

La forestación como elemento de educación ambiental

Forestation as an element of environmental education

María de los Ángeles Montesinos González¹, Gerardo del Castillo Correa², Carmen Isela Ortega Rosas³ y Juan Antonio Delgado Contreras^{4*}

1. Instituto Tecnológico de Guaymas

Ave. Tecnológico km. 4 Sector Las Playitas, C.P. 85480 Guaymas, Sonora, México.
maria.mg@guaymas.tecnm.mx

2. Instituto Tecnológico de Guaymas

Ave. Tecnológico km. 4 Sector Las Playitas, C.P. 85480 Guaymas, Sonora, México.
correa.dc@guaymas.tecnm.mx

3. Universidad Estatal de Sonora

Ave. Ley Federal del Trabajo s. n., Col. Apolo, C. P. 83100. Hermosillo, Sonora, México.
carmen.ortega@ues.mx

4. Instituto Tecnológico de Guaymas

Ave. Tecnológico km. 4 Sector Las Playitas, C.P. 85480 Guaymas, Sonora, México.
juan.dc@guaymas.tecnm.mx

*Autor de correspondencia: Delgado-Contreras, Juan Antonio
Correo electrónico: juan.dc@guaymas.tecnm.mx

Recibido: 13 de octubre de 2022

Aceptado: 16 de noviembre de 2022

Publicado: Mayo 2023

DOI: 10.5281/zenodo.10198229



Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

RESUMEN

Se presentan los resultados de un proyecto de forestación en una institución educativa de zona semiárida costera. Dada la escasa vegetación arbórea en el plantel educativo, se propuso el objetivo de involucrar estudiantes de la Materia de Desarrollo Sustentable (MDS) en la creación de espacios verdes que favorezcan el ambiente académico. El trabajo se realizó durante el periodo 2013-2022 en el Instituto Tecnológico de Guaymas, participaron alrededor de 450 estudiantes, así como una decena de maestros, los cuales donaron árboles. Adicionalmente, participaron estudiantes de nivel básico como invitados a los eventos de siembra. La metodología se apoyó en la MDS; se seleccionó la vegetación y los polígonos para siembra, identificaron las especies existentes, instalaron los sistemas de riego y mantenimiento. La forestación se realizó con árboles (individuos) nativos de la zona semidesértica del noroeste de México y algunas especies introducidas. Se plantaron mezquites (*Prosopis glandulosa*), palo verde (*Parkinsonia praecox*), palo fierro (*Olneya tesota*), y guayacán (*Guaiacum coulteri*); las introducidas fueron el neem (*Azadirachta indica*), almendro (*Hibiscus tiliaceus*) y bugambilia (*Bougainvillea glabra*). Un comparativo de la cobertura arbórea, usando Google Earth Pro, demuestra que entre 2012 y 2022 se pasó del 20 % al 60 % de cobertura de sombra del área forestable, con una sobrevivencia del 50 % de especies nativas y el 100 % del árbol de neem. El resultado es que ahora el paisaje es más agradable y el incremento de áreas de sombra es mayor. Lo trascendente fue el ejercicio de la educación ambiental de los estudiantes y su sensibilización en el cuidado del medio ambiente.

Palabras claves: *Siembra; Áreas verdes; Región árida, Medio ambiente*

INTRODUCCIÓN

La escasa forestación y áreas de sombra en el Instituto Tecnológico de Guaymas (ITG), obliga a los estudiantes a mantenerse dentro de los edificios ya que los espacios libres carecen principalmente del confort térmico que proporcionan la vegetación. Por ello, aprovechando que en el instituto se imparte la materia de desarrollo sustentable (MDS), se presentó la oportunidad para involucrar a estudiantes y profesores en actividades educativas ambientales. Dado lo anterior, se les incentivó a participar en la siembra y cuidado de árboles y vegetación nativa. De esta forma, los estudiantes y profesores participaron y se concientizaron de la importancia de contar con áreas verdes y sus beneficios ambientales.

