

## Taller de tecnologías sostenibles para la mejora de la vivienda rural con participación activa de las mujeres e hijos

Horacio Castillo Mérida  
José Luis Caballero Montes  
Margarita Rasilla Cano  
Instituto Politécnico Nacional

**Línea temática:** Gestión para la innovación educativa.

**Palabras clave:** Ciclo de aprendizaje, educación no formal, transferencia tecnológica.

### Resumen

Nuestro objetivo es destacar el componente educativo del proceso de la transferencia tecnológica, a través de acciones educativas que contribuyan con la implementación de tecnologías sostenibles para mejorar la vivienda precaria en comunidades rurales de Oaxaca. Mostraremos el diseño de la Unidad Didáctica (UD) que define el taller “Revestimiento natural para la mejora de la vivienda rural dirigido a mujeres y niños de Sta. María Chachoapam (SMC), Nochixtlán Oaxaca”. El proceso metodológico consistió en siete fases enfocándose principalmente en un diagnóstico de la comunidad en visitas de campo y caracterización de la población sobre sus condiciones cotidianas reales y de manera específica sobre sus estilos de aprendizaje. Con base en esto, se planearon estrategias de intervención, dirigiéndolas a una educación no formal, multinivel es decir con niños (Pedagogía) y adultos (Andragogía), esta planeación converge en un ciclo de aprendizaje como unidad didáctica. Su implementación está diseñada de tal forma que se privilegie la colaboración, el bien común y la apropiación de la tecnología durante el recubrimiento de paredes con mortero de tierra. Finalmente se cierra el taller evaluando las acciones realizadas, los valores fortalecidos y definiendo el siguiente proyecto a realizar en la comunidad. Durante todo el proceso se evaluará el aprendizaje, conocimientos previos, los adquiridos y las intenciones de nuevos. Esta UD es parte del proyecto de tesis “Implementación de tecnologías sostenibles en vivienda rurales de Oaxaca, a partir del Diseño de Estrategias y Recursos Didácticos” de la Maestría Profesional Gestión de proyectos para el desarrollo solidario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) IPN unidad Oaxaca.

### Introducción

En la actualidad, dentro de las localidades rurales en todo el país se suelen llevar programas de transferencia tecnológica ya sea por instancias públicas o privadas para mejorar las condiciones de vida, en especial la de los grupos sociales en estado de vulnerabilidad. Dicho proceso se lleva a cabo sin considerar las condiciones socio- culturales de la localidad, el nivel académico, intereses y sus capacidades de aprendizaje, provocando que no exista una apropiación adecuada del conocimiento (Morante et al., 2006)



La transferencia tecnológica vista como un proceso holístico se debe de considerar distintos factores previos a intervenir, primordialmente el factor cultural y físico para propiciar que un grupo de personas se apropien de una tecnología útil, resguardando integridad, recursos económicos, y valores comunitarios.

Es a partir de estrategias y recursos didácticos adecuados con lo que es posible poder resolver una serie de problemáticas en este caso el de la vivienda en malas condiciones en las comunidades rurales. De tal forma que mediante una caracterización particularizada del grupo focal de trabajo, es posible diseñar contenidos didácticos que atiendan los estilos de aprendizaje facilitando el proceso de transferencias de tecnologías como las que se considera en este proyecto relacionada a tecnologías de construcción apropiadas.

Dentro de las metodologías que se consideraron en el desarrollo de la UD referida es el Ciclo de Aprendizaje (McCarthy, 1990) para planificar el taller con una clase no formal. Partiendo de la idea de que los niños y mujeres necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia al estadio de desarrollo cognitivo, y las interacciones del mundo físico con el social. Además se retoma el modelo de aprendizaje propuesto por David Kolb (1984, citado en Castro & Guzman, 2006) de Estilos de aprendizaje a partir de la experiencia.

Otra de las metodologías empleadas en la UD es la de enseñanza multinivel de la Dra. Pujolás (2002) especializada en Psicopedagogía la cual es una estrategia para entender la diversidad de estilos de aprendizaje del grupo de alumnos y crear las facilidades para ofrecer una enseñanza especializada para resolver las necesidades educativas.

En este trabajo se destaca el componente educativo del proceso de transferencia de tecnologías apropiadas para el mejoramiento de la vivienda en condiciones precarias de la comunidad mencionada, además para que durante este proceso se fomenten valores como la participación, confianza y respecto al medio ambiente mediante acciones formativas en un grupo focal de trabajo constituido por mujeres y niños entre 9 y 11 años de edad. Otro aspecto importante que intenta el proyecto es de incidir en el fortalecimiento del tejido social comunitario.

