



La Ingeniería Humanitaria como herramienta educativa para el desarrollo de habilidades profesionales y actitudes hacia una conciencia social en estudiantes de pregrado, en el marco de la construcción de un "sistema tecnológico y de innovación" alterno en Latinoamérica.

Palabras clave: Ingeniería humanitaria, Tecnología apropiada, Habilidades profesionales, Conciencia social, Educación

Nombre de la institución: Universidad del Valle de Atemajac, UNIVA Campus Guadalajara

Proponentes: Dra. Irma Livier De Regil Sánchez (Universidad del Valle de Atemajac) en colaboración con Dr. Aaron Brown (Metropolitan State University of Denver)

Ciudad: Zapopan, Jalisco

País: México

Sitio web de la institución: www.univa.mx

Sitio Web del programa, proyecto y experiencia:

http://www.naccd.org/system/files/irma_livier_de_regil_sanchez.pdf

Datos de la persona responsable del programa, proyecto y experiencia

- **Nombre y apellidos:** Dra. Irma Livier De Regil Sánchez (Universidad del Valle de Atemajac) en colaboración con Dr. Aaron Brown (Metropolitan State University of Denver)
- **Cargo:** Jefa de Investigación UNIVA



- **Unidad/Facultad/Escuela:** Centro de Investigación y Desarrollo Científico UNIVA campus Guadalajara.
- **Breve reseña biográfica (CV):** Doctora en Ciencias de la Administración por Universidad del Valle de Atemajac UNIVA. Máster Universitario en Estudios de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación por Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Salamanca y Universidad de Oviedo. Maestra en Mercadotecnia Global por Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente I.T.E.S.O. Licenciada en Diseño Gráfico por Universidad Autónoma de Guadalajara UAG. 10 años de experiencia profesional en la industria electrónica y comercio 16 años de experiencia académica como profesora e investigadora 5 años en gestión administrativa de la investigación Experta en diseño de proyectos y metodología de la investigación en ciencias sociales. Sus temas son Pobreza, Desarrollo Comunitario Sostenible, Ingeniería Humanitaria, Turismo Rural, y Mercadotecnia Justa Diseñó el "Humanitarian Engineering Program" por lo que realizó una estancia corta durante su ejecución en la Metropolitan State University of Denver con apoyo y reconocimiento "Innovation Fund Winners" del "100,000 Strong in the Americas" del U.S. Department of State y Exxon Mobile. Colaboradora en redes de investigación nacionales e internacionales. Líder en proyectos UNIVA de subvención federal y colaboradora en proyectos UNIVA de subvención estatal e internacional. Finalista del Premio Nacional Innovación Tecnológica para la Inclusión Social, INNOVATIS 2017 con Idea-Proyecto. Miembro de la RICIT de la Secretaría de Turismo y de la European/International Joint Ph.D. in Social Representation and Communication.
- **Correo electrónico:** livier.dregil@univa.mx

1. Resumen ejecutivo

La Ingeniería Humanitaria ofrece una visión holista de la ingeniería, de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en el desarrollo de tecnologías apropiadas en pro del bienestar social y el bien común, en vías de ofrecer soluciones a problemas que aquejan y afectan a un sector de la sociedad. Estas presentan potencial como herramientas ante el desafío de dar respuesta a los ODS's, al ser pertinentes, integradoras, incluyentes, éticas, socialmente responsables y respetuosas de los factores culturales; si bien, no conducen a los pobres hacia la vertiginosa trayectoria tecnológica actual, pueden ayudar a disminuir la brecha tecnológica entre grupos sociales y a mejorar las condiciones de vida que aquellos que "parecieran" estar marginados de los avances y el progreso.



