

Capítulo **V**

El reto de las TIC como herramientas para lograr la sostenibilidad en Instituciones de Educación Superior: el caso de CUTonala de la Universidad de Guadalajara

Marcia Leticia Martínez Larios¹⁵
Esperanza Marcela Hernández Aguayo¹⁶
Edith Xio Mara García García¹⁷

<https://doi.org/10.61728/AE24001540>



¹⁵ Profesora Investigadora del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: marcia.mlarios@academicos.udg.mx

¹⁶ Profesora Investigadora del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: marcela.hernandez@udg.mx

¹⁷ Profesora Investigadora del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: xio.garcia@academicos.udg.mx

Introducción

En el siglo XXI, la sustentabilidad se ha convertido en un imperativo global, y las universidades desempeñan un papel importante en la implementación y creación de soluciones innovadoras y asequibles para los desafíos medioambientales. Este capítulo explora cómo las colaboraciones en el entorno universitario pueden catalizar avances significativos en la optimización de recursos naturales y procesos antrópicos, especialmente a través del uso estratégico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tal como lo menciona Adell (1996) en su artículo sobre las tendencias en Educación en medio de una era tecnológica.

La incorporación de las Tecnologías, Lucumi y González (2015) señalan que los docentes son los principales agentes de cambio en la incorporación de innovaciones tecnológicas en la educación. No obstante, para que estas iniciativas sean fructíferas, es imprescindible que los educadores posean las competencias digitales necesarias. En este sentido, Caicedo y Rojas (2014) enfatizan la importancia de articular de manera coherente el conocimiento pedagógico con el tecnológico para favorecer la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, Alexander y Boud (2001) mencionan la importancia de mantener a los alumnos aprendiendo para que generen una experiencia.

Antes de adentrarnos en las soluciones, es crucial comprender los desafíos que enfrentamos. El uso indiscriminado y excesivo de los recursos naturales, así como la falta de eficiencia en los procesos humanos, amenazan la sostenibilidad del planeta. La colaboración entre universidades se vuelve esencial para abordar estos problemas desde múltiples perspectivas y disciplinas, sin dejar de lado al gobierno que cuenta con alianzas importantes como la de soluciones para el desarrollo sostenible en mancuerna con la ONU (SDSN México, s. f). Las Tecnologías de Información ofrecen herramientas poderosas para recopilar, analizar y compartir datos relevantes para la sostenibilidad. La integración de sistemas de información avanzados permite una buena administración de los recursos, identificando áreas

críticas y proponiendo soluciones basadas en datos.

Un enfoque clave es la optimización energética, vital para reducir la huella de carbono. Las universidades pueden liderar la investigación y aplicación de tecnologías innovadoras, desde la eficiencia energética en edificaciones del campus hasta el avance en el uso y creación de fuentes de energía renovable. La colaboración interdisciplinaria entre los diferentes departamentos de las divisiones de ingenierías, ciencias sociales, ciencias económico administrativas y ciencias de la salud, que forman la estructura base en el Centro Universitario, es esencial para maximizar el impacto.

Algunos conceptos que debemos tener en cuenta para el mejor entendimiento del presente capítulo son:

- a) Sostenibilidad: El concepto de sostenibilidad se centra en la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de los sistemas naturales de proveer para las generaciones venideras, promoviendo un equilibrio entre los aspectos económico, social y ambiental del desarrollo.
- b) Desarrollo sostenible: es aquel que busca mejorar la calidad de vida de las personas sin desgastar los recursos naturales y comprometer el medio ambiente para las futuras generaciones. Se basa en la unificación objetiva de consideraciones económicas, sociales y ambientales en la toma de decisiones.
- c) Sustentabilidad: La sustentabilidad se refiere a la capacidad de mantener algo en el tiempo, asegurando su permanencia y viabilidad a largo plazo. En el contexto ambiental, la sustentabilidad implica el uso responsable de los recursos naturales para evitar su agotamiento y preservarlos para las generaciones futuras.
- d) Triple Resultado (Triple Bottom Line): El concepto de triple resultado se refiere a la consideración simultánea de tres dimensiones en la valoración del ejercicio de una organización: económica, social y ambiental. Este modelo busca un equilibrio entre la obtención de ganancias y el cumplimiento de los compromisos sociales y ambientales de la empresa.
- e) Responsabilidad Social Corporativa (RSC): La responsabilidad social corporativa es el compromiso voluntario de las empresas de contribuir al desarrollo sostenible, considerando los impactos sociales, ambientales y económicos de sus actividades y buscando crear valor compartido