Las áreas verdes, además de proporcionar un valor estético y refrescante del ambiente, estimulan la concentración mental y mitigan el estrés emocional en los seres humanos (Jim y Chen 2006; Kahn et al. 2008; Dymont y Bell, 2008; Maas et al., 2009). Trabajos especializados en los efectos motivacionales de los entornos verdes han reportado incrementos en el estado de ánimo y de la memoria de trabajo, así como mayor capacidad de atención y cognición (Van den Berg et al. 2007; Stevenson et al., 2018; Seitz et al., 2014; Li y Sullivan 2016; Lu y Fu 2019). En el mismo orden, Bijmens et al., (2022) señala una relación positiva entre las áreas verdes y el desarrollo cognitivo de los niños.

En general, los espacios verdes se relacionan directamente con el bienestar emocional de las siguientes formas: (1) sirven como lugares recreativos para liberarse del estrés y recuperarse de la fatiga de atención; (2) son elementos de identidad que crean emociones positivas y (3) son lugares de encuentro social e inclusión (Foellmer et al., 2021). Paralelamente, Turner-Skoff y Cavender, (2019) proponen cinco beneficios que otorgan las zonas arboledas: 1) salud - bienestar social, 2) desarrollo cognitivo - educación; 3) economía - recursos; 4) mitigación del cambio climático y 5) hábitat e infraestructura verde.

Por otro lado, los beneficios ecológicos derivados de la existencia de los espacios verdes son la reducción de las islas de calor urbanas; secuestro del dióxido de carbono atmosférico; disminución de la erosión; generación de microclimas; atenuación de la radiación solar; reducción de la infiltración de agua hacia el subsuelo y mitigación del ruido urbano, entre otros (Ortega et al., 2022). Además de las áreas verdes, otros autores incluyen los espacios azules como elementos ambientales benéficos de la ecología y la salud (Knight et al., 2022). Por si fuera poco, Lu y Fu (2019), dan mayor relevancia a los cuerpos de agua, sobre las áreas verdes, patios y plazas.

En cuanto a la educación social, la Organización de las Naciones Unidas y la (UNESCO) recomiendan incluir programas de educación ambiental sostenible dentro de la currícula escolar (López Aquino, 2014). Por su parte, autores mexicanos como Carabias et al (2017) insisten en la formación de recursos humanos practicantes de la forestación. Por su lado, Ibáñez et al. (2020) señala a las universidades como actores fundamentales en la impartición de una educación con enfoque social que busca el desarrollo integral del alumno.

En los contextos de salud, estética, ecología y educación, desde hace una década, el ITG participó involucrando a sus estudiantes y profesores en actividades de forestación, consistentes en el cuidado de árboles y vegetación nativa en sus terrenos, poniendo en práctica la educación ambiental instruida en la materia MDS.

Con base en lo expuesto, el presente trabajo presenta los resultados de un programa de forestación en el ITG con el objeto de formar estudiantes con responsabilidad social y ambiental, cuyos objetivos son: (1) contribuir a la formación de recursos humanos con conciencia ambiental; (2) mejorar y aumentar las áreas verdes en el instituto; (3) vincular al instituto con otras instituciones en la actividad de forestación y (4) promover al instituto como una institución sustentable.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ITG se ubica en la costa interior de la Bahía de Guaymas (Figura 1), posee un tipo de clima cálido (BWh) según Köppen-Geiger con temperatura media anual de 24.4 °C; temperatura atmosférica de hasta 38 °C en verano y del agua de mar de 31 °C, su precipitación promedio anual es de <300 mm, con humedad relativa promedio >57 % (Valle-Levinson et al., 2001), en el invierno los vientos dominantes provienen del noroeste y en el verano su dirección es del suroeste y con menor intensidad.