En el año 2016, la Metropolitan State University of Denver de Colorado y la Universidad del Valle de Atemajac de Jalisco, iniciaron una colaboración para participar en la convocatoria del Gobierno de los EE.UU. "100,000 Strong in the Americas" que fomenta la prosperidad en la región a través del intercambio internacional de estudiantes. Se diseñó el "Humanitarian Engineering Program" a partir de la experiencia de la MSUD con su Club de Ingeniería Humanitaria y los proyectos de investigación social de la UNIVA en comunidades vulnerables. El programa ganó y fue apoyado por EXXON Mobile, consistió en una estancia para 10 estudiantes y dos profesores de cada universidad, durante 15 días en Guadalajara y 15 días en Denver, en 2017. Los componentes del programa fueron tres: Académico, Trabajo de campo y Cultural. El programa construyó relaciones entre estudiantes y profesores de UNIVA y MSUD quienes se reconocieron como ciudadanos del mundo, responsables de lo que sucede en "la casa común"; promotores de ofrecer tecnología adecuada, asequible, que cuide el ambiente y mejore las prácticas sociales mediante el aprovechamiento de la creatividad y la inteligencia con sentido humanitario.

Tras la difusión de los resultados de dicha experiencia y la colaboración interrumpida entre los líderes del proyecto en ambas instituciones, en el 2020 se diseñó una nueva propuesta, el "International Humanitarian Engineering Seminar" en modalidad COIL, el cual consistió en 4 días de charlas sobre temas que se pusieron en práctica durante 4 días en un taller en el cual aplicaron una metodología logrando generar ideas que finalmente se expusieron en un seminario. Para esta nueva versión del programa se integraron en la ejecución profesores de dos IES más, de la SRH University Heidelberg de Alemania y de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia; y se contó con el apoyo logístico del Centro de Competitividad y Emprendimiento Sostenible CCES UNIVA. Participaron 23 estudiantes de MSUD y 17 de la UPB desde sus asignaturas y 1 estudiante voluntario de UNIVA, estos distribuidos en 6 equipos que generaron 6 IDEAS-CONCEPTO como parte de una primera etapa.



2. Fundamento y relación con las encíclicas Laudato Si' o Fratelli Tutti

Los programas diseñados por la UNIVA en colaboración con la MSU de Denver en Ingeniería Humanitaria promueven, mediante la educación y la integración de estudiantes y profesores de distintas nacionalidades, la creación de un sistema tecnológico y de innovación alternativo al sistema dominante en Latinoamérica para ofertar soluciones tecnológicas apropiadas a grupos sociales más vulnerables en diferentes latitudes del continente y mitigar la brecha tecnológica así como la explotación de los que menos tienen por falta de capacitación. Con esto abona al eje de Ecología integral y Tecnología ética del Pacto Educativo Global ya que observa el desarrollo sostenible de tecnología con el fin de subsanar la falta de atención a los grupos vulnerables y no de lucrar.

Durante los programas los estudiantes, además de aplicar los conocimientos propios de su profesión, aprendieron nuevos aspectos teóricos y herramientas metodológicas que les permitieron desarrollar ideas y conceptos de nuevos productos, procesos, modelos de negocio u organización, desde una perspectiva de economía solidaria, tecnología apropiada e innovación frugal, considerando los recursos existentes de las comunidades, la integración de los beneficiarios durante el proceso para lograr su apropiación y cuidando el impacto social y ambiental.

Es por ello que los programas de Ingeniería humanitaria se alinean a ambas encíclicas ya que mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje se capacitó al estudiante como agente de cambio, a ser responsable al abordar problemáticas en vías de ofrecer soluciones sobre el cuidado de la casa común, del medio ambiente y la atención y cuidado de los otros, aquellos más vulnerables, los pobres que suelen ser los más afectados, tal como lo determina el Santo Padre en su encíclica Laudato Si. Se planteó a los estudiantes observar la tecnología como una herramienta de progreso siempre y cuando todos tengan acceso a ella, cuando es respetuosa del entorno y genera beneficios comunes, no solo para unos cuantos.



De esta forma los programas buscaron desarrollar en los estudiantes actitudes hacia una conciencia social que favorecieran la equidad para erradicar la pobreza, como lo señala el Papa Francisco en su encíclica Fratelli Tutti al mencionar la necesidad de que las personas en mejor situación adopten la actitud del buen samaritano para hacer del mundo algo mejor. Los programas de Ingeniería Humanitaria favorecieron a que los estudiantes se detuvieran, observaran el entorno y propusieran soluciones, in situ u online, así como a considerar el involucramiento y acompañamiento a los beneficiarios durante el proceso de desarrollo e implementación del proyecto.