con todos sus grupos de interés, atendiendo así las preocupaciones sociales y ambientales implementando estrategias de negocio en las empresas, con el objetivo de crear un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente.

- f) Educación ambiental: La educación ambiental es un proceso destinado a sensibilizar, informar y capacitar a las personas para comprender y abordar los problemas ambientales, promoviendo valores, actitudes y comportamientos sostenibles donde además de producir conocimiento científico y tecnológico orientado a la resolución de problemas ambientales y sociales, se enfoca en la promoción de un desarrollo sostenible.
- g) Gestión ambiental: La gestión ambiental consiste en diseñar y aplicar estrategias para que las organizaciones operen de forma más amigable con el medio ambiente y minimicen su impacto en la naturaleza.
- h) Economía circular: La economía circular es un patrón económico alternativo que busca extender el uso de recursos, disminuir los residuos y promover la reutilización, reciclaje y recuperación de materiales para cerrar los ciclos de vida de los productos y servicios.
- i) Huella ecológica: La huella ecológica es una medida del impacto humano en el medio ambiente, que evalúa la cantidad de recursos naturales consumidos y los residuos generados por una persona, comunidad o país en relación con la capacidad de regeneración de la Tierra.
- j) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Agenda global de las Naciones Unidas adoptada en 2015 que establece 17 objetivos y 169 metas para transformar nuestro mundo. Los ODS buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas disfruten de paz y prosperidad para 2030. Estos objetivos ofrecen un marco de referencia para que las ciudades y los países adopten medidas para construir un futuro más sostenible y equitativo.

Se abordarán ejemplos de proyectos colaborativos exitosos, donde equipos multidisciplinarios trabajan en soluciones sostenibles. Desde la implementación de sistemas de gestión de energía inteligente hasta la creación de plataformas digitales para monitorear y reducir el desperdicio, estas iniciativas demostrarán el poder de la colaboración universitaria, tal es el caso de (AASHE, 2005-2023) que contribuye incluso con recursos y educación para contribuir con la sustentabilidad en la educación superior.

El objetivo principal es inculcar la sostenibilidad en el entorno universitario y va más allá de los proyectos específicos que lleven a un resultado Triple Bottom Line, y es esencial promover una cultura sostenible entre estudiantes, profesores y personal administrativo, crear campañas de concientización, programas educativos y la implementación de prácticas sostenibles en el campus que contribuyan a crear una mentalidad comprometida con el cuidado del medio ambiente, que al mismo tiempo abone al desarrollo económico tal y como podemos encontrarlo en la página de la OCDE (OCDE, 2020) en el artículo que habla sobre tecnologías para implementarlas en Latinoamérica.

En septiembre de 2015, la comunidad internacional dio un paso histórico al adoptar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esta ambiciosa agenda global representa un llamado a la acción para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad para todos. Los ODS ofrecen un marco de referencia para que las ciudades, como Guadalajara, diseñen e implementen estrategias de desarrollo sostenible que aborden los desafíos locales y contribuyan a los objetivos globales.

La adopción de la Agenda 2030 en 2015 representó un punto de inflexión en la cooperación internacional, estableciendo una hoja de ruta ambiciosa para lograr el desarrollo sostenible en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus 169 metas ofrecen un marco de referencia para abordar los desafíos globales más urgentes, desde la erradicación de la pobreza hasta la lucha contra el cambio climático.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus 17 Objetivos, representa un llamado a la acción global para construir un mundo más justo y sostenible. Entre los principales objetivos se encuentran erradicar la pobreza y el hambre, garantizar una educación de calidad para todos, promover la igualdad de género y proteger el medio ambiente.

