los pobladores. Se detectaron dos personas, el presidente de la comunidad y un poblador joven que trabaja en cultivos en un establecimiento productivo cercano al lugar, a estas personas se las nombró responsables de las actividades en el invernadero.

Se dictó, una capacitación intensiva, en la que se trató de resumir el manejo general de la hidroponía, la siembra, plantación y preparación de soluciones nutritivas. Se realizó la plantación de un primer cultivo en el sistema sobre líquido, en la figura 4 puede observarse a parte de los capacitandos efectuando la plantación de un cultivo de lechuga en el sistema.

La capacitación se complementó con una cartilla de apoyo con las instrucciones básicas respecto a la preparación de las soluciones nutritivas y manejo de hidroponía, esta cartilla se distribuyó entre los participantes de la capacitación que fueron en total 15 pobladores, entre hombres mujeres y jóvenes.



Figura 4: Hombres de la comunidad colocando las plantas en el sistema durante la capacitación inicial

Con esto en el mes de setiembre finalizó la construcción y capacitación básica. Pero la brevedad de la capacitación, hacía temer por la continuidad del trabajo emprendido

En el mes de noviembre, al iniciar la segunda etapa de capacitación, pudo comprobarse que las personas nombradas para la gestión habían asumido su responsabilidad y con un grupo de pobladores lograron hacer funcionar a pleno el invernadero, y ya estaban comercializando parte de la producción, en restaurantes locales donde fue bien recibida por la higiene y falta de contaminación.

En esta segunda etapa las tareas fueron netamente de capacitación. La ONG gestionó espacio en la emisora de FM del lugar, en el que se realizó una entrevista para promocionar las capacitaciones, lo que hizo que se trasladaran interesados desde Urubamba, particularmente alumnos de un colegio terciario de orientación agrícola que fueron por su propia iniciativa a participar de las charlas y a realizar tareas en el invernadero, estos alumnos participaron en las charlas y en las prácticas específicas en forma activa inclusive tomando algunas actividades a su cargo.

Las capacitaciones se realizaron entre el 15 y el 30 de noviembre, para ellas se estructuró un curso con práctica específica, que se dictó en charlas vespertinas para los empleados de la obra y público en general, y una charla diaria a mediodía destinada a los maestros de la escuela del lugar.

El temario del curso abarcó diferentes aspectos técnicos del manejo térmico del invernadero, plantas y sistema hidroponía. El temario del curso fue:

- El Invernadero
- El sistema hidropónico
- La siembra y el trasplante
- Remedios naturales para el cuidado de las plantas
- Manejo de cultivos varios como Pepino, melones, tomate, lechuga, pimiento.

Cada uno de los temas se apoyó con una cartilla elaborada y editada en INENCO. La que se distribuyó entre los participantes en cada charla, las cartillas se elaboraron en forma sencilla con dibujos esquemáticos de cada tema tratado en ella.

En los últimos días de charla no se limitaron los temas sino que se trató de desarrollar todas las preguntas y expectativas de los participantes, sin importar si eran relacionadas o no específicamente con la hidroponía. Esto particularmente se hizo merced a la llegada de pobladores desde localidades cercanas a Ccotohuincho, que buscaban respuestas a inquietudes muy específicas relacionadas a la problemática de los cultivos en sus poblaciones.

PROCESO DE TRASFERENCIA, OBSTÁCULOS Y ASPECTOS FACILITADORES: Durante todo el proceso relatado anteriormente, son diversos los aspectos que favorecieron las actividades como así también aquellos que no lo hicieron y deberían mejorarse en el futuro.

La brevedad de los plazos establecidos determinó que hubiera que improvisar respecto a diferentes actividades sobretodo en la etapa constructiva, si bien se considera que alguna improvisación es inevitable en estas situaciones, muchas vicisitudes hubieran podido prevenirse con plazos mayores y una mejor comunicación entre las partes actuantes.

Todos los grupos de trabajo que actuaron en el lugar, inclusive aquellos grupos de origen peruano de otros subprogramas encontraron una realidad en muchos aspectos desconocida, particularmente en aspectos relacionados con las interacciones humanas en la comunidad, y la ONG no cumplió el rol de nexo entre grupos y la comunidad ni manejó organizativamente los

grupos; asumiendo particularmente en la etapa de construcción un rol más bien de fiscalización y crítica permanente. Esta actitud se sumó a las dificultades del terreno, búsqueda de materiales y dificultades técnicas, entorpeciendo las actividades.