### **Contexto**

El presente proyecto se inició en el año 2014 y forma parte de la tesis del autor principal “Implementación de tecnologías sostenibles para la mejora de la vivienda rural del estado de Oaxaca, a partir del diseño de estrategias y recursos didácticos” de la Maestría en Gestión de Proyectos para el desarrollo social solidario del CIIDIR- IPN Unidad Oaxaca.

El trabajo expone el caso de estudio que se esta llevando a cabo en la localidad de Santa Ma. Chachoapam, zona rural de la mixteca oaxaqueña donde se implementa el proyecto de mejora de la calidad de la vivienda precaria a partir de la transferencia de tecnologías sostenibles.



Como preámbulo del presente proyecto se tuvieron una serie de talleres con contenidos ambientales llevados a cabo en un evento que se le denominó la “Eco-semana” efectuado en el mes de octubre del 2014 organizado por el Arq. Salvatore D’Auria (2015), el cual consistió en capacitar a un grupo de pobladores (24 mujeres y 14 hombres) de la comunidad en la construcción de un baño seco, un biofiltro y un calentador solar.

### **Marco teórico-referencial**

De acuerdo al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED, 2002) la Transferencia Tecnológica (T.T) es toda actividad que contribuya a que un tercero se apropie de una tecnología que le sea productiva. González (2002) además señala que se debe de contar con ciertos objetivos de empoderamiento durante el proceso de transferir una tecnología que permita dotar al grupo de trabajo de autogestión y el fomento de tecnologías apropiadas, además de innovar estas para que sean sencillas de aprender, de costo bajo y que tengan respeto al medio ambiente.

Para Solleiro & Castañón (2012) la T.T es el proceso por el cual se lleva a cabo la transmisión del saber hacer (Know- How), es decir transmitir conocimientos procedimentales y actitudinales con la finalidad de innovar y garantizar un mejor desempeño tecnológico y el desarrollo humano. Por su parte Andrade (2002), quien ha realizado programas de vivienda en sectores rurales en el Ecuador, afirma que la labor de la T.T. puede ser definido como un proceso de tres fases “Acción -Formativa y -Educativa” resaltando la labor de la empatía, el respeto, y proximidad de los agentes involucrados tanto del facilitador cómo la comunidad para propiciar el canal educativo adecuado para la T.T.

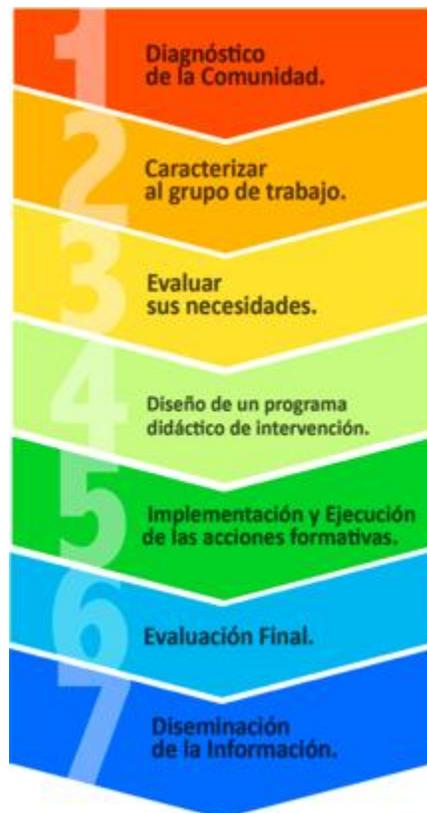
La opción de promover proyectos de capacitación para la autoconstrucción y mejora de viviendas en áreas rurales se ha llevado a cabo en México y países de Latinoamérica. Un caso exitoso se llevó a cabo en tres comunidades del Salvador en el mejoramiento de viviendas de adobe (Lobera y Mechelutti, 2006), donde se emplearon dinámicas de educación popular basadas en el respeto a los conocimientos previos de los participantes y a éstos como sujetos del proceso el desarrollo de procesos endógenos de reflexión y acción en diferentes ámbitos de la sostenibilidad. En el proyecto además se le dio primordial importancia a la situación de las mujeres y las niñas durante todo el proceso con actividades destinadas a incrementar la conciencia, entre todos miembros de la comunidad, del estado de los derechos de las mujeres y las niñas dentro y fuera de la comunidad.