Los 17 Objetivos para transformar nuestro mundo son:

Objetivo 1. Fin de la Pobreza

Objetivo 2. Hambre Cero

Objetivo 3. Salud y Bienestar

- Objetivo 4. Educación de calidad
- Objetivo 5. Igualdad de Género
- Objetivo 6. Agua y Saneamiento
- Objetivo 7. Energía Asequible y No Contaminante
- Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico
- Objetivo 9. Industria, Innovación e Infraestructura
- Objetivo 10. Reducción de las desigualdades
- Objetivo 11. Ciudades y Comunidades sostenibles
- Objetivo 12. Producción y consumo responsables
- Objetivo 13. Acción por el clima
- Objetivo 14. Vida submarina
- Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres
- Objetivo 16. Paz, justicia e instituciones sólidas
- Objetivo 17. Alianzas para lograr los objetivos

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que son el corazón de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), nos muestran una mirada integral, indivisible y una colaboración internacional renovada además que son universales, definen el mundo al que aspiramos: Los ODS constituyen un marco de referencia verdaderamente universal y se aplicarán a todos los países. Página de la ONU <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollosostenible/> (Consultada el 19 de Noviembre) (Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, 2022).

Perspectiva a nivel Nacional, se estructuró que Los Programas Nacionales Estratégicos, (PRONACES) de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), estos forman la parte significativa a tomar en cuenta a la hora de determinar la pertinencia de la Investigación con afinidad a lo federal, al conocer e incluir los PRONACES, al ser la iniciativa prioritaria a nivel Nacional, tiene relevancia en el impacto del trabajo de los Investigadores. A continuación, se enlistan los PRONACES que son:

- a) Salud
- b) Agua
- c) Educación

- d) Cultura
- e) Vivienda
- f) Energía y cambio climático
- g) Sistemas socio-ecológicos
- h) Seguridad humana
- i) Agentes tóxicos y procesos contaminantes, así cómo
- j) Soberanía alimentaria.

Siguiendo con el marco territorial, es importante mencionar a la mayor Universidad Pública de México, la UNAM, la cual cuenta con una Coordinación Universitaria para la sustentabilidad que, en el marco de su plan integral para la sustentabilidad desde la universidad nacional autónoma de México, creo todo un capítulo sobre el manejo integral de los residuos en octubre del 2022, el cual nos sirve de referencia (UNAM, 2022).

Antecedentes

Algunas universidades están liderando la investigación en áreas clave relacionadas con la sostenibilidad, como la agricultura sostenible, la gestión del agua, la energía limpia, la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático. Estas investigaciones contribuyen al avance del conocimiento y la innovación en la lucha contra los desafíos ambientales globales (Bates, 2001).

Las universidades están integrando la educación ambiental en sus programas académicos y extracurriculares para sensibilizar a la comunidad estudiantil sobre la importancia de la sostenibilidad y fomentar el desarrollo de habilidades y conocimientos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Se están implementando programas de reciclaje y gestión de residuos sólidos para minimizar su impacto ambiental. Esto incluye la separación de residuos, la promoción del compostaje, el reciclaje de papel, plástico, vidrio y otros materiales, así como la reducción del consumo de productos desechables.

La eficiencia energética es también una prioridad para muchas universidades, que buscan reducir su consumo de energía y mejorar la eficiencia de los edificios y la infraestructura. Además, muchas instituciones están invirtiendo en energías renovables, como la solar, eólica o geotérmica, para satisfacer sus necesidades energéticas de manera más sostenible.

Cada vez más universidades alrededor del mundo están adoptando políticas ambientales integrales que abordan temas como la gestión de residuos, el uso eficiente de recursos, la conservación de la biodiversidad y la reducción de emisiones de carbono. Estas políticas establecen un marco para la acción sostenible en todos los aspectos de la vida universitaria (OCDE , 2020).

