

Concordia



AÑO 2, NÚMERO 3, JULIO-DICIEMBRE 2025 | YEAR 2, ISSUE 3,
JULY-DECEMBER 2025

**Sostenibilidad y autonomía
alimentaria a través del secado
solar: Una estrategia para la paz
ambiental y social.**

**Los microplásticos en el ambiente:
una solución natural a un problema
sintético.**

**Los mecanismos alternos de solución
de controversias en el entorno
universitario y su regulación en la
Universidad de Guanajuato.**

**El programa de apoyo alimentario
a estudiantes del CUTonalá, una
política de equidad y ejercicio de
buena práctica.**

**Tradición en movimiento: El
impacto sociocultural del maxtahuil
y la indumentaria indígena en
Tuxpan, Jalisco.**



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ

Concordia



Concordia, Año 2, No. 3, julio-diciembre 2025 es una publicación semestral, editada por la Universidad de Guadalajara, a través de la Coordinación de Investigación y Posgrado del Centro Universitario de Tonalá. Domicilio Av. Nuevo Periférico No. 555, Ejido San José Tateposco C.P. 45425, Tonalá, Jalisco, México; Tel. 3320 002300; página web <http://revistaconcordia.cutonala.udg.mx/ojs/index.php/concordia>, correo electrónico: revista.concordia@cutonala.udg.mx, Editora responsable: Dra. María Guadalupe Milagros Cruz Guerrero. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2023-121111231300-102, ISSN: 3061-7375, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste número: Coordinación de Investigación y Posgrado del Centro Universitario de Tonalá, con domicilio en Av. Nuevo Periférico No. 555, Ejido San José Tateposco C.P. 45425, Tonalá, Jalisco, México, Dra. María Guadalupe Milagros Cruz Guerrero. Fecha de la última modificación 16 de octubre de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Directora

María Guadalupe Milagros Cruz Guerrero

Editores

Daniel Ivan Becerra de la Cruz
Juan Miguel García Ávalos

Comité Editorial

María Felicitas Parga Jiménez
César Ernesto González Coronado
María Guadalupe Ramírez Contreras
Aimée Pérez Esparza
María Fernanda Isadora Corona Meraz
Alberto Coronado Mendoza
Rodolfo Humberto Aceves Arce



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Índice

Presentación

4

José Alfredo Peña Ramos

María Felicitas Parga Jiménez

Sostenibilidad y autonomía alimentaria a través del secado solar: Una estrategia para la paz ambiental y social

6

Roxana Berenice Recio Colmenares

Carolina Livier Recio Colmenares

Hasbleidy Palacios Hinestroza

César Alejandro García García

Los microplásticos en el ambiente: una solución natural a un problema sintético

20

Alejandra Paola Huichapa Tinoco

Ixchel Alejandra Mejía Estrella

Virgilio Zúñiga Grajeda

Belkis Sulbarán Rangel

Los mecanismos alternos de solución de controversias en el entorno universitario y su regulación en la Universidad de Guanajuato

35

Jesús Arellano Gómez

Cecilia Ramos Estrada

El programa de apoyo alimentario a estudiantes del CUTonalá, una política de equidad y ejercicio de buena práctica

57

Anisse Jacinta Musalem Enríquez

Tradición en movimiento: El impacto sociocultural del maxtahuil y la indumentaria indígena en Tuxpan, Jalisco

66

Joana Lizeth Valencia Castañeda

Francisco Javier González Tostado

Presentación

José Alfredo Peña Ramos
María Felicitas Parga Jiménez

La Revista *Concordia* es una iniciativa editorial de la Catedra Universitaria de Cultura de Paz del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Esta publicación constituye un espacio académico interdisciplinario comprometido con la reflexión crítica y el diálogo en torno a la Cultura de Paz. Desde su concepción, *Concordia* se ha consolidado como un espacio plural que articula investigación académica, innovación tecnológica, pensamiento humanista y compromiso social, en sintonía con los ejes transversales que rigen el quehacer universitario del CUTonalá: Igualdad, Inclusión, Sostenibilidad, Responsabilidad Social Universitaria y la Cultura de Paz.