En diversos lugares del mundo se han llevado a cabo y se siguen desarrollando cursos de capacitación o acciones educativas relacionadas con la transferencia tecnológica. Para esto múltiples metodologías son creadas, adaptadas para ser aplicadas en campo por ONG´s, Universidades y otras instituciones que realizan acciones de transferencia tecnológica mediante cursos basados en talleres. Por medio de estas estrategias se han enseñado a construir colectores solares, bombas de ariete, secadores solares, cocinas de leña, invernaderos y otras tecnologías de las llamadas apropiadas. En el sector agrícola se ha logrado transferir conocimientos en técnicas de riego, manejo de micro-cuencas, cultivo de productos alternativos, lombricomposta, etc. El método de transferencia tecnológica está basada en la participación de la población organizada en sus comunidades o instituciones y en la selección de tecnologías que van siendo adoptadas pragmáticamente (Morante et al., 2006).



## Metodología

La metodología general empleada para el desarrollo del proyecto es la propuesta por Mori (2008), la contempla siete fases secuenciales e interrelacionadas para la intervención comunitaria que involucra el acompañamiento del facilitador desde el inicio del proyecto, esto con el fin de involucrarse con el modo de vida y generar confianza por parte de los actores que conforman el escenario social a intervenir (Figura 1).



**Figura 1.** Metodología general del proyecto adaptada de Mori (2006).

La primera fase consistió en el diagnóstico de la comunidad, mediante un recorrido por la población para entablar contacto en primer término con las autoridades municipales, se aplicaron técnicas cualitativas de recolección de datos como encuestas semi-estructuradas, entrevistas flexibles, bitácora de visitas de campo además de una cédula de vivienda con el fin de identificar las problemáticas en el rubro de la vivienda precaria.

Se revisó información disponible de la comunidad en los registros, archivos y base de datos de INEGI para realizar un mapeo e identificar datos socio-económicos: edad, sexo, estado civil, escolaridad, educación, densidad poblacional, patrones de organización social, además de indicadores relacionados con la vivienda (no. de viviendas, vivienda en estado de vulnerabilidad, jefatura en la vivienda, y no. de habitantes por vivienda). Se realizaron entrevistas flexibles con las autoridades municipales, para



obtener un panorama social de la comunidad, e identificar grupos disponibles para consolidar el grupo de trabajo.

Se seleccionó como grupo focal estudiantes de la Escuela Primaria Rural “Antonio Caso”, en particular los alumnos de 4º, 5º y 6º grado. Se plantea que el interés y ánimo de los niños motiven la participación de jóvenes y adultos, en particular de las mujeres por considerar que son recurso humano valioso, y que es necesario motivarlas y empoderar su participación en acciones diversas que tienen que ver con su desarrollo personal y familiar.

Para la caracterización de los estudiantes, se realizó un taller participativo el 19 de agosto del 2015 con 21 niños (11 hombres y 10 mujeres) de la escuela referida con una práctica introductoria de sensibilización y una dinámica tipo juego para averiguar sobre los conocimientos previos en cuanto al tema de educación ambiental y valores solidarios, así como la aplicación de un perfil de grupo que ayudó a caracterizar a cada estudiante dentro de los estilos de aprendizaje.

Se les explicó en qué consistía cada estilo de aprendizaje y cada niño en una lámina ilustrada con el 4MAT seleccionaba con cual estilo se identificaba más.

La segunda dinámica consistió en conocer las representaciones que los niños tienen de conceptos como el medio ambiente y de valores como la solidaridad, unión y trabajo en equipo. Para esta dinámica se empleó la técnica de narrativa apoyada con dibujos que contaba una historia de un marciano que había llegado a Sta. María Chachoapam y les preguntaba que hacen los niños para cuidar el medio ambiente y de qué forma se motivan a los adultos para que ayuden también a conservarlo, luego se les pidió que ilustraran su idea en un dibujo con alguna narrativa (Figura 2).



Figura 2. Caracterización de los estilos de aprendizaje y dinámica de dibujo

La cuarta fase consistió en el diseño de la UD: “Revestimiento natural para la mejora de la vivienda rural dirigido a mujeres y niños de Sta. María Chachoapam, Nochixtlán, Oaxaca”, considerando los estilos de aprendizaje de los niños. Una de las metodologías para el diseño de la unidad fue la de Pujolas (2002), que posee consideraciones de enseñanza multinivel y especializada. Las siguientes etapas fueron:



1. **Identificación de contenidos**-objetivos a cumplir.
2. **Dinámicas de presentación.** Enganchar a las personas en su forma de aprender (visual, auditivo, kinésico).
3. **Prácticas de trabajo.** Lenguaje ameno de confianza y motivación.
4. **Estrategias de evaluación.** Actividades de acuerdo al nivel individual de aprendizaje.