En cuanto a los estudios y reportes que destacan el papel de las universidades como agentes de cambio en la promoción de prácticas sostenibles, existen numerosos informes de organizaciones internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (SDSN) y la Asociación de Universidades para la Sostenibilidad y la Educación Ambiental (AASHE), que proporcionan análisis detallados sobre las iniciativas sostenibles en el ámbito universitario y su impacto en la sociedad. Estos informes suelen destacar casos de éxito, mejores prácticas y recomendaciones para la acción futura.

Las universidades están comprometidas con la reducción de su huella de carbono mediante la implementación de programas que promueven la eficiencia energética, la adopción de energías renovables y la compensación de emisiones a través de proyectos de carbono neutro, por ejemplo la Universidad de Berkley tiene todo una oficina que maneja proyectos sobre soluciones y el carbono que busca enganchar a la comunidad en la sustentabilidad (Universidad de Berkeley, 2011).

Es importante mencionar casos de éxito o ejemplos de algunas Universidades en el mundo que se han sumado a este concepto y estructura de incorporar la sustentabilidad y la sostenibilidad en el proceso antrópico de la Educación superior, proceso que funciona como pilar para la formación de mejores seres humanos.

Universidad de California, Berkeley (UC Berkeley), Estados Unidos

UC Berkeley cuenta con un programa de reciclaje integral que incluye la separación de residuos en diferentes categorías (papel, plástico, vidrio, etc.), la promoción del compostaje en todo el campus y la reducción del consumo de productos desechables a través de iniciativas de concientización (Universidad de Berkeley, 2011).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

La UNAM tiene varios programas de reciclaje en diferentes facultades y áreas administrativas. Se han establecido contenedores de reciclaje para la separación de residuos en papel, plástico y vidrio, y se promueve la reducción del consumo de productos desechables en eventos universitarios.

Universidad de Queensland (UQ), Australia

UQ ha implementado un programa de reciclaje y gestión de residuos sólidos que incluye la separación de residuos en diferentes categorías, la promoción del compostaje en áreas verdes del campus, y la reducción del consumo de papel a través de iniciativas digitales.

Universidad de Oxford, Reino Unido

La Universidad de Oxford tiene un programa de reciclaje integral que abarca todos los departamentos y facultades. Se han establecido puntos de reciclaje en todo el campus para la separación de residuos y se fomenta la reutilización de materiales siempre que sea posible. Estos son solo algunos ejemplos de instituciones de educación superior y asociaciones que han implementado tecnologías sostenibles en su infraestructura, crean iniciativas o se han sumado a introducir en sus programas educativos capacitación en reciclaje, gestión de residuos sólidos, como lo implementa la UNAM, por ejemplo (UNAM, 2022).

En este contexto, se tiene la certeza que existen muchas otras instituciones en todo el mundo que también están llevando a cabo programas similares como parte de su compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. En el marco de proyectos o convenios con la ONU (Ambiente, 2023) y o la UNESCO (UNESCO, 2023).

Implementación y desarrollo en el Centro Universitario de Tonalá

En este contexto, la Universidad de Guadalajara, y en particular el Centro Universitario de Tonalá (el CUT), busca sinergias en su ecosistema, propiciando la interdisciplina, tejiendo enlaces entre los estudiantes de los

quince programas educativos a nivel pregrado, que operan bajo una visión de dotar de herramientas, valores conocimientos y habilidades que enriquezcan su solvencia académica para que al egresar, tengan la capacidad necesaria para enfrentar un actual mundo laboral y profesional.

La educación profesional permite crear la mancuerna perfecta como lo menciona Yanes en su artículo sobre la influencia de la educación (Yanes Guzmán, 2023) es ahí donde las competencias digitales cumplen una función básica encauzada a soportar la visión de sostenibilidad, humanista y tecnológica que involucran el arte, la innovación y la cultura, consolidando la formación integral de los estudiantes del CUT, transformando al mismo tiempo su visión hacia una cultura de paz, que permiten contribuir a la construcción de una mejor sociedad, alineándose a las cuatro líneas estratégicas pasadas en el plan de desarrollo institucional 2019-2030, dichas líneas son: (Universidad de Guadalajara, 2023).