Este número está enraizado en los valores de justicia social, equidad, sostenibilidad y memoria histórica, esta publicación busca visibilizar experiencias, saberes y propuestas que contribuyan a la construcción de sociedades más incluyentes y solidarias.

El primer artículo se inserta en la línea de desarrollo sostenible y medio ambiente; titulado, “Sostenibilidad y autonomía alimentaria a través del secado solar: una estrategia para la paz ambiental y social”, de Roxana Berenice Recio Colmenares, Carolina Livier Recio Colmenares, Hasbleidy Palacios Hinestroza y César Alejandro García García, propone el secado solar como una alternativa sustentable frente al desperdicio de alimentos y la inseguridad alimentaria. La investigación vincula esta práctica con la autonomía alimentaria y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mostrando su potencial para fortalecer la justicia social y la paz ambiental en comunidades rurales.

En esa misma línea, el artículo “Los microplásticos en el ambiente: una solución natural a un problema sintético”, de Alejandra Paola Huichapa Tinoco, Ixchel Alejandra Mejía Estrella, Virgilio Zúñiga Grajeda y Belkis Sulbarán Rangel, aborda la contaminación ambiental por microplásticos y las estrategias biológicas para su tratamiento. A través de una revisión sistemática, los autores destacan la biorremediación como una alternativa sustentable que utiliza microorganismos, hongos, plantas y animales para degradar o inmovilizar microplásticos en el suelo. El artículo subraya el papel de la ciencia y la biotecnología en la restauración de ecosistemas y en la búsqueda de soluciones naturales ante un problema global de origen sintético.

Por otro lado, el tercer artículo se enmarca en la línea de derechos humanos, “Los mecanismos alternos de solución de controversias en el entorno universitario y su regulación en la Universidad de Guanajuato”, de Jesús Arellano Gómez y Cecilia Ramos Estrada, analiza el marco jurídico que permite a las universidades autogobernarse y promover la resolución pacífica de conflictos.

El texto destaca cómo la autonomía universitaria puede traducirse en la creación de normativas internas de mediación y conciliación que fortalecen la cultura de paz en la comunidad educativa.

Dentro de la línea, educación para la paz, se inserta “El programa de apoyo alimentario a estudiantes del CUTonalá, una política de equidad y ejercicio de buena práctica”, de Anisse Jacinta Musalem Enríquez, examina la evolución del Programa de Apoyo Alimentario implementado entre 2019 y 2024. El artículo resalta su papel como política educativa para reducir la deserción escolar, promover la equidad y mejorar la salud y bienestar de los estudiantes. Este programa representa una buena práctica institucional que materializa la misión social del CUTonalá y su compromiso con la inclusión.

Por último, “Tradición en movimiento: el impacto sociocultural del maxtahuil y la indumentaria indígena en Tuxpan, Jalisco”, el trabajo se conecta con la línea de justicia social, desarrollo económico, social y cultural, los autores exploran los procesos productivos y simbólicos del maxtahuil, prenda tradicional de Tuxpan. El artículo resalta su relevancia cultural y su resiliencia ante los cambios históricos, además de posicionar los saberes artesanales como pilares de identidad y bienestar comunitario.

La Revista *Concordia* y la Catedra Universitaria para la Cultura de Paz demuestran que el conocimiento universitario y académico puede y debe ser un instrumento de transformación social. Los artículos reunidos en este número revelan cómo la investigación científica, el rescate cultural, la innovación tecnológica y la acción institucional convergen en la construcción de entornos más justos, sostenibles y humanos. Desde la comprensión de los conflictos sociales hasta las prácticas de sostenibilidad y equidad, cada contribución reafirma el compromiso del Centro Universitario de Tonalá con la promoción de una cultura de paz basada en el diálogo, la cooperación, la divulgación y el respeto por la dignidad humana y una sociedad igualitaria.