Y a partir de la cual se identificaron contenidos y objetivos claros, y se diseñaron dinámicas de presentación para que el facilitador en la impartición de los talleres logre captar la atención del grupo de trabajo creando ambientes de aprendizaje a partir de estrategias visuales, auditivas y kinésicas. La UD además considera la programación de diferentes prácticas para que los estudiantes y sus mamás aprendan de una forma sencilla la técnica constructiva del revestimiento de tierra. En estas prácticas se establecerá un lenguaje ameno que brinde confianza y motivación para que el grupo de trabajo no opte por dinámicas sencillas y acepte el reto de aprender lo mejor posible. En cada una de las sesiones de los talleres se implementan distintas estrategias de evaluación, de tal forma que cada alumno será evaluado a partir de actividades que tomen en cuenta su nivel individual de aprendizaje. De igual forma se hará con las madres de los niños participantes.

Una tercera metodología que se consideró para el diseño de la UD fue la del ciclo de aprendizaje para planificar la secuencia de actividades en los talleres. Los cuales se iniciarán con una fase exploratoria y de sensibilización, la que conlleva a la selección adecuada del material sobretodo el visual, y a continuación se continuará con actividades que faciliten el desarrollo conceptual a partir de las experiencias reconocidas por los alumnos durante la exploración. Se integrarán actividades para aplicar y evaluar la comprensión de dichos conceptos. Estas ideas están fundamentadas en el modelo “Aprendiendo de la Experiencia”, que se aplica tanto a niños, jóvenes y adultos (Castro & Guzman, 2006). El material que se seleccionará para el taller considerarán las siguientes cuatro fases básicas:

1. Experiencias concretas (¿Qué sucede actualmente en la vivienda en SMC?)
2. Observación y Procesamiento (¿Por qué es relevante el mejorar las viviendas en SMC?)
3. Conceptualización y Generalización (¿De qué me va a servir aprender esto?)
4. Aplicación (Cómo y cuándo puedo utilizar lo aprendido?)

El día 7 de agosto del 2015 se realizó una prueba piloto de los talleres que se realizarán con los estudiantes de la Primaria Antonio Caso de SMC. El taller se realizó en el campo experimental de tecnologías apropiadas del CIIDIR Unidad Oaxaca con la participación de 15 niños quienes realizaban un curso de verano, así como cuatro estudiantes mujeres de la Maestría Profesionalizante de este Instituto. Este taller consideró principalmente aspectos procedimentales de cómo elaborar la mezcla de tierra y la forma de aplicarla en un muro. La práctica se documentó en video y con imágenes fotográficas y se realizaron entrevistas informales con los niños participantes sobre su impresión de la dinámica efectuada.

La quinta fase del proyecto consistirá en la implementación de las acciones formativas propuestas dentro de la UD donde se fomentarán los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales, y como



sexta fase la evaluación mediante entrevistas flexibles, dinámicas de grupo y la demostración de las capacidades y/o habilidades del aprendizaje adquirido durante los talleres del grupo de trabajo.

Finalmente como fase de disseminación de la información de los resultados se presentarán a la comunidad estudiantil, así como autoridades municipales de SMC resaltando los factores que se fortalecieron y la importancia de la consecución de acciones similares en otros proyectos que podrían llevarse a cabo bajo el esquema del trabajo realizado.

## Resultados

De la fase de diagnóstico en la comunidad se obtuvo que en el ámbito educativo la comunidad de SMC tiene un nivel de educación de 7.33 (es decir segundo grado de primaria) el nivel educativo de las mujeres registrado es de un promedio de 7.46 y el de los hombres 7.1; en cuanto a infraestructura educativa cuenta solamente con una primaria publica rural federal “Antonio Caso”, no tiene niveles educativos de nivel medio ni superior.

De la observación participante y del registro de cédulas de 15 viviendas con tipología vernácula se identificaron problemas de deterioro debido al paso del tiempo y la acción de la humedad y el interperismo, además de deterioros en las vigas que soportan las losas de las viviendas (Figura 3). De este diagnóstico de la vivienda se resalta que las más deterioradas pertenecen a personas en mayor estado de vulnerabilidad, es decir señores de tercera edad, que por costumbre, cansancio o falta de recurso no pueden brindarles mantenimiento.



**Figura 3.** Diagnóstico de la vivienda en condiciones precarias en SMC.

Se seleccionó como tecnología apropiada el revestimiento natural con tierra para aplanar muros de viviendas deterioradas, debido a los recursos materiales disponibles con los que se cuenta dentro de la comunidad, además de que es una técnica que se utilizó en el pasado y que es necesario rescatar, además de que es una sencilla para su elaboración y aplicación donde pueden participar tanto mujeres como niños ya que solo requiere destreza manual.