- a) Docencia e innovación académica
- b) Investigación y transferencia tecnológica y del conocimiento
- c) Extensión y responsabilidad social
- d) Difusión de la cultura.

En el marco de la extensión y la responsabilidad social, desde marzo del 2017, se inició a impartir charlas sobre sostenibilidad incluidas en de los cursos de inducción que se imparten a todos los estudiantes de primer ingreso. Se tiene la certeza que si inculcamos a nuestros estudiantes al inicio de su carrera sobre sostenibilidad entonces ellos desarrollan mejores hábitos de cuidado de las instalaciones no solo de sus áreas de estudio, si no en sus hogares y áreas de trabajo también. La ubicación geográfica del Centro Universitario y la multidisciplinaria oferta educativa que tiene, han permitido que la sostenibilidad se construya poco a poco de manera efectiva entre toda la comunidad universitaria.

A nivel mundial, la creación de redes como la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA) y el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus) ha impulsado la colaboración entre universidades para integrar la sostenibilidad en sus actividades académicas y operativas. Además, iniciativas como el Green Metric Ranking han incentivado a las instituciones de educación superior a medir y

mejorar su desempeño ambiental y, sin embargo, las universidades siguen teniendo un gran reto que conlleva un gran adeudo de contribución para un mundo más sostenible. Como invitan los programas de Universidad de Berkeley (2011), Universidad de Queensland (s. f.) y Universidad de Oxford (s. f.). Universidades del mundo que cuentan con programas en pro de la sustentabilidad. Por lo que, parte de la estrategia de la Universidad es recordar que nuestros estudiantes son los próximos dirigentes, empresarios e incluso profesores que conforman el futuro de nuestra sociedad y que nuestro actuar de hoy determinara la calidad de vida de nuestros hijos.

En el 2018 el Centro Universitario de Tonalá recibió por parte de la secretaría del medio ambiente y desarrollo territorial del gobierno del estado de Jalisco, (SEMADET) la certificación de “Líder ambiental”, este reconocimiento destaca la implementación de soluciones innovadoras para reducir el impacto ambiental, como la optimización de procesos productivos a través de estrategias integrales. El centro Universitario ha demostrado un compromiso tangible con la sostenibilidad al establecer indicadores clave de desempeño ambiental y lograr una reducción significativa de su huella de carbono. Entre las iniciativas implementadas se incluyen la gestión eficiente de residuos, la optimización del consumo energético mediante tecnologías como sensores de movimiento y paneles solares, y la conservación de los recursos hídricos y biodiversidad en los alrededores del Centro. Se instalaron una serie de botes para separación de los residuos (Figuras 1 y 2).

Figuras 1 y 2. Sistemas para la disposición de residuos sólidos urbanos



Fuente: elaboración propia, 2024

Para todo esto se inició a trabajar en conjunto, personal operativo, profesores, estudiantes y trabajadores administrativos, en general toda la comunidad universitaria que hace uso de las instalaciones del centro universitario.

Se realizaron los estudios necesarios para la planificación y por fin se instaló el primer “huerto solar” de la RED, este consta de mil quinientos sesenta paneles fotovoltaicos, con el huerto solar el campus universitario ha dado un paso importante hacia la sostenibilidad energética con la instalación de un sistema de paneles solares. Esta infraestructura, con una capacidad de generación de 499 kilovatios pico, permitirá cubrir casi el 90 % de la demanda energética del campus y reducir significativamente su huella de carbono. Además, la vida útil estimada de los paneles solares de 25 años garantiza una inversión a largo plazo y un futuro más sostenible para la institución (figura 3).

Figura 3
Huerto solar-fotovoltaico



Fuente: elaboración propia, 2024.

Otro aporte de infraestructura sostenible fue la instalación de dos quioscos fotovoltaicos con un par de paneles solares y que por dentro cuenta con enchufes para cargar celulares o laptops o cualquier dispositivo electrónico. Gracias a sus paneles solares, el quiosco fotovoltaico produce 2.2 kilovatios hora de energía renovable al día. Esta energía limpia puede ali-

mentar hasta 20 laptops o 150 teléfonos celulares por hora, contribuyendo así a reducir la huella de carbono y promover la sostenibilidad (figura 4).

