EL MODELO TRANSTEÓRICO UN ENFOQUE PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA. LA EXPERIENCIA EN YAXCABÁ, YUCATÁN

E. E. Ayora Herrera¹
A. M. Navarrete Ramírez²
M. C. Alonzo Godoy³

RESUMEN

La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), inició en 2002 un proceso de transformación en su modelo educativo. En 2012, con la aplicación del Modelo Educativo Para la Formación Integral (MEFI), se inició la realización de proyectos sociales con enfoque multidisciplinario a partir de fondos aportados por la Fundación Kellogg. En este marco, la Facultad de Ingeniería entre 2014 y 2017, llevó a cabo un proyecto denominado *Educando en Entornos Sustentables, para el aprovechamiento de Energías renovables en Yaxcabá, Yucatán*. Ante la complejidad que presentaba la articulación entre los actores participantes, se decidió utilizar un enfoque basado en el Modelo Transteórico (MTT), el cual permitió dar seguimiento tanto a los resultados tangibles, productos, como a la coherencia del proceso.

ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (FIUADY) inició la realización de proyectos sociales en el año 2014, con el proyecto denominado *Sistemas tecnológicos y constructivos para fomentar entornos sustentables*, en el municipio de Yaxcabá, Yucatán, considerado como uno de los municipios en pobreza extrema en Yucatán (INEGI, 2017). Como parte del proyecto, se decidió promover el establecimiento comunidades de aprendizaje entre habitantes de la comunidad, estudiantes y personal docente de la Universidad Autónoma de Yucatán, a fin de generar propuestas de mejora consensuadas.

En el período 2015-2016 se trabajó la segunda etapa, denominada *Fortalecimiento de Entornos Sustentables a través de la Autogestión en comunidades del municipio de Yaxcabá*, en las comisarías de Yaxunah, Kankabdzonot y Chimay; durante el cual y como resultado del diálogo intercultural, parte sustantiva del proyecto mismo, se establecieron nuevas metas.

De acuerdo con los resultados alcanzados, y con base en los Planes de Bienestar Comunitarios elaborados en las comisarías ante mencionadas, se continuó colaborando durante el 2016- 2017, con habitantes de estas tres localidades, en la tercera etapa, con el proyecto de seguimiento denominado *Sistemas Tecnológicos presentes en Entornos Sustentables en Yucatán*, durante el cual, se intensificó el trabajo en comunidades de aprendizaje.

Estos tres proyectos, todos con financiamiento de la Fundación Kellogg, conforman la propuesta de formación integral y retribución social de la FIUADY, denominada *Educando en Entornos Sustentables, para el aprovechamiento de Energías renovables, en Yaxunah, Yaxcabá, Yucatán*.

¹ Profesora de Tiempo Completo. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.
elia.ayora@correo.uady.mx

² Coordinadora de Servicio Social. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. ana.navarrete@correo.uady.mx

³ Profesora de Tiempo Completo. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán.
maria.alonzo@correo.uady.mx

El reto que se enfrentó a lo largo de este ciclo fue encontrar una metodología adecuada para dar seguimiento a las actividades, que permitiera realizar la evaluación de impactos y dar continuidad a las mismas. Además, de generar un marco para la articulación de los diferentes actores, a fin de que las acciones realizadas efectivamente solucionaran problemáticas de la comunidad, al tiempo que los jóvenes prestadores de Servicio Social aplicaban las competencias adquiridas en su formación profesional como Ingenieros.

METODOLOGÍA

Por la complejidad del reto a enfrentar, se analizaron diferentes opciones y se encontró que el Modelo Transteórico (MTT) de Prochaska (1979), ofrecía elementos metodológicos para el seguimiento y evaluación del proceso que se estaba trabajando.