En la tabla 1 se presentan los resultados del diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los alumnos participantes en el proyecto. Se observa que de acuerdo a su autoevaluación sobresalen los que se consideran reflexivos, en segundo término están los analíticos y prácticos. Una cantidad inferior se considera con un estilo empático de aprendizaje.



**Tabla 1.** Resultados de la caracterización de estilos de aprendizaje de estudiantes

| Tipo no.     | Estilo de Aprendizaje | Descripción  | Mujeres | Hombres | Total     | Porcentaje     |
|--------------|-----------------------|--|---------|---------|-----------|----------------|
| 1            | Empático              | Saben escuchar, comparten y asemejan con sus conocimientos previos.                          | 2       | 1       | 3         | 14.29%         |
| 2            | Analítico             | Son autodidactas, analizan y critican.   | 2       | 3       | 5         | 23.81%         |
| 3            | Práctico              | Gustan de hacer cosas manualmente, descifran como funcionan las cosas, les gusta el trabajo. | 4       | 1       | 5         | 23.81%         |
| 4            | Reflexivo             | Influyen, exigen, e innovan.   | 1       | 7       | 8         | 38.10%         |
| <b>Total</b> |                       |  |         |         | <b>21</b> | <b>100.00%</b> |

Para interpretar y evaluar los 21 dibujos realizados por los alumnos de la primaria Antonio Caso (figura 4), se analizaron y clasificaron sus argumentos, mensajes y propuestas en tres temas principales, algunos con representaciones similares (Tabla 2).

**Figura 4.** Representaciones que tienen los estudiantes del concepto medio ambiente con la técnica de dibujo**Tabla 2.** Representaciones y narrativas del concepto medio ambiente de estudiantes

|   |            |         |                                     |                    |                       |
|---|------------|---------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 9 niño(a)s | Mensaje | Trabajando todos juntos.            | En equipo          | Todos debemos limpiar |
| 2 | 9 niño(a)s | Mensaje | Decirle a la gente que no lo hagan. | Pedirles por favor |                       |
| 3 | 3 niño(a)s | Mensaje | Otros.                              |                    |                       |



Considerando las características de aprendizaje del grupo de trabajo se diseñó la UD cuyo objetivo es el de implementar tecnologías sostenibles para la mejora de la vivienda rural en condiciones precarias, para esta primera UD se consideró la tecnología del revestimiento de tierra. Posteriormente se diseñarán otras unidades de aprendizaje que contemplen la transferencia de tecnologías (ecotecnologías) como son los baños secos y biofiltros. La serie de talleres que se realizarán en SMC con el grupo de trabajo serán en tres sesiones con las características que se detallan en la tabla 3, 4 y 5.

**Tabla 3.** Unidad Didáctica de Revestimiento de tierra para muros-Sesión I

| PRIMERA SESIÓN                     |   |
|------------------------------------|---|
| FASE DE LA 4MAT                    | RESUMEN DE LA ACTIVIDAD   |
| <b>CONECTAR /<br/>MOTIVAR</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se mostrarán fotos reales del estado actual de algunas viviendas y los problemas que generan a las familias que la moran.</li> <li>2. Se mostrarán las fotografías intervenidas gráficamente para mostrar como podrían lucir una vez intervenidas, y se les invitará a reflexionar acerca de la percepción de los moradores.</li> </ol> |
| <b>INFORMAR /<br/>CONCIENTIZAR</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se les explicará en que consiste el revestimiento natural así como sus ventajas.</li> <li>2.- Se les explicará y se les pedirá que reflexionen acerca del enfoque solidario, trabajo en equipo y colaborativo.</li> </ol>  |
| <b>EXTENDER /<br/>APLICAR</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se les el compromiso con el proyecto, así como que tomen la iniciativa en cuanto a traer los materiales.</li> <li>2.- Se realizara una dinámica “juego de doña blanca” de que todos se tomen de las manos, tanto chicos y grandes, y un par de ellos intente romper el circulo en el que están formados.</li> </ol>                    |
| <b>REFLEXIONAR /<br/>DIFUNDIR</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Se les pedirá que reflexionen sobre la dinámica realizada en temas de unión y comunidad.</li> <li>2.- Se les pedirá que sean ellos quienes establezcan el día de la siguiente intervención y que aprueben el horario.</li> </ol>   |