Además, los programas al ser internacionales favorecen entre los futuros profesionistas las relaciones amistosas, culturales y de entendimiento sobre las circunstancias de otros entornos ajenos a ellos, y darse cuenta que no son tan diferentes a la situación de sus propios países, fomentando la solidaridad y dando un sentido diferente a su conceptualización de "ciudadano mundo".

3. Contexto

El Centro de Investigación y Desarrollo Científico de la UNIVA Campus Guadalajara, en atención a la línea de investigación institucional "Desarrollo comunitario y problemática social" se involucró en 2013 en un proyecto auspiciado por la Federación Internacional de Universidades Católicas (FIUC) titulado "Para una economía a la medida de la persona: la visión de los pobres sobre su realidad y sus estrategias de supervivencia". La información recuperada en dicho estudio mostró la situación precaria en la que vivían las personas en las periferias de las zonas urbanas y en el espacio rural de la región: carencias en vivienda, servicios en la misma, servicios de salud, pésimas condiciones laborales, mala alimentación y baja educación. Ante la identificación de comunidades conurbadas y rurales, se detonaron proyectos de investigación e intervención social. Entre ellos el diseño de un "Modelo de Integración productiva para el desarrollo del turismo rural comunitario", el establecimiento por convenio con un pequeño productor de una "Granja Experimental para el Desarrollo Sustentable" y otro llamado "Desarrollo integral de la comunidad en situación de pobreza y pobreza extrema de Atemajac de Brizuela, Jalisco: Proyecto educativo



de investigación y vinculación social, para una economía a la medida de la persona. Estos atrajeron la atención de los colegas de MSUD a quienes, durante una visita a la UNIVA en 2016 gestionada por las respectivas oficinas de internacionalización en cada universidad, se les presentó el proyecto y surgió la propuesta del primer programa de ingeniería humanitaria que se sometió a una convocatoria del Gobierno de los EE.UU. y que al ganar, obtuvo recursos para la movilidad de los estudiantes y se llevó a cabo en 2017 atendiendo a niños de escuela de educación básica, una familia y un pequeño productor porcícola todos en espacio rural de Jalisco. En 2018 se presentó una ponencia durante el segundo congreso del Centro para el Desarrollo Colaborativo de América del Norte (NACCD): "Educación 4.0: Fortaleciendo la Competitividad, la Innovación y el Emprendimiento en América del Norte", Programa desarrollado por the Consortium for North American Higher Education Collaboration en la Universidad Panamericana de Zapopan, Jalisco. También fue presentada en la HACU's 32nd Annual Conference de HACU Hispanic Association of Colleges and Universities en Atlanta, Georgia, USA. En el track #6: Partnerships for Innovative Service Learning Study Abroad Courses.

En 2019 el Dr Brown y la Dra De Regil fueron invitados por el U.S. Department of State y Exxon Mobile para ser reconocidos junto a otros colegas como "Innovation Fund Winners" 100,000 Strong un the Americas por el "Humanitarian Engineering Program" en Washington, D.C.

Para el 2020, debido a la pandemia, decidieron adaptar el seminario a una modalidad COIL y llevarlo a cabo a distancia. Se mantuvo el objetivo de desarrollar las habilidades profesionales al servicio de la comunidad y desarrollar una actitud positiva hacia una conciencia social en los estudiantes de pregrado, para favorecer su entendimiento e interés hacia los problemas socio-ambientales de su entorno y promover la construcción de un sistema tecnológico y de innovación alterno para atender dichos problemas. Ante la imposibilidad de salir a campo, se solicitó a los estudiantes investigar en fuentes secundarias sobre los problemas relacionados con sistemas agro, seguridad alimentaria, con las condiciones de vivienda, acceso al agua o a los servicios de salud que observaban en su comunidad en el contexto de la pandemia del covid-19. Se obtuvieron 39 respuestas y de estas los alumnos determinaron la problemática a la cual dirigir el concepto trabajado durante el taller y los grupos de "homeless", familias y comunidades sin acceso al agua,



niños y jóvenes sin acceso a educación y capacidad de calidad como grupos beneficiarios en Colombia, México y EE.UU.