Sostenibilidad y autonomía alimentaria a través del secado solar: Una estrategia para la paz ambiental y social

Sustainability and Food Autonomy Through Solar Drying: A Strategy for Environmental and Social Peace

Roxana Berenice Recio Colmenares¹

Carolina Livier Recio Colmenares¹

Hasbleidy Palacios Hinestroza²

César Alejandro García García¹

ORCID: 0000-0002-3649-0334,

Recio Colmenares, R. B.

ORCID: 0000-0001-7103-2710,

Recio Colmenares, C.L..

ORCID: 0000-0002-0604-3357,

Palacios Hinestroza, H.

ORCID: 0000-0002-8781-575X

García García, C. A.

1. Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

2. Centro Universitario de Tlajomulco. Universidad de Guadalajara.

Recio Colmenares, R. B., Recio Colmenares, C. L., Palacios Hinestroza, H. y García García, C. A. (2025). Sostenibilidad y autonomía alimentaria a través del secado solar: Una estrategia para la paz ambiental y social. *Concordia*, 2 (3), 6-19.

Recibido: 27/05/2025

Aprobado: 25/07/2025

Resumen: El secado solar de alimentos representa una alternativa sustentable y replicable frente a los retos globales del desperdicio alimentario, la inseguridad alimentaria y el deterioro ambiental. Este trabajo, estructurado como una revisión narrativa con enfoque reflexivo, analiza fuentes científicas, técnicas y experiencias indirectas en torno a esta tecnología. Se argumenta que el secado solar no solo conserva alimentos, sino que también impulsa la autonomía alimentaria, la justicia social y la paz ambiental. Se destaca su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su pertinencia en contextos rurales con alta irradiación solar. El artículo propone comprender esta práctica como una estrategia integral que vincula tecnología apropiada, acción comunitaria y sostenibilidad territorial.

Palabras clave: Economía circular, cultura de paz.

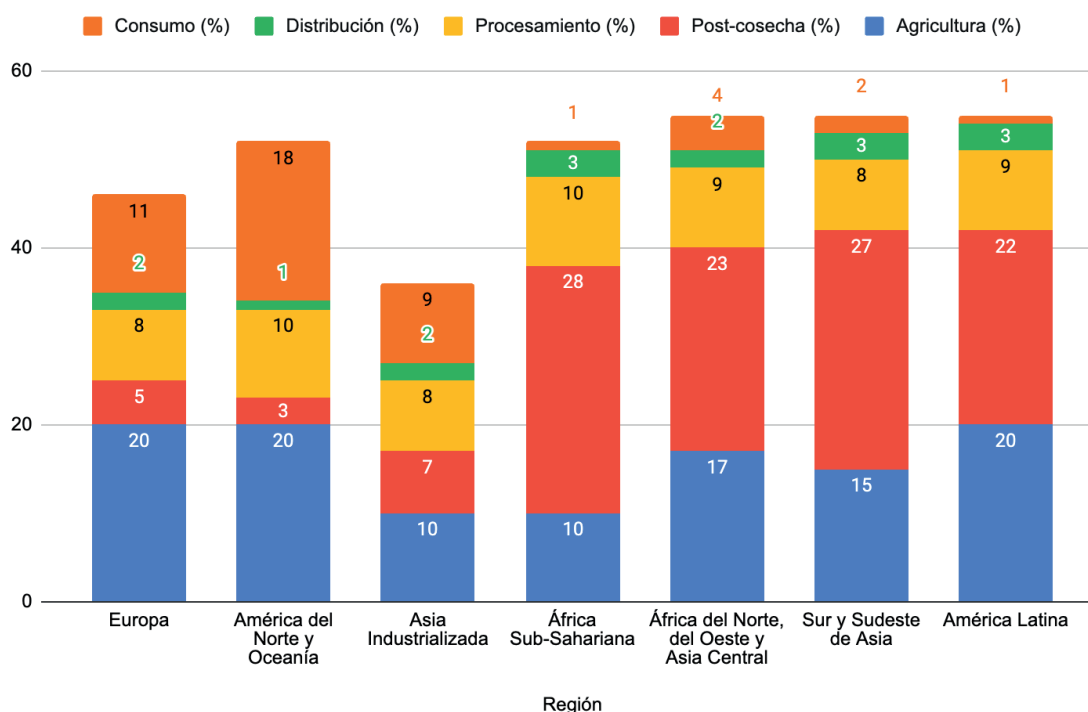
Abstract: Solar food drying is a sustainable and replicable alternative to address global challenges such as food waste, food insecurity, and environmental degradation. This article, structured as a narrative review with a reflective approach, analyzes scientific and technical literature along with indirect community-based experiences related to this technology. It argues that solar drying not only preserves food but also promotes food autonomy, social justice, and environmental peace. The study highlights its alignment with the Sustainable Development Goals and its relevance in rural areas with high solar radiation. The article proposes understanding solar drying as an integrated strategy that connects appropriate technology, community action, and territorial sustainability.