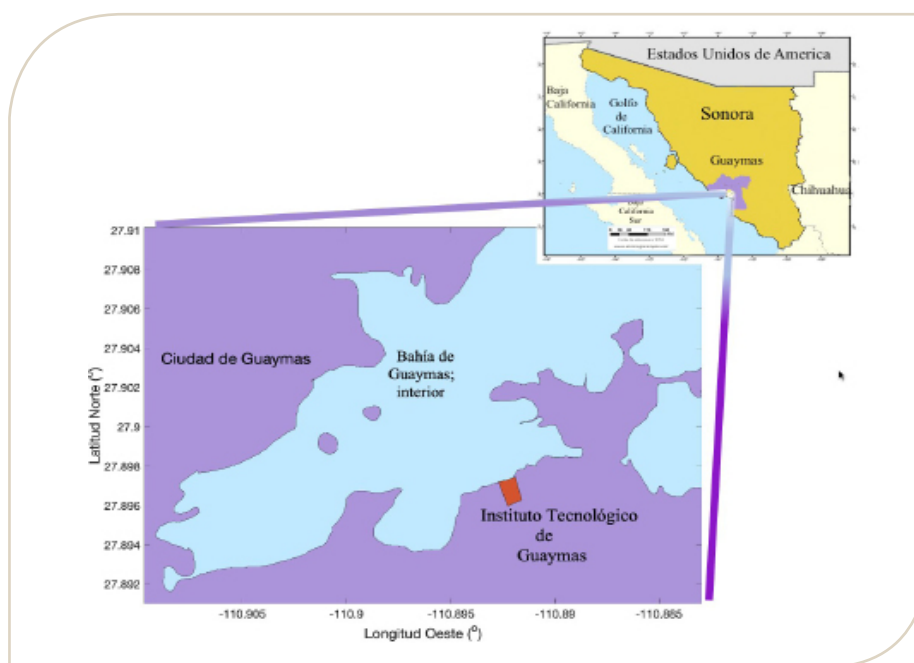


Figura 1. Ubicación geoGráfica del Instituto Tecnológico de Guaymas (ITG).

El trabajo consistió en realizar un proyecto de forestación como estrategia educativa - ambiental para mejorar las áreas verdes del ITG y fomentar, en una institución que no oferta carreras del área ambiental, la cultura de la sustentabilidad. Este programa inició en 2013 con un grupo de alumnos y maestros de la MDS y continuó durante los siguientes años (semestres impares) con nuevos alumnos y maestros, hasta que fue interrumpido por el COVID en 2020. Como parte de la vinculación y promoción de la institución, se invitó a estudiantes de educación básica a eventos de siembra. Asimismo, se realizaron acercamientos pertinentes con el H. Ayuntamiento de Guaymas y con un equipo de consultores ambientales, para asesorías y donación de árboles.

El criterio de la selección de las áreas de forestación fue por la cercanía de las aulas y edificios con el acceso de agua y las condiciones del terreno. Se dio prioridad a cinco especies endémicas como son: mezquites (*Prosopis glandulosa*), palo verde (*Parkinsonia praecox*), palo fierro (*Olneya tesota*) y guayacán (*Guaiacum coulteri*). Cabe mencionar que se incluyeron algunas especies no nativas como son árboles frutales, de ornato y de sombra. Respecto a la siembra, los mismos alumnos realizaron la excavación, plantación, instalación de manguera de riego, protección e identificación de los árboles. Adicionalmente, se instalaron bancas bajo los árboles.

Usando imágenes satelitales del software Google Earth Pro, se obtuvo la cobertura arbórea, copa de los árboles contra la superficie del terreno, entre el periodo de 2013 a 2020. Se delimitaron polígonos individuales de las sombras observadas en las imágenes de Google Earth y se sumaron las áreas individuales para así obtener el área total de cobertura arbórea en m².

RESULTADOS

La actividad de forestación como parte del curso de MDS fue formativa. Los estudiantes participaron entusiasmados y convencidos de que su trabajo haría un cambio de imagen, más ecológico y digno de una institución educativa (ver figura 2). La figura 3 muestra la cantidad de alumnos participantes por año. Al inicio del proyecto, en el periodo 2013-2016 se involucraron ~45 estudiantes por año, y un número de 180 en el periodo 2013 al 2016. Entre 2017 y 2019 la colaboración promedio fue de ~80 estudiantes por año, y después de la pandemia se limita a una ayuda de 33 estudiantes, es claro que entre 2020 y 2021 no hubo actividad por la pandemia de COVID-19. Sobresale que en el 2019 se sembraron 302 árboles (ver Figura 4) con la participación de 80 estudiantes (ver Figura 4), debido a que se obtuvieron en donación más individuos. En resumen, en el período de prepandemia, 2013-2019, los estudiantes sembraron 460 árboles. Mientras en la postpandemia, después de 2021, se sembraron 13 individuos con la participación de la administración del plantel (ver Figura 4).



Figura 2 . Proceso y resultados de la forestación en el ITG.