Figura 4
Sistema solar para la recarga de teléfonos móviles



Fuente: elaboración propia, 2024.

Así como varias Luminarias fotovoltaicas, se construyó también una pequeña electrolinera para alimentar autos eléctricos. La electrolinera cuenta con un sistema fotovoltaico de nueve módulos, con una capacidad de generación anual de 4.104 kilovatios hora. Esta energía renovable permite la carga de vehículos eléctricos y representa una reducción estimada de 2 toneladas de emisiones de CO₂ al año. Además, se construyeron los nuevos edificios que albergan aulas sostenibles, con iluminación y ventilación natural.

El módulo de aulas sostenibles, con sus 17 salones, 2 laboratorios y 3 conjuntos de sanitarios, ha sido construido con criterios de eficiencia hídrica, permitiendo un ahorro de casi 3.5 millones de litros de agua al año. Pero lo más importante del proyecto, es la difusión, sensibilizar en cada discurso de inauguración de algún evento, en los informes de actividades, o mensajes de bienvenida, para inculcar al alumnado y todo el personal o

involucrados en el funcionamiento de las instalaciones de los beneficios a corto y largo plazo, el transmitir el orgullo de contribuir con el cuidado del planeta y de ser una mejor institución dejará rastros en los involucrados que permitan desear hacer lo mejor y contribuir desde casa o compartir lo aprendido en la institución en sus entornos próximos. Se imprimieron carteles a colores que se colocaron en cada sanitario del centro universitario para concientizar a la comunidad en la separación de ciertos residuos (Figura 5).

Figura 5.
Acciones implementadas en el CUTonalá



Fuente: elaboración propia, 2024

Se implementan campañas de difusión por medio de redes sociales institucionales, se organizan eventos culturales anuales o semestrales en los que se implementan acciones de sostenibilidad y fortalezcan la educación ambiental en la comunidad universitaria. Se creó un huerto sostenible desde el 2020, se le puso un nombre que surgió de un concurso donde pudo participar toda la comunidad. En este huerto dentro de las instalaciones del Centro Universitario, constantemente se ofrecen curso de compostaje, Lombricultura, cultivo de suculentas y de hortalizas, donde participan activamente los estudiantes y uno que otro académico.

Han sembrado cempasúchil para el festival de día de muertos, hortalizas de lechuga, nuevos árboles y organizan campañas de concientización sobre el reciclaje y separación de residuos, y constantemente van al laboratorio de nutrición a separar los desechos útiles para hacer composta de manera regular y como material para los cursos. Es muy importante que se incorpore este tipo de enseñanzas a los futuros profesionistas con la intención de contribuir a la formación de una cultura sostenible (Universidad de Guadalajara, 2019).

Resultados

Estos se han visto reflejados en diversas mejoras a la cultura sostenible en los estudiantes y personal del Centro Universitario, algunas han sido a corto plazo mientras que otras se han podido observar conforme pasa el tiempo.

a) Incremento en la Conciencia Ambiental en los estudiantes:

La conservación de los inmuebles y participación continua en las diversas campañas han demostrado que los programas de educación para la sostenibilidad aumentaron significativamente la conciencia ambiental en los estudiantes universitarios. Se ha observado un aumento en el conocimiento sobre temas ambientales y en la comprensión de cómo las acciones individuales pueden impactar en el medio ambiente.

b) Cambios en el Comportamiento durante su permanencia en las instalaciones del CU:

La incorporación de estas estrategias para la sostenibilidad en su educación profesional lleva a cambios positivos en el comportamiento de los estudiantes. Por ejemplo, se ha documentado que los estudiantes que participan en los programas de sostenibilidad adoptan prácticas más ecológicas, como separación de residuos en los botes provistos para ello, tienden a mostrar interés y participar en el reciclaje de papel y residuos alimentarios para la creación de composta, la reducción del consumo de energía y el uso del transporte sostenible.