Según Roth, el Cambio social adquiere relevancia teórico y práctica cuando se encuentra vinculado conceptualmente al desarrollo social y/o económico de los grupos humanos. “Estar dispuesto a cambiar debería suponer una mayor probabilidad de ser receptivo a la innovación para el desarrollo” (2008, p.4).

Lippitt, Watson y Westley (1970) citados en Roth (2008) señalan que el cambio planificado se origina en la decisión de esforzarse para modificar un sistema, con la ayuda de un agente externo. Sin embargo, es importante señalar que, en términos sociales, el impulso de cambio en general proviene del exterior y, por ello, es inevitable que despierte resistencias; por eso es necesario, y casi diríamos obligado, consensuar horizontalmente las decisiones a fin de que se satisfagan los intereses de todos.

Dentro de la tradición Lewiniana del cambio social, varios estudios demostraron de manera fehaciente la importancia de la influencia social en la determinación del cambio de comportamiento a través de ajustes en la normativa del propio grupo (Bond, 1956; Hoffman y Maier, 1961 y Katz & Kahn, 1979).

El Modelo Transteórico (MTT) es un modelo que se originó en la década de los setenta en la búsqueda de explicaciones sobre el comportamiento de personas dependientes de drogas y del uso del tabaco, cuando J. Prochaska integró los componentes teóricos de 29 propuestas de intervención realizadas. (Cabrera, 2000).

Durante la década de los 80 se fueron incorporando al modelo constructos como autoeficacia, tentación y balance decisorio y, en la década de los 90, se consolidó como una propuesta para planear y llevar a cabo intervenciones en el área de la salud y prevención de la enfermedad y “es hoy reconocido como un recurso innovador en el área de educación y de promoción de la salud, en fuerte proceso de difusión mundial y es considerado por diversos autores como un importante factor en la redefinición de la base teórica de las intervenciones en los últimos años” (Cabrera, 2000, p. 3). Un ejemplo interesante es su utilización de los modelos de modificación de conductas para intervenciones psicoambientales (Palacios y Bustos, 2012) y de manejo de residuos (Escobar, Tejeda y Arango, 2011).

El Modelo Transteórico se fundamenta en la premisa de que el cambio comportamental es un proceso y las personas tienen diversos niveles de intención de cambio. El MTT utiliza una

dimensión temporal para explicar el cambio, lo ve como una progresión que se presenta en una serie de etapas. (Cabrera, 2000)

Los constructos que forman la columna vertebral del MTT son denominados por Prochaska, Redding & Evers (2008, p. 98), estados de cambio y son seis, mismos que a continuación se enumeran:

1. Precontemplación – es el estado donde la gente no considera tomar acción alguna. No han considerado cambios o, si los han intentado el fracaso los ha desmoralizado y no consideran factible un cambio.
2. Contemplación – Se encuentran evaluando los puntos a favor y los puntos en contra del cambio. No realizan acciones y en términos individuales se considera procrastinación.
3. Preparación – se están considerando tomar acciones en el corto plazo y se genera un plan de acción: tomando clases, consultado a un especialista o considerando una aproximación autodiseñada.
4. Acción- es el estado donde ocurren cambios en las conductas por un lapso de al menos seis meses y varía dependiendo del tema tratado, por ejemplo, en el caso del tabaquismo acción solo se considera la total abstinencia. La acción es, en cualquier caso, observable.
5. Mantenimiento – es el estado donde se toman medidas para preservar la acción. No aplica al proceso de cambio.
6. Terminación

Según Palacios y Bustos (2012) existen tres determinantes clave en el logro de las modificaciones de conducta: disposición para realizarla, intención de hacerlo y la autoeficacia para ejecutar la conducta. Estimular estos determinantes ofrece posibilidades de éxito.

Se decidió enfocar el desarrollo del proyecto: *Educando en Entornos Sustentables, para el aprovechamiento de Energías renovables, en Yaxunah, Yaxcabá, Yucatán*, como un proceso de cambio comunitario, durante el cual no sólo se realizarían mejoras consideradas desde la óptica de la Ingeniería sino que se buscaría involucrar a los participantes en el proceso de decisión e interesarlos en aspectos técnicos y académicos que pudieran estimular modificaciones de conducta para realizar cambios en su comunidad.