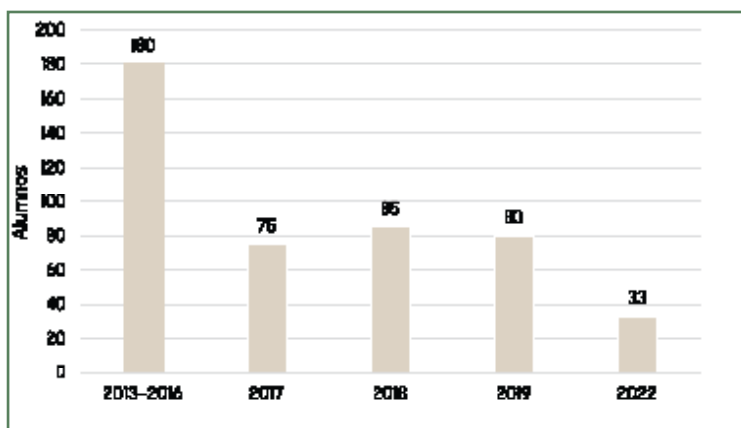


Figura 3. Número de alumnos participantes por año en la forestación.

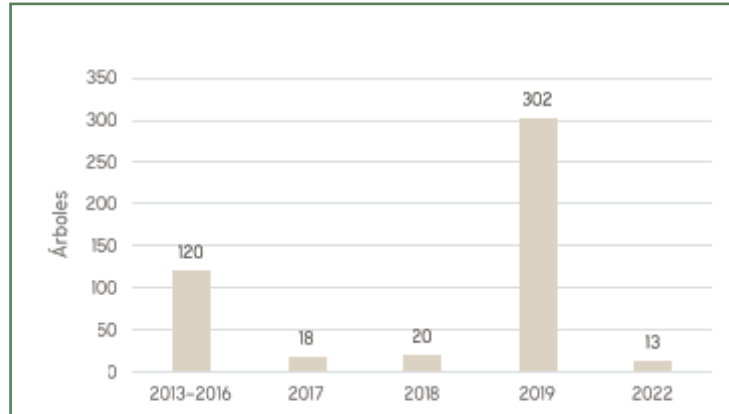


Figura 4. Número de árboles plantados por año entre el periodo 2013 al 2022

En cuanto a las especies sembradas, se observó que el neem, fue el árbol que mayor porcentaje de sobrevivencia tuvo, ~100 %, mientras el resto de las especies, incluidas las endémicas, tuvieron una sobrevivencia de ~50 %. El resultado actual de la forestación, 2022, contrasta con el año previo al arranque del esfuerzo de forestación, 2011, actualmente se aprecia una mayor cantidad de árboles con un cambio dramático en el paisaje escolar (Figura 5). El desglose de los individuos plantados en el periodo 2013 – 2019, se resume en la Figura 6. Los tipos de arboles más sembrados fueron mezquites y palo verde, 194 y 115 respectivamente.



Figura 5. Comparación entre áreas sin forestar y forestadas:
a) Sin forestar (foto: Cynthia Lino), 2011; b) Con forestación, 2022.

En la Figura 7, se muestra el avance y comparativo de cobertura arbórea del terreno sembrado (color verde) y el terreno susceptible a forestar (color café). Como se observa, todavía es necesario forestar el 40 % del área disponible para siembra. De aproximadamente 4,691 m² de terreno identificado como apto y disponible para forestación, el 60 % (2815 m²) ya está sembrado, aún disponibilidad de 1876 m² por forestar.

Por otro lado, durante el 2018 los estudiantes instalaron las líneas de manguera para riego por goteo, lo cual consistió en el tendido de 310 metros lineales de manguera oculta, distribuidos en 4 secciones sobre un área de estacionamiento del Instituto. Este sistema de riego tiene el propósito de lograr un riego eficiente, fomentando las buenas prácticas del uso del recurso.