c) Participación en talleres y charlas con temáticas relacionadas a la cultura Sostenible:

Los estudiantes que recibieron educación relacionada con la cultura de sostenibilidad también incrementaron su participación más activamen-

te en iniciativas y actividades relacionadas ello en su centro universitario. Esto incluye la participación en proyectos de voluntariado ambiental como siembra y cosecha en el huerto comunitario, la organización o participación en eventos relacionados con la sostenibilidad y la promoción de prácticas sostenibles entre sus compañeros y familiares.

d) Desarrollo de habilidades para la Sostenibilidad:

Los programas de educación para la sostenibilidad ayudan a desarrollar habilidades prácticas que son fundamentales para abordar los desafíos ambientales actuales y futuros de nuestros profesionistas. Estas habilidades pueden incluir pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo, todas ellas cruciales para promover la sostenibilidad en diferentes ámbitos y no solo el universitario.

e) Impacto a Largo Plazo:

Si bien evaluar los resultados a largo plazo de la educación para la sostenibilidad requiere más investigación, se ha observado una tendencia consistente: los graduados de estos programas tienden a mantener un compromiso activo con la sostenibilidad en sus vidas personales y profesionales. Esto se manifiesta en su formación cívica, contribuyendo a la promoción de prácticas sostenibles en la sociedad en general. Podemos ver en noticias que se involucran en la creación de estas prácticas los egresados del centro universitario de Tonalá, demostrando lo que la formación en esta cultura sostenible les dejó como legado.

Conclusiones

La infraestructura sostenible y el acompañamiento de las TIC hacen una mancuerna que mantiene al alumnado en sintonía con sus alrededores y podrían ser considerados como un check list de aquellas acciones que realiza la universidad con el fin de responder o coincidir con compromisos, movimientos, objetivos que se proponen más allá de su ámbito de actuación.

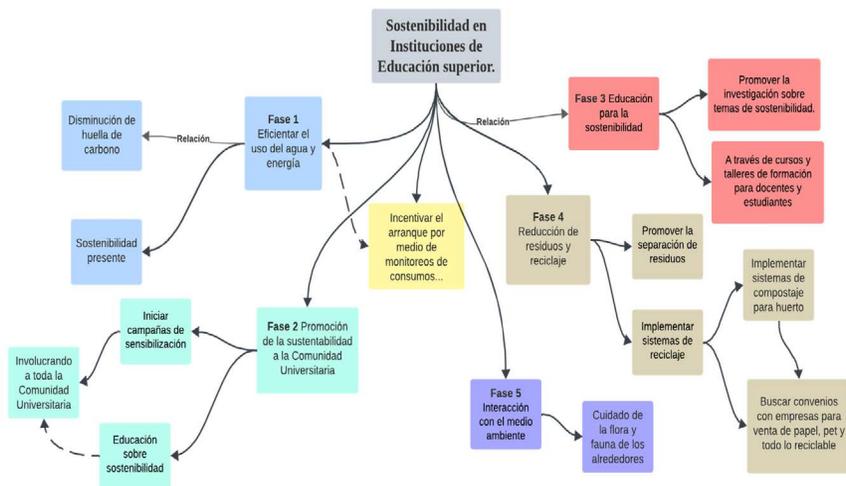
La evidencia muestra que es necesario actuar con urgencia para transformar nuestras sociedades. Las universidades, como agentes de cambio, pueden acelerar este proceso al fomentar la adopción de tecnologías sostenibles en diversos ámbitos, e involucrar a la comunidad hace que el efecto

amente de manera exponencial, al mismo tiempo que apunta a la disminución de la huella ecológica.

Al hacer las actividades y curso de manera recurrente en sintonía con las fechas de los ciclos escolares, es decir, cada semestre, permite la participación activa de más personas y estas a su vez pueden compartir lo aprendido y la cultura sostenible con sus conocidos para así incrementar la cantidad de personas que contribuyan.