Para tal fin se organizó un equipo de trabajo multidisciplinario, que incluyó además de Ingenieros Civiles, Mecatrónicos y Físicos, un Antropólogo, una Socióloga, así como prestadores de servicio social de diversas Ingenierías, y otras áreas como Turismo y Administración.

RESULTADOS

1. Precontemplación – 2012-2013

En 2012, se realizó un proceso de acercamiento con las comunidades del municipio de Yaxcabá, en particular con la comunidad de Yaxunah, a invitación del Centro Comunitario Cultural. Por parte de la FIUADY, acudió la Mtra. Ana María Navarrete.

En el transcurso de 2012 se llevaron a cabo tres presentaciones sobre las capacidades y habilidades de los grupos de trabajo universitarios, a las cuales se hizo una invitación a través del Centro Cultural Comunitario de Yaxunah. Asistieron habitantes vinculados al Centro, el grupo de mujeres *Xmahaná*, algunos artesanos y jóvenes.

El resultado de estas reuniones fue un acuerdo para que el grupo de trabajo de la FIUADY apoyara a la comunidad en temas de planeación del crecimiento urbano y estrategias para gestión y suministro de agua.

En esta etapa, los miembros de la comunidad no realizaron acciones y se comportaron como observadores pasivos.

2. Contemplación 2014 – 2015

Al iniciar la presencia en la comunidad del grupo de trabajo de la FIUADY, este solicitó una reunión con los Comisarios Municipal y Ejidal, para conocer los espacios disponibles en materia de planeación y crecimiento urbano, y a partir de eso, entender las necesidades de la comunidad y presentar propuestas adecuadas a dicha realidad.

Paralelamente se llevó a cabo una serie de reuniones de trabajo entre universitarios de la UADY y miembros de la comunidad de Yaxunah. El resultado de estas reuniones fue *El Plan de bienestar de Yaxunah 2014-2016*

A partir de los acuerdos tomados se realizaron las siguientes acciones:

Un taller sobre energías renovables, que permitiera conocer la opinión de los participantes sobre la posibilidad de utilizar energías alternativas para atender sus necesidades y a la par de analizar, con reflexión técnica, las opciones existentes y sus ventajas y desventajas.

Se propuso un diseño de trazo de vialidades adecuadas en la comunidad.

Se efectuaron diversas reuniones con las autoridades de la comunidad (Comisario municipal y ejidal, consejo comunitario y grupos organizados) y como producto de éstas se decidió hacer un plano de toda la comunidad con la numeración de calles incluidas, mismo que se entregó a las autoridades quienes lo aprobaron y comunicaron a los habitantes.

Como apoyo a la clínica de salud de la comunidad se elaboró un plano con las manzanas y ubicación de las casas, mismo que se entregó a miembros del Consejo comunitario y a las autoridades locales.

Se propuso un trazo de nuevos lotes en manzanas disponibles.

Se llevaron a cabo diversas reuniones con miembros de la comunidad y autoridades para definir qué manzanas o terrenos estaban disponibles, para el trazo de nuevos lotes que pudieran utilizarse para el crecimiento ordenado de la comunidad. Se realizó un levantamiento con un equipo de GPS, ubicación de puntos por satélite, en los terrenos dispuestos por la comunidad y se efectuó el diseño de lotes. Se entregó el plano al Comisario municipal.

Utilizar materiales locales para el mejoramiento de vivienda

Se llevó a cabo un diálogo de saberes sobre la construcción de albarradas con material de la zona, con apoyo de albañiles especialistas de la comunidad. En este taller participaron el

grupo Xmahaná, habitantes de la comunidad interesados en el tema, así como estudiantes de Ingeniería, Arquitectura y algunos de Ciencias de la salud.