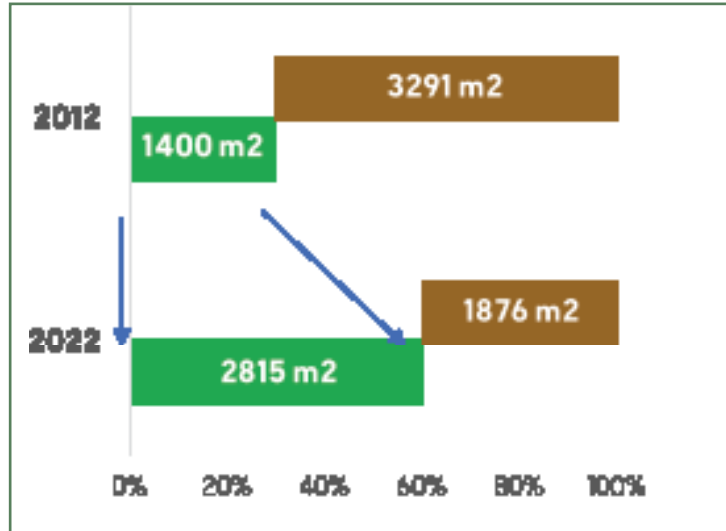


Figura 7. Avance del área verde (m²) contra el área total disponible para forestación.
Nota: El área café (área aún disponible), puede variar según las necesidades de la institución.

La Tabla 1, resume los resultados del análisis de cobertura arbórea desde 2012 hasta 2022, podemos observar que se pasó de un 30 % en el 2012, al 60% en el 2022 de sombra total de área forestada en el ITG. Se aprecia en la Figura 8a) la escasa vegetación, en tanto en la Figura 8b) se integra un 30% más de áreas sombreadas, es decir, un total del 60% de área destinada para forestar el ITG.

Tabla 1. Resultados de las actividades de la forestación en el ITG del 2012 a 2022.

Año	Alumnos Participantes	Árboles Plantados	Manguera Instalada (m)	Cobertura Arborea (m ²)	Cobertura Arborea (%)	Área por Forestarse (m ²)
2012				1,400	30	3,291 ^c
2013	45	30				
2014	45	30				
2015	45	30				
2016	45	30				
2017	75	18				
2018	85	20	310			
2019	80	302 ^a				
2020	0	0				
2021	0	0				
2022	33	13		1,415 ^b	30	1,876 ^c
TOTALES	453	473	310	2,815	60	

^a Donados por consultores ambientales; ^b Cobertura acumulada del 2013 al 2022 (no se tienen los datos de la cobertura lograda por periodo); ^c De 4691 m² de área total forestable

DISCUSIÓN

Con la colaboración de 453 estudiantes, 10 maestros, el apoyo institucional del plantel y del gobierno municipal de Guaymas Sonora, se sembraron 473 árboles en el ITG, de 2012 a 2022. De los 473 individuos sembrados, el porcentaje de sobrevivencia global fue del 50 %, lo cual es bastante considerable dada la falta de mantenimiento por la suspensión de actividades a causa del COVID-19 y la destrucción por la fauna silvestre como son roedores devoradores de vegetación, a pesar de que se instalaron algunas protecciones alrededor de los árboles. En otras investigaciones de monitoreo de supervivencia de reforestación, se ha observado que con mantenimiento continuo se puede lograr hasta un 80-90% de supervivencia en reforestación de especies nativas, sin embargo cuando se dejan de realizar el mantenimiento, este valor puede caer incluso hasta cerca del 30% (Mata-Balderas et al., 2022). En nuestro estudio observamos que mantuvimos una proporción cercana al 50% incluso sin actividades de mantenimiento, lo cual es un buen indicador del éxito en reforestación.

Es necesario recalcar que, aunque el árbol de neem, fue el que más rápido se desarrolló, el que más sombra ofrece, y el de mejor sobrevivencia ~100 %, es una especie introducida por lo que se debe de considerar su uso en reforestación por cuestiones de consumo de agua y competencia con especies nativas. Se tiene la intención de seguir plantando vegetación nativa, para conservar el ecosistema local y seguir fomentando su siembra para reforestación. Aunque sabemos que para estas especies nativas su crecimiento es lento, la ventaja de su uso es asegurar una sobrevivencia a largo plazo. De igual forma se planea revisar las paletas de árboles de la zona, y seguir las recomendaciones para lograr un mejor rendimiento.

Para comparar y estimar las áreas de sombra y su cobertura en el tiempo (copa de los árboles entre los años 2012 y 2022), se utilizó el software Google Earth Pro (Figura 8). La herramienta fue muy útil para calcular el área sombreada y facilitó la planeación de las actividades de siembra. En el futuro, para la toma de decisiones y planeación de las áreas verdes, buscaremos usar algún software especializado como Tree Benefits de i-Tree (itreetools.org).