Previo a la construcción, ni la comunidad ni la ONG previeron elegir el predio para el invernadero. Esto fue para el técnico de la UNSAAC origen de largas discusiones y varios viajes desde Cusco al lugar hasta lograr un acuerdo al respecto. Si bien se sabía que el terreno era incultivable ninguno de los grupos fue advertido respecto a la estabilidad y condiciones del mismo.

No había un criterio unificado en los pobladores respecto al requerimiento de producción de hortalizas, si bien había un grupo conformes con la iniciativa, otro gran grupo lo consideraba irrelevante y no entendía lo que se estaba llevando a cabo.

Ahora haremos un análisis más puntual de aspectos que resultaron favorables y desfavorables en el desarrollo de la construcción y luego de las capacitaciones.

ETAPA CONSTRUCTIVA: La construcción tanto del invernadero como del sistema hidropónico, realizada por un grupo de pobladores del lugar, fue la etapa donde se evidenciaron algunos de los problemas anteriormente mencionados.

Entre los obstáculos encontrados en esta etapa merecen mencionarse:

- El invernadero fue emplazado cerca del borde de la hondonada, sobre terreno de relleno que resultaba inestable lo que obligó a tomar precauciones en aspectos constructivos.
- Si bien los pobladores del lugar aportan trabajo voluntario, resultaba imposible avanzar con la premura necesaria para el cumplimiento de los plazos fijados por CYTED, con un período tan breve de trabajo, sobre todo porque se emprendieron varias actividades simultáneas que requirieron trabajo de los pobladores. Por otra parte era imposible contar con trabajo semanal voluntario de los pobladores, ya que ellos dependen de este para su sustento y el de sus familias, por lo cual hubo que proveer un fondo para el pago de los trabajadores en la etapa constructiva.
- La ONG si bien actuó en la gestión de todo el emprendimiento, luego en el momento de trabajo en el terreno, tuvo un rol muy pobre en el nexo entre técnicos y pobladores, estuvo ausente en aspectos organizativos con los pobladores y muchas veces actuó como un elemento negativo obstaculizando los planes de tareas tanto de los integrantes del Subprograma VI como de los demás subprogramas actuantes en el lugar.
- Por otra parte los plazos resultaban demasiado cortos para las tareas, y las condiciones climáticas con ráfagas de viento a partir de las 14 horas casi todos los días, dificultó el trabajo, particularmente para el montaje de plásticos en el invernadero.
- El frecuente consumo de chicha en los trabajadores (bebida elaborada con maíz fermentado, con bajo contenido alcohólico) redujo notablemente la capacidad laboral de los trabajadores hasta que la situación fue detectada y la chicha reemplazada por otras bebidas sin alcohol.

Entre los aspectos positivos cabe destacar

- La notable habilidad manual en los trabajadores que en su mayoría están habituados a tareas artesanales y constructivas, por lo que aportaron no solamente su trabajo sino también ideas y asimilaron en esta etapa los aspectos constructivos del sistema.
- Se recibió además gran apoyo de los integrantes del Subprograma XIV "Tecnología de Viviendas de Interés Social", que llevaban a cabo la construcción de una clínica simultáneamente, en el predio contiguo al del invernadero.
- Por otra parte en aspectos netamente constructivos del invernadero resultaron decisivos para el desarrollo de las tareas La experiencia previa constructivas de los participantes.
La sencillez constructiva de los diseños tanto del invernadero como del sistema de cultivo hidropónico.

En relación con las capacitaciones

En la etapa de la capacitación muchos de los problemas iniciales habían sido superados, se estableció sin dificultad comunicación con miembros de la comunidad, se evidenciaba un cambio de actitud frente a los técnicos y un menor grado de desconfianza.

Por otra parte al encontrarse el invernadero produciendo y lograrse la venta de su producción estimuló el interés en los pobladores.

Algunos de los aspectos favorables destacables fueron:

- Una vez terminado el invernadero e instalado el sistema se despertó la curiosidad en la comunidad que participó en la segunda etapa más activamente.
- La participación de los adolescentes del Colegio Terciario, creó un clima de intercambio muy favorable en las charlas.
- Por la difusión se logró la participación también de algunos agricultores del lugar que llegaron con expectativas y discusiones que enriquecieron notablemente la dinámica de las charlas.