Verificación de los criterios sustentables que se encuentran presentes en las viviendas de la comunidad

La verificación se llevó a cabo en 14 viviendas, pertenecientes a integrantes del grupo Xmahaná. Lo realizaron cuatro estudiantes de la FIUADY, aplicando la *Guía para la evaluación de sustentabilidad en vivienda*, instrumento de evaluación elaborado en tesis de Maestría y publicado como capítulo en el libro *Metodologías para la evaluación de la vivienda* de la Facultad de Arquitectura, de la UADY.

Propuesta para tratamiento de la basura inorgánica generada en la comunidad.

En el Centro Cultural se llevaron a cabo dos talleres de reciclaje de plásticos, impartidos por académicos de la FIUADY, a los cuales asistieron los jóvenes de la comunidad. Se auspició el establecimiento de un convenio de recoja trimestral de basura para reciclaje entre la Empresa Bepensa y el Centro Cultural, siendo los jóvenes los agentes de recolección de desechos plásticos y el Centro Cultural el punto de acopio. Dicho convenio funcionó hasta 2015, cuando la comunidad encontró una opción más rentable.

Se colaboró en el Taller *El patio que yo quiero* encabezado por la el área de salud de la UADY, en los aspectos de diseño.

Acercamiento de mujeres interesadas en la elaboración de ropa típica para mejorar sus ingresos.

Un grupo de mujeres habitantes de la población de Yaxunah, se acercaron al grupo de trabajo de la UADY para ofrecer sus prendas en venta. A raíz de ello se entabló un diálogo y se planteó la necesidad que tenían de conocer sobre temas de organización y administración básica, tema que ya había quedado establecido en el Plan de bienestar anteriormente mencionado. Se llevó a cabo un Taller de 20 horas con temas organizacionales y de contabilidad básica, impartido por alumnos de la Facultad de Contaduría y de Ingeniería que prestaban su servicio social en la FIUADY, asistieron alrededor de 35 mujeres bordadoras de la comunidad.

Finalmente, se propuso instalar un sistema de bombeo de agua operado mediante energías alternativas, porque la población mostraba interés, una actitud participativa y ello hacia probable que se interesaran en la tecnología y se vincularan en su manejo.

3. Preparación

A partir del interés creciente de la población en las acciones realizadas por la comunidad de aprendizaje, se decidió proponer la instalación de un equipo de bombeo de agua operado mediante energía de tipo renovable, que en principio se consideró beneficiaría a cinco familias de manera directa, y también podría dar apoyo al Centro Comunitario Cultural. Esta acción se realizó a finales de 2014.

Esta decisión se tomó con el objetivo de capacitar y educar en temas de energías renovables y cuestiones eléctricas, así como satisfacer una necesidad: el abasto de agua ante los constantes fallos del equipo de bombeo de la comunidad.

Así mismo, se buscaba lograr que los jóvenes de la comunidad incrementen su percepción de autoeficacia, a fin de que se sientan motivados a continuar con sus estudios.

4. Acción - 2015-2016

Objetivo programado 1.

Difundir el uso de energía renovable a partir de la gestión de un pozo público de Yaxunah donde la FIUADY instaló un sistema fotovoltaico a finales de 2014.

Acciones realizadas:

Alumnos de servicio social de la FIUADY organizaron un taller de capacitación para el manejo del panel solar de la bomba de agua, que fue impartido a los jóvenes de la comunidad. Alumnos de servicio social de la FIUADY diseñaron dos carteles informativos para apoyar de forma continua el entendimiento del funcionamiento del equipo. Estos carteles fueron instalados por jóvenes de la comunidad en el entorno del equipo de bombeo.

Alumnos de Ingeniería Física de la FIUADY elaboraron un manual de operación del panel solar del equipo de bombeo agua. La comunidad decidió que quedara en custodia del Centro Cultural.