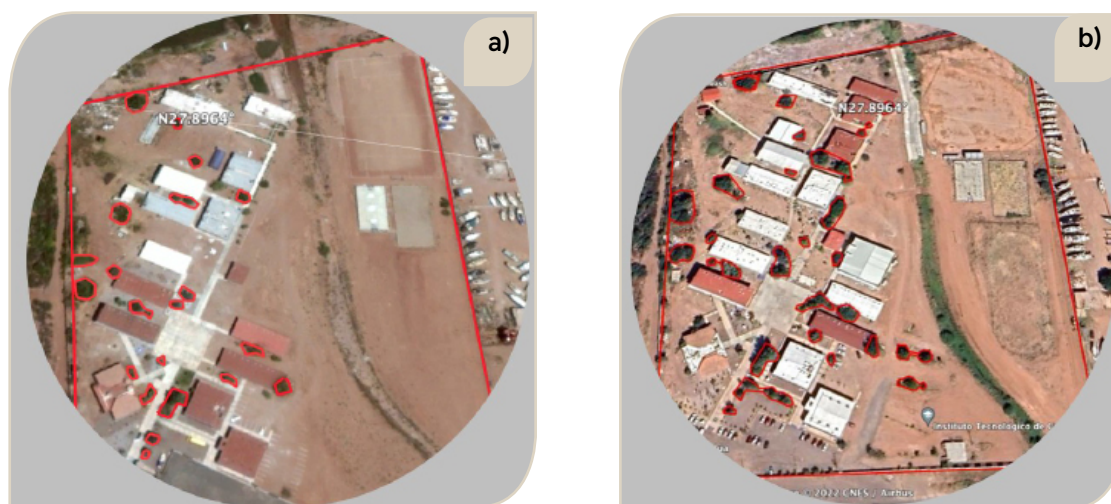


Figura 8. Cobertura arbórea en polígonos en color rojo; en polígono externo, indica los límites territoriales del ITG: a) año 2011; b) año 2022, (imágenes extraídas de Google Earth Pro)

Aún se requiere forestar 1876 m² de terreno, por lo que el sistema de riego debe estar listo y ser eficiente, conectándose a otros sistemas y procurar mantenimiento continuo. Es importante mencionar que durante 2022 solo se sembraron 13 individuos por la dirección y solo se ha dado mantenimiento, por lo que planea reiniciar

la forestación en el 2023. Adicionalmente a la forestación, es conveniente instalar bancas, fuentes, gazebos, y otras infraestructura de ornato para el esparcimiento de los estudiantes y escudo de sombra en los espacios de estacionamiento.

En cuanto a la educación medioambiental, Juárez-Agis et al., (2022) en su análisis comparativo de los planes de estudio de 19 licenciaturas en áreas ambientales de México con la Agenda 2030, concluye que hay mucho trabajo por hacer, entre ello mejorar los planes y programas de estudio. Esto lo percibimos como un área de oportunidad para seguir desarrollando el presente proyecto medio ambiental en lo posible.

En la actualidad las instituciones en general, promueven la educación, desarrollo, investigación, legislación ambiental y bienestar social, en un marco de desarrollo sustentable. La ONU, así como instituciones nacionales como el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, La Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, todas en general buscan promover la forestación, la reforestación, la conservación de la biodiversidad y el ordenamiento, entre otras.

La presente contribución inicia y asume el reto de crear una cultura sustentable, mediante la experiencia de forestación con la participación activa de estudiantes de una institución pública de educación superior.

Como todo proceso de aprendizaje, presentamos las siguientes oportunidades de mejora:

- Revisar mejor las paletas de vegetación y consultar con organismos como La Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES), entre otros.
- Capacitación en arboricultura, para realizar una mejor selección de individuos y aprender más sobre su crecimiento y cuidados (distancia entre los árboles, poda, abono, riego, salud, etc.).
- El uso de un software especializado para evaluar adecuadamente las áreas de sombra y demás beneficios que proporcionan las áreas verdes.
- Definir bien las áreas de estacionamiento y asentar prioridades entre sombra para esparcimiento y la de los vehículos.
- Formalizar encuestas y definir indicadores que midan el impacto de los espacios verdes en los diferentes ámbitos.