Tabla 4. Unidad Didáctica de Revestimiento de tierra para muros-Sesión II

| SEGUNDA SESIÓN                     |   |
|------------------------------------|---|
| FASE DE LA 4MAT                    | RESUMEN DE LA ACTIVIDAD   |
| <b>CONECTAR /<br/>MOTIVAR</b>      | 1.- Se les entregara un manual donde la técnica sea vista como una receta de cocina, se motivará a las mujeres como las principales conocedoras de los problemas que tienen las viviendas.  |
| <b>INFORMAR /<br/>CONCIENTIZAR</b> | 1.- Se les explicara el material, así como cada paso para elaborar el mortero de tierra y la pintura a la cal con baba de nopal.  |
| <b>EXTENDER /<br/>APLICAR</b>      | 1.- Se le pedirá a las mujeres que encabecen el proceso de la elaboración de la mezcla.<br>2.- Se les pedirá a los niños que sean los primeros en aplicar el barro sobre los muros, y sean ellos que lo hagan extensivo para la gente adulta. |
| <b>REFLEXIONAR /<br/>DIFUNDIR</b>  | 1.- Se les hablará de la importancia del mantenimiento, así como reflexionar acerca del proceso.  |

Tabla 5. Unidad Didáctica de Revestimiento de tierra para muros-Sesión III

| TERCERA SESIÓN                     |   |
|------------------------------------|---|
| FASE DE LA 4MAT                    | RESUMEN DE LA ACTIVIDAD   |
| <b>CONECTAR /<br/>MOTIVAR</b>      | 1.- Se les explicara la importancia de la segunda mano en función del agrietamiento y ellos harán nuevamente el mortero de barro con una mayor cantidad de cal.   |
| <b>INFORMAR /<br/>CONCIENTIZAR</b> | 1.- Se explicará como realizar la pintura a la cal con base de baba de nopal.   |
| <b>EXTENDER /<br/>APLICAR</b>      | 1.- Se les pedirá que hagan la pintura a la cal.  |
| <b>REFLEXIONAR /<br/>DIFUNDIR</b>  | 1.- Se abrirá un foro de discusión y retroalimentación .<br>2.- Se les pedirá a los adultos que realicen una encuesta para evaluar las actividades y a los niños que entreguen nuevamente un dibujo que explique la experiencia brindada con los talleres realizados. |



## Conclusiones

La inclusión de la enseñanza multinivel en este proyecto es fundamental ya que para el diseño de la UD se tomaron las consideraciones necesarias para que cada uno de los integrantes del grupo de trabajo (mujeres y niños) sean tomados en cuenta para implementar actividades de aprendizaje adecuadas a partir de sus conocimientos previos, estilos de aprendizaje y habilidades propias de su edad. Con lo anterior se cumplirá satisfactoriamente el propósito de los talleres de capacitación de tal forma que los participantes adquieran conocimientos sobre cómo elaborar y aplicar revestimientos de tierra en viviendas además de valorar aspectos como el trabajo colaborativo, el apoyo, la solidaridad y el cuidado al medio ambiente.

El proceso de enseñanza y aprendizaje que involucra la UD de los talleres que se realizarán en SMC enriquecerán de manera significativa el aprendizaje de los alumnos al incorporar conocimientos relevantes y significativos, actividades que promoverán el aprendizaje de técnicas de construcción apropiadas y el fomento de valores que fortalecen su formación personal desde edades tempranas.

Por otra parte los procesos de aprendizaje dialógico, facilitados desde el respeto a la cultura de los participantes, contribuyen a fortalecer las dimensiones de la sostenibilidad en la comunidad (ambiental, económica, social e institucional). Así, el aprendizaje de las técnicas de construcción sostenible, desde lo significativo y dialógico, facilitan la construcción de la sostenibilidad en las comunidades.

## Agradecimientos

El autor principal agradece al CONACYT por la beca de estudios para realizar estudios en la Maestría Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario del CIIDIR IPN Unidad Oaxaca. Los coautores agradecen a la COFAA del IPN por la beca de exclusividad otorgada.

## Referencias

- Solleiro**, José Luis & Castañón, Rosario (2012). Competividad, Innovación y Transferencia de Tecnología en México. Revista Innovación y Competividad ICE. No. 869. P.p.149.
- Andrade**, Tirso (2002). Acción-Formativa- Educativa. Publicado en Transferencia Tecnológica para el Habitat Popular. Red CYTED XIV C. P.p. 40.
- González**, Ariel (2002). Sistema Constructivo Varadero. Publicado en Transferencia Tecnológica para el Habitat Popular. Red CYTED XIV C P.p. 50.
- CYTED** (2002). Transferencia Tecnológica para el Habitat Popular. Red CYTED XIV C
- D auria**, S. (2015). Participación y diseño bioclimático para la elaboración de proyectos arquitectónicos en contextos rurales. Tesis de Maestría Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario. CIIDIR-IPN Oaxaca.