Alumnos de servicio social de la FIUADY en trabajo colaborativo con los jóvenes de la comunidad, instalaron de un sistema fotovoltaico en las instalaciones del Centro Cultural.

Alumnos de servicio social de la FIUADY construyeron y probaron dos prototipos de destilación de agua; esto con el fin de purificar el agua del pozo de la comunidad en caso de necesidad de consumo humano. Uno de los prototipos se encuentra en el Centro Comunitario con fines educativos y el otro se encuentra en la Facultad de Ingeniería con fines de investigación con el propósito de mejorar su rendimiento.

Objetivo programado 2.

Apoyar la atención, con base en lo establecido en los Planes de Bienestar comunitarios 2014-2016, en materia de necesidades sobre la infraestructura pública y vivienda, dando continuidad con lo trabajado en Yaxunah e iniciar en Kankabdzonot

Acciones realizadas:

Docentes y alumnos de la Facultad de Economía de la UADY, por gestión de la FIUADY, impartieron dos pláticas sobre opciones de acceso a fondos gubernamentales y de asociaciones civiles en la comunidad de Yaxunah. En la primera, se identificaron los intereses de la comunidad, en la segunda, se habló de forma sobre los apoyos dirigidos a vivienda, a las becas educativas y apoyos para el área de ganadería y artesanías.

Posteriormente, a solicitud de la comunidad se asesoró a tres jóvenes, miembros de familias participantes para presentar tres propuestas de solicitud de apoyo para proyectos productivos ante la Secretaría de la Juventud. En 2017, este proceso se repitió y un grupo de jóvenes lograron apoyo para un área de trabajo en el campo.

En Kankabdzonot se hizo una presentación respecto a gestión de fondos gubernamentales sobre temas de educación, artesanías, vivienda y educación. No se logró ningún proyecto aprobado.

Objetivo programado 3

Apoyar el fortalecimiento identitario de la comunidad de Yaxunah, vinculándolo con las prácticas científicas a fin de impulsar la revalorización del patrimonio cultural como elemento de identidad y de acercar a los jóvenes a la ciencia.

Acciones realizadas:

Alumnos de la FIUADY, miembros de la Sociedad Astronómica de la UADY, impartieron un Taller de Astronomía organizado en nueve sesiones, realizando observaciones y prácticas con telescopios.

Personal académico de la FIUADY y del INAH -Dr. Orlando Casares Contreras- impartieron dos talleres, uno sobre Arqueo-astronomía, de dos sesiones, y otro sobre Cultura Maya, cinco sesiones, a fin de que los jóvenes de la comunidad distinguieran la importancia de la ciencia en la cultura maya.

Se realizaron dos sesiones de diálogo intercultural sobre temas como La lengua maya en la actualidad y la Cosmovisión maya, a fin de trabajar de manera conjunta aspectos de revaloración de la cultura maya.

Los jóvenes de la comunidad participaron con el especialista del INAH para realizar mediciones astronómicas en las estructuras ya consolidadas de la zona arqueológica de Yaxunah, las cuales fueron motivo de análisis y de un artículo especializado.

Jóvenes de la comunidad, estudiantes de la Sociedad Astronómica de la UADY y personal académico de la FIUADY, realizaron una jornada de observación astronómica durante la caída de las Perseidas en la zona arqueológica de Yaxunah.

5. Mantenimiento 2016 -2017

Objetivo 1.

Reforzar la adopción de los sistemas fotovoltaicos para la extracción de agua e iluminación.

Acciones realizadas

Alumnos de servicio social de la FIUADY diseñaron e instalaron, en colaboración con jóvenes de la comunidad, un sistema de iluminación autónomo con focos LED en la fachada externa del Centro Cultural Comunitario, utilizando el panel solar previamente instalado, para darle mayor utilidad.

Objetivo 2.