Con base a las experiencias y literatura revisada, coincidimos, en considerar los espacios verdes, en los entornos académicos, potenciadores de la salud y el bienestar. (Hanan, 2013 como se citó en Foellmer, 2021).

Durante el desarrollo del proyecto de forestación, aprendimos y recibimos retroalimentación de diversas fuentes que van desde estudiantes, experiencias, literatura, exposiciones en foros y congresos especializados; así como estudiar los programas de siembra en otras ciudades, entre otros. Todo lo anterior se traduce en los siguientes futuros proyectos e investigación: (1) Desarrollo de áreas de pasto, a la par de un sistema de riego; (2) Desarrollo de un plan maestro de vegetación; (3) Siembra de árboles frutales cerca de descargas de aires acondicionados; (4) Aumentar áreas de sombra en estacionamientos; (5) Medir el impacto en la comunidad del ITG (6) Explorar la siembra de plantas halófitas en el área costera; (7) Desarrollar un programas de educación ambiental para estudiantes de nivel básico.

Para atender lo anterior, así como las oportunidades de mejora enlistadas, se requiere involucrar a personal e instituciones. Ortega Rosas et al., (2022), recomiendan el trabajo colaborativo y coordinado entre la academia, gobiernos y comunidad, en estrategias que mejoren las zonas verdes del ecosistema. En el mismo sentido, Sandifer et al., (2015) sugiere integrar un equipo de ecologistas, científicos de la salud y sociales y planeadores que realicen investigación para promover la interacción del hombre con la naturaleza y la biodiversidad para su propio bienestar.

CONCLUSIONES

El proyecto de forestación del Instituto Tecnológico de Guaymas ha educado en materia ambiental a 453 estudiantes del plantel y los ha concientizado de la importancia de contribuir al mejoramiento ambiental y estético de la institución. En buena medida hemos cumplido con los objetivos de educación, vinculación y promoción, con el incremento de áreas verdes.

Los estudiantes se comprometieron y sensibilizaron al cuidado ambiental por el hecho de haber donado, sembrado y cuidado la vegetación arbórea. Esta experiencia implica la sensibilización y fortalecimiento de los egresados sobre la importancia del entorno ambiental. Lo cual se traduce en iniciativas con potencial aplicación en el desarrollo de áreas verdes en las zonas habitacionales y públicas, como son parques y jardines.

Fue gratificante para los estudiantes sembrar árboles con apoyo de niños de kínder y primaria de escuelas públicas de la localidad. Esperamos que este ejercicio ambiental tenga un impacto positivo a largo plazo, tanto en jóvenes como en niños.

Respecto al grado de avance en forestación y áreas de sombra, aún hay trabajo por realizar. Para lo cual un equipo de colegas elabora estrategias de trabajo para darle seguimiento a lo ya avanzado y enfrentar los nuevos retos para el 2023. 🌱

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Guaymas, por el apoyo brindado al proyecto de forestación durante casi una década, en especial a los estudiantes, así como a los Maestros, personal de mantenimiento y las Instituciones y empresa Consultores Ambientales apoyando la donación y siembra, a todos los que se han sumado a esta actividad académica en beneficio de nuestro Instituto.

REFERENCIAS

- Bijnens, E. M., Vos, S., Verheyen, V. v., Bruckers, L., Covaci, A., de Henauw, S., den Hond, E., Loots, I., Nelen, V., Plusquin, M., Schoeters, G., y Nawrot, T. S. (2022). Higher surrounding green space is associated with better attention in Flemish adolescents. *Environment International*, 159. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107016>
- Carabias, J., Arriaga, V., y Cervantes-Gutiérrez, V. (2017). Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos. *Botanical Sciences*, 80S, 85. <https://doi.org/10.17129/botsci.1759>.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria CEDRSSA, 2019. Aportaciones de la ley general de desarrollo forestal sustentable de 2018, en relación con la ley en la materia de 2003. Palacio Legislativo de San Lázaro, ciudad de México. 33 pp.
- Dyment, J. E., y Bell, A. C. (2008). "Our garden is colour blind, inclusive and warm": Reflections on green school grounds and social inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 12(2), 169–183. <https://doi.org/10.1080/13603110600855671>