4. Descripción, planificación, objetivos y desarrollo

Se exponen y comparan dos experiencias educativas vividas, de forma presencial en 2017 y en modalidad COIL en 2021, utilizando la Ingeniería Humanitaria como herramienta para el desarrollo de habilidades profesionales y actitudes hacia una conciencia social en estudiantes de pregrado, en el marco de la construcción de un "sistema tecnológico y de innovación" alternativo en Latinoamérica.

EXPERIENCIA #1 HUMANITARIAN ENGINEERING PROGRAM

En el año 2016, instituciones de educación superior de EE.UU. y México iniciaron una colaboración para participar en la convocatoria del Gobierno de los U.S. "100,000 Strong in the Americas" cuya finalidad es fomentar la prosperidad en la región a través del intercambio internacional de estudiantes. El programa, finalmente ganador y apoyado por EXXON Mobile.

Las oficinas internacionales, departamentos de ingeniería e investigación de la Metropolitan State University of Denver (MSUD) de Colorado y la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) de Jalisco, sentaron las bases para el diseño del "Humanitarian Engineering Program" a partir de la experiencia de la MSUD con su Club de Ingeniería Humanitaria y los proyectos de investigación aplicada y social de la UNIVA en comunidades vulnerables.

Este consistió en una estancia para 10 estudiantes y un profesor de la UNIVA, así como para 10 estudiantes y un profesor de la MSUD, durante un mes, 15 días en Guadalajara y 15 días en Denver, durante mayo-junio del año 2017.

Los componentes del programa fueron tres: Académico, Trabajo de campo y Cultural. En lo académico, algunos de los cursos-talleres brindados versaron sobre temas de Desarrollo comunitario sostenible, Ingeniería humanitaria y tecnología apropiada, Pobreza en México, Agroecología, Tratamiento de agua y sistemas de captación de agua pluvial, Metodología para medir la efectividad de acciones comunitarias, Desafíos de la energía, Design Thinking, El papel



de la antropología y la sociología en el desarrollo tecnológico, entre otras. En cuanto al trabajo de campo, se realizó una intervención en una vivienda y una escuela primaria de una comunidad rural en un municipio de Jalisco, así como en una granja porcícola. Finalmente, en cuanto al aspecto cultural, en Jalisco realizaron visitas a Tequila, Tlaquepaque, la zona arqueológica de Guachimontones y la Sierra del Tigre; en Colorado visitaron Chautauqua Park, the Rocky Mountain National Park, Glenwood springs y Maroon Bells.

El programa construyó relaciones entre estudiantes y profesores de UNIVA y MSUD; promovió el entendimiento entre culturas y la movilidad para estudiantes y profesores; creó oportunidades para incrementar la colaboración y promoción de una verdadera asociación internacional. Los estudiantes se reconocieron como ciudadanos del mundo, responsables de lo que sucede en "la casa común"; promotores de ofrecer tecnología adecuada, asequible, que cuide el ambiente y mejore las prácticas sociales mediante el aprovechamiento de la creatividad y la inteligencia con sentido humanitario.

Se aplicó una encuesta antes y después de la experiencia a estudiantes de UNIVA que colaboraron durante el proyecto.

EXPERIENCIA #2 INTERNATIONAL HUMANITARIAN ENGINEERING SEMINAR

En el año 2020 ante la contingencia sanitaria, la imposibilidad de movilidad física y tomando ventaja de las herramientas tecnológicas, profesores investigadores de UNIVA y MSUD decidieron diseñar un nuevo programa de Ingeniería humanitaria en modalidad COIL (Collaborative Online International Learning) en el cual integraron para su ejecución a profesores investigadores de la SRH University Heidelberg de Alemania y de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia.