Alumnos de servicio social de la FIUADY trabajaron en la rehabilitación del destilador solar. Alumnos de servicio social de la FIUADY dieron mantenimiento al equipo de la bomba de agua y del panel solar.

Alumnos del servicio social de la FIUADY diseñaron e instalaron un sistema para riego por goteo con el agua generada por el pozo que funciona con el sistema fotovoltaico, a fin de darle mayor aprovechamiento.

Objetivo 3

Alumnos de la FIUADY impartieron dos talleres, uno sobre el funcionamiento y otro sobre el mantenimiento de los sistemas instalados. Participaron los jóvenes del grupo Balam Kej del Centro Cultural.

A petición del grupo bordadoras *Lol Maya* de Yaxunah, docentes y estudiantes de la FIUADY, realizaron la recopilación histórica de su proceso de integración y elaboraron un folleto que les fue entregado.

Alumnos del servicio social impartieron asesorías en temas de matemáticas a los estudiantes de bachillerato de la comunidad.

Actualmente, se lleva a cabo otro proyecto: *Implementación de buenas prácticas agroecológicas y uso de tecnologías limpias en la comisaría de Yaxunah*, que emanó del primero.

CONCLUSIONES

La evaluación de los resultados se conceptualiza en dos modalidades: la generación de productos y el proceso de cambio.

Productos académicos generados

En el primer caso, se puede observar que un proyecto social interdisciplinario genera una riqueza en cuanto a la variedad y cantidad de productos debido a la multiplicidad de enfoques:

Tesis de Licenciatura

Piña, D. (2016) *Construcción y caracterización de destilador solar tipo caja para purificación de agua en condiciones del estado de Yucatán*, FIUADY

Tho, Y. (2017) *Diseño, construcción y caracterización de un destilador solar tipo cascada para purificación de agua*, FIUADY

Prototipos

Destilador solar – Mtra. Nidiana Rosado Hau con su grupo de prestadores de servicio social, practicantes y tesistas de los programas de Ingeniería en Energías Renovables e Ingeniería Mecatrónica.

Sistema de riego por goteo – Mtro. Lifter Ricalde Cab con su grupo de estudiantes de la asignatura Sistemas fotovoltaicos y fototérmicos.

Ponencias

Millán, A. *Intercambio de saberes a través de un trabajo colaborativo: la guía turística de Yaxunah, Yucatán*.

Navarrete, A. *Aprendizaje compartido en un taller de Astronomía con jóvenes de comunidades de Yaxcabá, Yucatán*. Presentadas en 7 ° Reunión Regional de Servicio Social, marzo 2016 UADY-ANUIES

Ayora, E. y Navarrete, A. Calidad y Educación: *Aprendizaje experiencial como herramienta para lograr una educación intercultural. Experiencias de servicio social en Yaxunah, Yucatán.*

Navarrete, A. Ricalde, L. y Zaragoza, R. y *Fortalecimiento de entornos sustentables a través de energías renovables* Presentadas en el 33° Congreso Nacional y 7° Internacional de servicio social, Sonora noviembre 2017.

Talleres impartidos

Taller de Astronomía – Impartido por la Sociedad Astronómica de la UADY encabezado por estudiantes de Ingeniería Física.

Taller de Arqueo-astronomía – Impartido por el Dr. Orlando Casares Contreras del INAH con la colaboración de miembros de la Sociedad Astronómica de la UADY.

Taller de Cultura Maya – Mtra. Elia Esperanza Ayora Herrera, representante de la Facultad en el Programa Institucional de Cultura Maya de la UADY.

En la comunidad a lo largo de 2014 y 2015.

Taller sobre Destiladores solares: funcionamiento uso y construcción –Impartido por la Mtra. Nidiana Rosado y sus alumnos.

Taller sobre Implementación de sistemas fotovoltaicos para iluminación – Impartido por el Mtro. Lifter Ricalde Cab y sus alumnos.