- Foellmer, J., Kistemann, T., & Anthonj, C. (2021). Academic Greenspace and Well-Being — Can Campus Landscape be Therapeutic? Evidence from a German University. *Wellbeing, Space and Society*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.wss.2020.100003>
- Google (s.f.) (Image 2022 Maxar Technologies). Recuperado el 26 de Agosto de 2022.
- Ibáñez, M. E., Ferrer, D. M., Muñoz, L. V. A., Claros, F. M., y Ruiz, F. J. O. (2020). University as change manager of attitudes towards environment (The importance of environmental education). *Sustainability (Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114568>
- Jim, C. Y., y Chen, W. Y. (2006). Recreation-amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China. *Landscape and Urban Planning*, 75(1-2), 81-96. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.008>
- Juárez Agis, A., García Sánchez, S., Olivier Salome, B., Zeferino Torres, J., y Rivas González, M. (2022). Las licenciaturas de ciencias ambientales en México y los Objetivos del Desarrollo Sostenible. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1294>
- Kahn, P. H., Friedman, B., Gill, B., Hagman, J., Severson, R. L., Freier, N. G., Feldman, E. N., Carrère, S., y Stolyar, A. (2008). A plasma display window?—The shifting baseline problem in a technologically mediated natural world. *Journal of Environmental Psychology*, 28(2), 192-199. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.10.008>
- Lau, S. S. Y., Gou, Z., y Liu, Y. (2014). Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, 3(4), 452-467. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006>
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.
- Li, D., y Sullivan, W. C. (2016). Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. *Landscape and Urban Planning*, 148, 149-158. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.015>
- Lirios, C. G., Guillén, J. C., y Valdés, J. H. (2014). ISSN (Impresa). In *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc* (Vol. 10).
- López Aquino Cristóbal. (2014, diciembre 3). *Capital humano para el desarrollo sostenible*. Ensayo. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/capital-humano-para-el-desarrollo-sostenible-ensayo/>
- Lu, M., y Fu, J. (2019). Attention restoration space on a university campus: Exploring restorative campus design based on environmental preferences of students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph16142629>
- Maas, J., van Dillen, S. M. E., Verheij, R. A., y Groenewegen, P. P. (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health and Place*, 15(2), 586-595. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.09.006>
- Mata Balderas, J.M., Cavada Prado, K.A., Sarmiento Muñoz, T. I., & González Rodríguez, H. (2022). Monitoreo de la supervivencia de una reforestación con especies nativas del matorral espinoso tamaulipeco. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 13(71), 28-52. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i71.1229>

- Ortega Rosas, C. I., Martínez Salido, J., Sánchez Duarte, N. E., & Morales Romero, D. (2022). Cobertura y composición arbórea en las áreas verdes de Hermosillo, Sonora: aportaciones al urbanismo sustentable. *Región y Sociedad*, 34, e1610. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1610>
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E., & Ward, B. P. (2015). Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. In *Ecosystem Services* (Vol. 12, pp. 1–15). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.007>
- Sarah J. Knight, Colin J. McClean, Piran C.L. White. The importance of ecological quality of public green and blue spaces for subjective well-being. *Landscape and Urban Planning*, Volume 226, 2022, 104510, ISSN 0169-2046, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104510>
- Seitz, C. M., Reese, R. F., Strack, R. W., Frantz, S., y West, B. (2014). Identifying and improving green spaces on a college campus: A photovoice study. *Ecopsychology*, 6(2), 98–108. <https://doi.org/10.1089/eco.2013.0103>
- Stevenson, M. P., Schilhab, T., y Bentsen, P. (2018). Attention Restoration Theory II: a systematic review to clarify attention processes affected by exposure to natural environments. In *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part B: Critical Reviews* (Vol. 21, Issue 4, pp. 227–268). Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/10937404.2018.1505571>
- Turner-Skoff, J. B., & Cavender, N. (2019). The benefits of trees for livable and sustainable communities. In *Plants People Planet* (Vol. 1, Issue 4, pp. 323–335). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/ppp3.39>
- Valle-Levinson, A., Delgado, J. A., & Atkinson, L. P. (2001). Reversing water exchange patterns at the entrance to a semiarid coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 53(6), 825–838. <https://doi.org/10.1006/ecss.2000.081>
- Van den Berg, A. E., Hartig, T., & Staats, H. (2007). Preference for Nature in Urbanized Societies: Stress, Restoration, and the Pursuit of Sustainability. In *Journal of Social Issues* (Vol. 63, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00497>