Las habilidades blandas y el involucramiento de los estudiantes en el uso y beneficios de la sustentabilidad como parte de su vida, deja marca en el ser humano que participa y entonces incorpora lo aprendido en su entorno próximo y contagia de buenos hábitos y costumbres a su red de conocidos y familiares, así como su vida profesional y esto es lo buscado por la ONU y las instituciones de educación superior que lo incluyen en su Plan de Desarrollo (Figura 6).

Figura 6
Plan de desarrollo de sustentabilidad en las IES



Fuente: elaboración propia, 2024.

Referencias

- AASHE (2005-2023). The Association for the advancement of sustainability in Higher education, Inspiring higher education. Asociación de Universidades para la Sostenibilidad y la Educación Ambiental. <https://www.aashe.org/>
- Adell, J. (1996). Tendencias en Educación en la sociedad de las tecnologías de la Información. Obtenido de Adell, J. (2006). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Edutec, *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (7), a007. <https://doi.org/10.21556/edutec.1997.7.570>
- Alexander, S. Y. (2001). *Learners still learn from experience when online*. Taylor & Francis Group an Informan Business. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315042527-2/learners-still-learn-experience-online-shirley-alexander-david-boud>
- Ambiente, O. P. (27 de enero de 2023). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (s. f.). Nueva guía de educación ambiental para ALC se enfoca en acciones por la naturaleza y el clima y contra la contaminación. <https://www.unep.org/>
- Bates, A. T. (noviembre de 2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. UOC, Avance Editorial. <https://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101.html>
- Caicedo-Tamayo, A. M. O. (2014). Educación y Educadores, Universidad de La Sabana. *Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios*, 17(3). <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/4333>
- Lucumi Useda, P. (enero-junio de 2015). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 37(37). Universidad Pedagógica Nacional, Educadora de educadores. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/3255>
- Naciones Unidas, I. A. (2023). *Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/impacto-académico/page/red-de-soluciones-para-el-desarrollo-sostenible-0>
- Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (1 de noviembre de 2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible/

- Educación de Calidad. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- OCDE (30 de 06 de 2020). *Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America*. OECDilibrary. https://www.oecd-ilibrary.org/education/making-the-most-of-technology-for-learning-and-training-in-latin-america_ce2b1a62-en
- SDSN México. (s. f.). *Soluciones para el Desarrollo Sostenible México. Aula del futuro: espacio interactivo, enriquecido con el uso de las TIC*. <https://sdsnmexico.mx/>
- The University of British Columbia. (s. f.). *UBC Sustainability*. Obtenido de *Inspiring people to act on the planet's most urgent sustainability challenges*. <http://www.ubc.ca/>
- UNAM. (octubre de 2022). *Programas de reciclaje y gestión de residuos. Plan Integral de Manejo de Residuos*. Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad. <https://www.unam.mx/sostenibilidad/reciclajegestion-residuos>
- UNESCO. (18 de 05 de 2023). UNESCO Org. Hacia una inteligencia artificial desde un enfoque de Derechos Humanos: artículo de opinión. <https://www.unesco.org/es/articles/hacia-una-inteligencia-artificial-desde-un-enfoque-de-derechos-humanos-articulo>
- Universidad de Berkeley. (2011). UC Berkley. Universidad de California, Berkeley. (s.f). Sustainability at UC Berkeley.: <https://sustainability.berkeley.edu/>
- Universidad de Guadalajara. (2019). PDI 2030. Guadalajara, Jalisco. Universidad de Guadalajara. (24 de 04 de 2023). Plan de Desarrollo Institucional 2019-2025. Visión 2030. Tonalá, Jalisco, México: Centro universitario de Tonalá.
- Universidad de Oxford. (s. f.). Universidad de Oxford. Environmental sustainability. <https://www.ox.ac.uk/about/environmental-sustainability>
- Universidad de Queensland. (s. f.). Universidad de Queensland. Waste and recycling. <https://sustainability.uq.edu.au/waste-and-recycling>
- Yanes Guzmán, J. (21 de 05 de 2023). VirtualEduca, Educación 2030. Documentos. <https://virtualeduca.org/documentos/yanez.pdf>