Taller sobre Aplicaciones para bomba solar: sistema de riego por goteo - Impartido por el Mtro. Lifter Ricalde Cab y sus alumnos en la comunidad en diciembre de 2016.

Taller sobre Soluciones tecnológicas de energías renovables en comunidades mayas – Impartido por la Mtra. Nidiana Rosado y sus alumnos.

Taller sobre Astronomía y cosmovisión maya – Impartido por el Dr. Jorge Lugo, el Dr. Orlando Casares y la Mtra. Esperanza Ayora y alumnos de Ingeniería Física, miembros de la Sociedad Astronómica de la UADY.

Durante el III Foro Regional Responsabilidad Social Territorial, Rehumanización e inclusión para América Latina y el Caribe 25 – 29 agosto 2015, Yucatán

Materiales de divulgación elaborados por el equipo de trabajo multidisciplinario:

Compendio Seguimiento a sistemas energéticos presentes en el Centro Cultural Comunitario de Yaxunah, Yucatán. Contiene tres reportes técnicos, tres manuales de mantenimiento, tres memorias técnicas de taller

Un Cuadernillo de recopilación histórica del proceso de formación del grupo de bordadores de Yaxunah.

Una Guía astronómica.

Una Guía turística de Yaxunah

Un Manual de Física para jóvenes de Telebachillerato.

Un Manual de Matemáticas para jóvenes de Telebachillerato.

Todos entregados a la comunidad.

Un Video sobre las actividades del proyecto.

Para difusión UADY

Un Cartel Experiencia intercultural en proyectos sociales, en Yaxunah, Yucatán.

Presentado en el 33° Congreso Nacional y 7° Internacional de servicio social, Sonora noviembre 2016.

Infografías (tres carteles sobre el funcionamiento de los sistemas presentes en Yaxunah, Yucatán) para uso en la comunidad.

Impacto en la formación de los jóvenes Ingenieros:

En cuanto a los jóvenes universitarios, la experiencia resultó sumamente enriquecedora. Realizaron su servicio social, atendiendo temas de gran relevancia en el Programa de Desarrollo Institucional de la UADY: la Responsabilidad Social Universitaria, la preservación y revalorización de la Cultura Maya y la participación en el desarrollo regional, particularmente en atención a los temas de energía fotovoltaica y de sustentabilidad.

Trabajaron de manera intensiva en el desarrollo de las competencias que tributan a la formación de los atributos de egreso de los Ingenieros de formación UADY que hablan de la capacidad para identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería, aplicando los principios de Ciencias Básicas y de la Ingeniería, considerando el impacto de las soluciones en los contextos global, económico, ambiental y social. (FIUADY, 2017).

Participaron en escenarios reales de aprendizaje aplicando conocimientos y técnicas propias de las Ingenierías que se imparten en la FIUADY.

Proceso de cambio

En cuanto al segundo aspecto, el proceso de cambio, resulta mucho más complejo y es a través de la perspectiva que permite el Modelo Transteórico (MTT), que se pueden dar seguimiento.

En este caso, el mayor impacto sería, por una parte, la adopción de los sistemas fotovoltaicos como alternativa para atender los cultivos tradicionales de la milpa y el trabajo, tradicional también en la cultura maya, de la cría de abejas.

Actualmente, la comunidad de Yaxunah está enterada e interesada y solicitaron extender la instalación de equipos fotovoltaicos a una milpa que se trabaja de manera comunitaria y la idea de contar con ese tipo de equipos para el cuidado de las abejas, actividad que se realiza en zonas lejanas del monte, donde es de muy difícil acceso para el aprovisionamiento de agua.