El objetivo fue analizar la situación actual del entorno en relación con los ODS's para promover la generación de ideas/conceptos de productos y/o proyectos interdisciplinarios de investigación aplicada en el campo de la ingeniería, la arquitectura, la economía y la salud con un enfoque social y humanitario que ofrezcan soluciones apropiadas al contexto. El alcance es contar con un portafolio de propuestas de proyectos interdisciplinarios de investigación aplicada,



fundamentados en un proceso metodológico, para la generación de soluciones tecnológicas apropiadas, que concluyan en propuestas de innovación y emprendimiento social para los estudiantes en atención a población vulnerable. La temática versó en soluciones en sistemas agroalimentarios, seguridad alimentaria, condiciones de vivienda, acceso al agua o servicios de salud, para comunidades vulnerables, en relación a los ODS, en el contexto de la pandemia covid-19. Se llevó a cabo el International Humanitarian Engineering Workshop-Seminar en marzo de 2021 con una duración total de 14 horas, más las horas extras invertidas por los estudiantes para la conclusión de sus entregables. Con el apoyo logístico del Centro de Competitividad y Emprendimiento Sostenible de la UNIVA Campus Guadalajara, el evento se llevó a cabo de la forma siguiente: 4 horas distribuidas en 4 sesiones teórico-conceptuales (online) de 60 minutos cada una impartidas el 19 y 26 de febrero; 5 y 12 de marzo de 13 a 14.00 Hrs CdMx; 8 horas en 4 sesiones prácticas (online) de 120 minutos cada una, impartidas del 22 al 25 de marzo de 13 a 15.00 Hrs CdMx. Se concluyó el evento en una sesión de pitch (online) durante 120 minutos el día 26 de marzo de 13 a 15.00 Hrs CdMx.

Durante cada videoconferencia los profesores presentaron la conceptualización y las metodologías a utilizar durante el taller. Antes del taller los alumnos contestaron una pregunta detonante que los invitó a detectar los problemas socio-ambientales en su propio contexto. Durante el taller se entregó previamente a los estudiantes una ficha de trabajo con las instrucciones y entregables correspondientes a la sesión del día (en español y en inglés) además de herramientas para la aplicación de la metodología propuesta. Para la sesión final se les proporcionó una plantilla para su exposición final.

Al inicio del taller se conformaron los equipos sorteando todo tipo de vicisitudes por horarios, nacionalidad e idioma.

Los temas tratados fueron:

- Technology and frugal innovation for sustainable community development (UNIVA)
- Humanitarian Engineering and Appropriate Technology Design (MSUD)
- How to plan a project with social and environmental impact (SRH Heidelberg)
- Technological development as an open process (UPB Medellín)



- Durante el taller trabajaron lo siguiente:
- Elaborar un diagnóstico de la comunidad desde los Objetivos del Desarrollo Sostenible, identificación de necesidades y recursos de la comunidad
- Aplicar herramientas de evaluación a las soluciones de desarrollo propuestas para acceder a las opciones sobre los parámetros de tecnología apropiados.
 - Describir el impacto social y ambiental de su concepto del producto tecnológico apropiado a partir de los recursos propios de la comunidad.
 - Preparar una herramienta de recolección de información: entrevista o mapa de imaginarios sociales para aplicar y analizar a los posibles usuarios y/o beneficiarios de la propuesta, para ajustar el concepto de acuerdo a sus observaciones para su presentación durante el seminario.
 - Se aplicó un cuestionario de intención de asistencia al evento; y como parte del proyecto de investigación, se aplicó una encuesta a los asistentes (17 de Colombia, 22 de EE.UU. y 1 de México) antes y después de la experiencia.