- Gutiérrez, D.** (2009). El taller como estrategia didáctica. *Razón y Palabra*. Vol. 14, núm. 66.
- Lobera, J. y E. Michelutti** (2007). Construcción sostenible y construcción de la sostenibilidad; una experiencia en comunidades rurales de El Salvador. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Urbanismo*. Num.2.
- Morante F. A. Mocelin y R. Zilles** (2006). Capacitación y transferencia tecnológica: su importancia en la sostenibilidad de los proyectos basados en tecnología solar fotovoltaica *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 10.
- McCarthy, Bernice** (1990). Using the 4MAT System to bring learning Styles to Schools. *Educational Leadership*. P.p. 32
- Mori, María del Pilar** (2008). Una propuesta metodológica para la intervención comunitaria. *LIBERABIT No.14*. P.p. 81.
- Pujolás, Pere** (2002). Enseñar juntos a alumnos diferentes. Atención a la diversidad y calidad en Educación. Ed. Universidad de Vic.
- Castro, Santiago & Guzmán, Belkys**, (2006). Los estilos de Aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Propuesta para su implementación. *Revista Investigación No. 58*. P.p. 53.

### **Semblanza**

**Horacio Castillo Mérida**, Licenciado en Ingeniería en Diseño por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Actualmente estudiante del tercer semestre de la maestría en Gestión de Proyectos para el desarrollo Solidario del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) IPN Unidad Oaxaca. [hcastillomerida@gmail.com](mailto:hcastillomerida@gmail.com)

**José Luis Caballero Montes**, Ingeniero Civil por el Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO), Maestro en Administración de la Construcción por el Instituto Tecnológico de la Construcción (ITC). Doctorante del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura (Universidad de Colima). Profesor investigador Titular C. Profesor Asistente desde el año de 2005 en la Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales en la línea de Ingeniería (CIIDIR IPN Oaxaca), asistiendo las materias de Procesos de Transformación con Tecnologías adecuadas, Tecnología del Concreto, Formulación estratégica de Proyectos, Seminario de Investigación I, Seminario de Investigación II, Seminario de Investigación III y Seminario de Investigación IV. Profesor de asignatura desde el 2013 en la Maestría Profesionalizante Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario (CIIDIR IPN Oaxaca). Titular de las Unidades de Aprendizaje: Vivienda y Habitabilidad, Sustentabilidad en la Edificación y asistente de la asignatura de Proyectos de Diseño integrado. Ponente de más de 30 trabajos en congresos nacionales e internacionales en los últimos cinco años sobre la línea de vivienda, habitabilidad, materiales alternativos para la edificación, y arquitectura y diseño sustentable.



**Margarita Rasilla Cano**, Licenciada en Química por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Maestra en Educación Media Superior y Universitaria por la Universidad de Oviedo, España. Docente-investigadora educativa. CIDIIR unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional. Profesor de tiempo completo titular “C”. Nivel superior. Profesor de asignatura a nivel posgrado en la Maestría con orientación profesional “Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario” del CIIDIR-IPN Unidad Oaxaca, México. Posgrado incorporado al Programa de Posgrados de calidad en CONACYT desde el inicio de su operación, participación de su diseño curricular. Docente en nivel maestría: Elementos para la docencia multidisciplinaria y Seminario de proyectos I CIIDIR-IPN. Subdirectora de servicios educativos, Centro de Educación Continua, Unidad Oaxaca del IPN., Subdirectora de Innovación Educativa y Jefa del Departamento de Fomento a la Investigación Educativa Centro de Formación e Innovación Educativa del IPN. Zacatenco, D.F. México. Instructora y diseñadora de acciones de formación de formadores sobre diseño didáctico, evaluación de aprendizaje y diseño curricular. Autora de Química del color y teñido y de Ludodidáctica química.



Anexo: Cartel de ponencia.



# Taller de tecnologías sostenibles para la mejora de la vivienda rural con la participación de mujeres e hijos

<sup>1</sup>Estudiante Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Sostenible Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIIR) UNU del Oaxaca.  
<sup>2</sup>Profesores Investigadores CIDIIR UNU del Oaxaca.

---

## 1 INTRODUCCIÓN

Se presenta el proyecto "Taller de Tecnologías Sostenibles para la mejora de la vivienda rural con participación de mujeres e hijos", intervención educativa diseñada de manera participativa para la localidad de Santa María Chachoapam, Nochistlán, Oaxaca que busca el empoderamiento de mujeres y conciencización de futuras generaciones en materia de medio ambiente y valores solidarios. Otro objetivo del proyecto es sensibilizar y motivar a la población a contribuir de manera colaborativa a los problemas de la vivienda rural, en particular la que se encuentra en condiciones precarias.