La FIUADY respondió generando un segundo proyecto, cual cumple su primer año en estos momentos, y se denomina *Implementación de buenas prácticas agro-ecológicas y uso de tecnologías limpias en la comisaría de Yaxunah*, que busca dar continuidad al proceso de cambio. Cabe señalar que, este proyecto se generó a raíz del trabajo en escenarios de aprendizaje real llevado a cabo por el Mtro. Lifter Ricalde Cab y su grupo de alumnos en el marco del proyecto inicial y que se reporta en el presente trabajo.

Otro aspecto de relevancia en cuanto a su impacto sería el número de jóvenes de la comunidad que decidieron continuar estudiando a partir de su interacción con jóvenes universitarios de servicio social. En estos momentos, tres jóvenes vinculados al proyecto se encuentran cursando estudios de nivel superior, y otro joven está considerando hacerlo. Además, otro de

los jóvenes de la comunidad vinculado al proyecto, se ha desempeñado como autoridad ejidal, lo cual habla de liderazgo al interior de la misma.

Finalmente, es importante destacar que en ciertos rubros la comunidad empieza a dar muestras de apropiación y de acción autogestiva, en cuanto al manejo de los residuos no orgánicos, por parte de los adultos quienes dejaron de lado el programa acordado con la empresa Bepensa originalmente, porque encontraron una alternativa que les resulta más redituable. La conservación del modelo de los patios, por parte de las mujeres, que es observable en las visitas a la comunidad y donde mantienen áreas separadas para los animales y para las actividades del hogar, situación que no ocurría anteriormente. Y, finalmente, y de gran importancia, la organización de los adolescentes, un grupo de los jóvenes ha convocado y organizado estudiantes de secundaria y bachillerato a participar en un grupo orientado a actividades culturales como observaciones astronómicas y realización de videos, de manera independiente de las actividades del Centro Cultural. Todo esto habla de un incremento en la autoeficacia percibida por parte de la comunidad.

En cuanto al manejo de los equipos fotovoltaicos, los habitantes de la comunidad muestran gran interés y entusiasmo en el tema, pero aún no evidencian capacidad de manejo en relación con ellos. Uno de los ancianos del pueblo sugirió que se capacite específicamente a dos o tres jóvenes, inclusive sugirió nombres de quien considera capaces, porque así la comunidad sabrá específicamente con quien acudir.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, G. (2000) El modelo trans-teórico del comportamiento en salud. *Revista de la Facultad Nacional de Salud de la Universidad de Antioquia*. Medellín, Colombia; 18(2): 129-138. Doi: www.redalyc.org/pdf/120/12018210.pdf
- Escobar, M., Tejada, M.N. y Arango, M (2011). El Modelo Transteórico como experiencia comunitaria en la separación de residuos sólidos domiciliarios para la recuperación de materiales y reducción de la cantidad de desechos. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*. 1, (1), 83 – 92
- Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán (2017). *Plan de Estudios, Atributos de egreso - FIUADY*. Recuperado de: https://www.ingenieria.uady.mx/licenciaturas/civil/archivos/Plan_de_Estudios_Ingenieria_Civil-Atributos_del_Egresado_MEFI_2017.pdf
- INEGI (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Yucatán*. Recuperado de: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/YUC_ANUARIO_PDF.pdf
- Labourdette, S. y Gavilán, M. (1999). Método de evaluación de proyectos sociales. *Orientación y Sociedad, Vol. 1* 1999
- Palacios, J. y Bustos, J. (2012). La teoría como promotor para el desarrollo de intervenciones psicoambientales; *Psychosocial Intervention, Vol. 21, No. 3*, pp. 245-257

- Prochaska, J., Redding, C. y Evers, K. (2008). The Transtheoretical Model and Stages of Change (Chapter 5). En Glanz, K. et al. (Editors) *Health Behavior and Health Education. Theory, Research and Practice*. San Francisco, USA: Jossey Bass.
- Roth, E. (2008). *Cambio social: Factores psicológicos asociados a la disposición de cambiar* [Tesis Doctoral] Granada, España.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*, México: Pearson-Prentice Hall.