Resultados

Los resultados parciales de la investigación realizada durante la primera experiencia se exponen en un capítulo del libro apoyado por la DAAD México (Servicio Alemán de Intercambio Académico)

De Regil Sánchez, I.L. y Brown, A. (2020). La Ingeniería Humanitaria como promotora del desarrollo de habilidades, conciencia social y tecnología apropiad. En F.E. Navarrete Báez, La Eficiencia de las Energías Renovables en México. México: Ave Editorial. pp. 127-138

<http://biblioteca.univa.mx/Repositorio/Investigacion/EficienciaEnergiasRenovables.pdf>

Los resultados comparativos del estudio longitudinal fueron sometidos a una revista especializada y aún no se publican.



En cuanto a los resultados de la segunda experiencia aún no se obtienen ya que el programa concluyó este 26 de marzo, pero se obtendrán datos descriptivos, tabulación de frecuencias, comparativos como parte de un estudio longitudinal; sin embargo, estos últimos no se pueden publicar ya que serán sometidos en formato de artículo a una revista especializada.

Se comparte la cantidad de asistentes que registraron su asistencia en la lista, así como el promedio obtenido de la evaluación de cada lección:

Videoconferencia 1: 51 asistentes y evaluación de 4.65 en escala de 1(mín) al 5(máx)

Videoconferencia 2: 65 asistentes y evaluación de 4.65 en escala de 1(mín) al 5(máx)

Videoconferencia 3: 40 asistentes y evaluación de 4.80 en escala de 1(mín) al 5(máx)

Videoconferencia 4: 35 asistentes y evaluación de 4.69 en escala de 1(mín) al 5(máx)

Taller-Seminario: 41 asistentes, 1 de UNIVA, 17 de la UPB, 22 de la MSUD, 6 equipos, 6 propuestas de Idea-Concepto.

Sobre la evaluación, se cuenta con una rúbrica con 20 ítems de cada una de las 6 propuestas presentadas (realizadas por los 4 profesores participantes) y una rúbrica con 10 ítems de cada una de las 6 exposiciones (realizadas por dos expertos en pitch del CCES UNIVA).

6. Aportes al nuevo modelo cultural propuesto por el Papa Francisco

La percepción de los estudiantes hacia este tipo de actividades ha resultado positiva; los alumnos muestran interés en los problemas que aquejan al mundo y ven de lo que pueden ser capaces de hacer para atenderlos, esto favorece que generen una actitud positiva hacia una conciencia social global que es la invitación principal del Papa Francisco. Reconocen haber aprendido sobre temas nuevos y se detectan cambios en la percepción antes y después de las experiencias, aspectos que la investigación ha de evidenciar para demostrar la eficiencia de la Ingeniería Humanitaria y lograr que el programa sea promovido y apoyado institucionalmente por diversas fuentes, de este modo continuar una segunda fase que exige inversión para el desarrollo físico de prototipos de propuestas innovadoras y con ello el planteamiento de emprendimientos sociales



que puedan implementarse por los estudiantes, o bien, por las comunidades que hayan sido integradas adecuadamente al proceso de desarrollo. Como se ha mencionado, el objetivo final es encontrar una vía para desarrollar tecnología, procesos y modelos de organización y/o negocios innovadores apropiados a las características de las comunidades vulnerables logrando disminuir la brecha tecnológica que actualmente existe.

La experiencia promueve el trabajo fraterno, colaborativo, internacional, respetuoso de la cultura y el entorno, pero sobre todo, el desarrollo de actitudes hacia una conciencia social en los jóvenes que pueden descubrir el potencial que tienen sus habilidades profesionales para, a la par de su vida laboral, atender los problemas de otros y ofrecer soluciones apropiadas que no tengan un enfoque puramente asistencialista, si no emprendedor, convirtiéndolos en verdaderos agentes de cambio que requiere el mundo en comunión con la invitación del Santo Padre.

Lograr la meta de contar con un sistema tecnológico y de innovación alterno en Latinoamérica que además sea inclusivo, integrador, responsable con la sociedad y el ambiente, promovido por instituciones y organizaciones en conjunto, donde los estudiantes y nuevos profesionistas resulten ser los detonadores de las Ideas/Conceptos/Nuevas propuestas a partir del involucramiento de los grupos vulnerables para lograr su apropiación, puede ser un respiro para el ahogo que miles de individuos sufren en su día a día.