Por otra parte intenta el rescate de tecnologías constructivas tradicionales de la comunidad como "el revestimiento natural de tierra", que es una técnica apropiada para que mujeres y niños lo aprendan y puedan aplicarlas en soluciones para la mejora de sus viviendas. El proyecto implicó trabajo de campo y gestión con autoridades municipales y educativas de la comunidad para identificar un grupo de trabajo, así como caracterizarlo y realizar una planeación para implementar tecnologías sostenibles para mejorar la vivienda. Para la implementación se diseñó una unidad de aprendizaje bajo la modalidad de educación no formal y multinivel, es decir para niños (pedagogía) y adultos (andragogía).



---

## 2 CONTEXTO SOCIAL

En México, se suelen llevar programas de transferencia tecnológica a localidades rurales con el fin de mejorar sus condiciones de vida, sin embargo suele ser muy frecuente que en esta transferencia no se considere el componente educativo, el nivel académico y capacidades de aprendizaje de los usuarios, provocando que no exista una apropiación adecuada del conocimiento. Presente proyecto tuvo como primera fase el realizar un diagnóstico del sitio a intervenir enfocándose en caracterizar al grupo de trabajo en particular de sus estilos de aprendizaje.




## 3 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Se seleccionó como grupo de trabajo la Escuela Primaria Rural "Antonio Caso" (alumnos de 4<sup>ta</sup> a 6<sup>ta</sup>). Se plantea que el interés y ánimo de los niños motiven la participación de jóvenes y adultos, en particular de las mujeres por considerar que son recurso humano valioso, y que es necesario motivarlas y empoderar su participación en acciones diversas que generen que ver con su desarrollo personal y familiar.

---

## 4 METODOLOGÍA

La metodología participativa que fue adoptada como instrumento en el proceso del diseño del programa didáctico fue el Ciclo de Aprendizaje desarrollado por la McCarthy (1997) que hace uso del 4MAT. La metodología enumera los cuatro cuadrantes que corresponden a cuatro distintos perfiles de modo de aprender, esto debido a su experiencia de vida, intereses y costumbres Figura 1. (1. *Empáticos*, 2. *Análisis*, 3. *Prácticos* y 4. *Reflexivos*).



Figura 1. Ciclo de aprendizaje para el diseño de la UA del proyecto.

Para la caracterización de los niños de la primaria de la comunidad, se llevaron a cabo dos dinámicas con el objetivo de conocer sus estilos de aprendizaje, además de sus conocimientos previos en cuanto al tema de educación ambiental y valores solidarios.

Se les explicó en que consistían cada estilo de aprendizaje y cada niño en una lamina ilustrada con el 4MAT seleccionaba con cuál estilo se identificaba. La segunda dinámica consistió en conocer las representaciones que los niños tienen de conceptos como el medio ambiente y de valores como la solidaridad, unión y trabajo en equipo. Los instrumentos que se emplearon fueron la narrativas y el dibujo que posteriormente se analizaron y discutieron (Figura 2).



Figura 2. Dinámica para la identificación de los estilos de aprendizaje de los niños.

Una vez definidos los estilos de aprendizaje de los niños, se empleó la metodología de Pujolas(2002) para diseñar la Unidad de Aprendizaje la cual se diseñó en cuatro fases:

1. **Identificación de contenidos-objetivos** a cumplir.
2. **Dinámicas de presentación.** Enganchar a las personas en su forma de aprender (visual, auditivo, kinésico).
3. **Prácticas de trabajo.** Lenguaje ameno de confianza y motivación.
4. **Estrategias de evaluación.** Actividades de acuerdo al nivel individual de aprendizaje.

---

## 5 RESULTADOS

| Etapa        | Estilos Aprendizaje | Identificados                          | Mujeres | Hombres | Total | Porcentaje     |
|--------------|---------------------|--|---------|---------|-------|----------------|
| 1            | Empáticos           | 100 personas con conocimientos previos | 3       | 1       | 3     | 34.28%         |
| 2            | Análisis            | 100 personas con conocimientos previos | 3       | 3       | 5     | 23.81%         |
| 3            | Prácticos           | 100 personas con conocimientos previos | 4       | 1       | 5     | 23.81%         |
| 4            | Reflexivos          | 100 personas con conocimientos previos | 1       | 7       | 8     | 38.10%         |
| <b>Total</b> |                     |  |         |         |       | <b>100.00%</b> |

Tabla 1. Estilos de aprendizaje de estudiantes.



Tabla 2. Diseño de Unidad de aprendizaje para el taller de tecnologías sostenibles.