Uno de los principales problemas fue que por el nivel de instrucción muy diferente entre los pobladores resultó imposible lograr que se hicieran cálculos necesarios para el manejo de reposición de sales en la solución nutritiva, factor éste que había sido previsto estableciéndose una alternativa de manejo de la solución que tuvo que implementarse.

Muchos de los asistentes tenían en las charlas su primer contacto con este tipo de tecnología por lo que hubo que informar repetidamente respecto a ella y en muchos casos superar prejuicios o desconfianza lógicos.

CONCLUSIONES

La experiencia resultó muy enriquecedora particularmente para los técnicos participantes, permitió confrontar la tecnología desarrollada en condiciones de una realidad diferente.

En experiencias posteriores, sería necesario elaborar un detallado plan de trabajo con plazos parciales y recabar una serie de información inicial, sobretodo en relación con las interacciones dentro de la comunidad, relaciones de liderazgo, niveles de instrucción y costumbres locales.

Resultaron fundamental para la concreción de la acción, la detección de líderes y personas que actuaran de apoyo técnico localmente y su nombramiento como responsables locales de la misma.

Dada la usual lejanía entre los grupos técnicos y los lugares de acción resulta de vital importancia contar con una organización de base o ONG actuante en el lugar que ocupe un rol activo y comprometido con la comunidad y las actividades que se emprendan, desarrollando acciones directas como:

- Proporcionar información concreta y clara respecto a diferentes aspectos de la comunidad como sus necesidades concretas con clara idea de sus prioridades y las características e interacciones socioculturales entre los pobladores.
- Conocer e informar respecto a conflictos internos en la comunidad y establecer estrategias para que ellos no interfieran en la transferencia.
- Informar y preparar a los miembros de la comunidad para cualquier acción a desarrollar.
- Actuar de nexo entre el personal técnico y los grupos destinatarios.
- Acercar cualquier información que pueda resultar útil a las partes implicadas en la acción de transferencia.
- Trabajar en aspectos organizativos de la comunidad que puedan facilitar las actividades

Es necesaria una acción de difusión de la tecnología previa a la acción para que los posibles adoptantes de los sistemas los conozcan y tengan libertad de evaluar y decidir previamente si se trata de una tecnología para ellos útil o de primera necesidad.

Hoy a casi once meses del inicio de la actividad de transferencia los pobladores de Ccotohuincho cuentan con un sistema de producción novedoso que les brinda la posibilidad de producir sus alimentos en forma sana limpia y una alternativa económica para el lugar, pero es aún prematuro asegurar la sustentabilidad y la apropiación del sistema y su continuidad en el tiempo.

REFERENCIAS:

" L. Saravia, M. Quiroga, R. Echazú y C. Cadena (1996)" Acondicionamiento por Vía Solar de un Sistema de Cultivo Hidropónico bajo Invernadero: Diseño y Construcción. Publicado en Actas de la XIX reunión de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente, Mar del Plata. p.p. 01.29

Zanabria Pacheco P. (1990) Invernadero Semillero Solar de uso Múltiple - Seminario Internacional - Cusco 1.

M. Quiroga, P. Robredo L. Saravia, C. Cadena R. Echazú y L. Oliva (1998) "Huerta Hidropónica Experimental "Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol 2 No. 1 p.p. 01.13 – 01.16. Salta.

P. Robredo, M. Quiroga y R. Echazú (2000) "Análisis Comparativo de Soluciones Nutritivas en Cultivos Hidropónicos en Invernadero". Publicado en Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol 4 No. 1 ISSN 0329-5184, Resistencia –Chaco. pp. 02.13 – 02.18.

L. Saravia, M. Quiroga, R. Echazú, P. Robredo y C. Cadena, (1997) "Cultivo Hidropónico de Lechuga en un Invernadero con Acondicionamiento Solar, Actas de la 20 a Reunión de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente, Río Cuarto. p.p. 25 - 28.

ABSTRACT: The paper deals with a transference experience with hidroponic culture in greenhouse made by INENCO at Ccotohuincho, Urubamba - Perú. The place has unserviceable soil, therefore was made a hydroponic culture. A floating system and a sand culture was installed. Capacitation for drill the people in a greenhouse and the culture system utilization were built the system is operating. The individualization of two persons was very important for the transference, they were a natural leader and a proper in plants cultivation, they carry out the production. It is basic in this kind of experiences the role of the placed NGO, for previous information and like a nexus between the comunity and the technician.