Keywords: Circular economy, culture of peace.

Introducción

En la actualidad, más de un tercio de los alimentos producidos a nivel mundial se pierden o se desperdician, mientras cientos de millones de personas enfrentan hambre o malnutrición. Esta paradoja alimentaria, además de ser un problema ético de primer orden, constituye una amenaza directa a la sostenibilidad ambiental y a la resiliencia de los sistemas agroalimentarios. Según estimaciones de la FAO, cada año se desperdician aproximadamente 1,300 millones de toneladas de alimentos, equivalentes al 30% de la producción global (FAO, 2019).

Las pérdidas alimentarias se distribuyen a lo largo de toda la cadena de suministro, desde la producción y la poscosecha, hasta el consumo final. En los países en desarrollo, los mayores desperdicios ocurren en las fases de recolección, almacenamiento y procesamiento, mientras que en los países industrializados suceden en el ámbito doméstico y minorista. Esta dinámica se ilustra en la gráfica 1, adaptada de Rezaei y Liu (2017), que muestra las diferencias regionales en las pérdidas de frutas y hortalizas a lo largo de la cadena alimentaria.



Gráfica 1: Porcentaje de pérdida o desperdicio de la producción inicial de frutas y verduras en las distintas fases de la cadena de suministro alimentario (FSC) en diversas regiones. Adaptado de Rezaei y Liu (2017).

A esta problemática se suma el incremento de la inseguridad alimentaria global. En 2023, se estima que 828 millones de personas padecieron hambre, lo que trajo como

consecuencia formas severas de desnutrición crónica y carencias de micronutrientes esenciales (FAO, 2023). Esta situación requiere soluciones sistémicas que integren eficiencia, justicia social y sostenibilidad.

Frente a este panorama, el secado solar de alimentos emerge como una tecnología apropiada, replicable y con bajo impacto ambiental. Aunque históricamente considerada una técnica tradicional, hoy representa una herramienta moderna para reducir pérdidas poscosecha, preservar alimentos y fortalecer la autonomía alimentaria en territorios vulnerables. Por su bajo costo, simplicidad técnica y adaptabilidad es una solución idónea para ser incorporada como estrategia de economía circular y formaría parte de los procesos de desarrollo local sostenible.

Además, su implementación contribuye al cumplimiento de diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 2 (Hambre Cero), ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y ODS 13 (Acción por el Clima). En este contexto, este artículo propone una reflexión sobre el secado solar como estrategia integral para la sostenibilidad y la paz ambiental, articulando dimensiones tecnológicas, sociales y territoriales.

Este artículo forma parte de un proyecto interdisciplinario de largo aliento, orientado a promover soluciones sostenibles y contextualizadas para la transformación de los sistemas agroalimentarios. Sus resultados han sido abordados desde múltiples áreas del conocimiento y dimensiones territoriales, lo que ha permitido desarrollar aportes específicos en distintos espacios académicos, técnicos y comunitarios. La presente versión sintetiza y expande esas contribuciones, integrando nuevas perspectivas teóricas, avances tecnológicos y enfoques socioculturales orientados a la justicia ambiental, la soberanía alimentaria y la cultura de paz.

El secado solar como tecnología apropiada y sustentable

El secado de alimentos mediante energía solar consiste en eliminar el contenido de la humedad utilizando el calor del sol, lo cual inhibe el crecimiento microbiano y prolonga la vida útil de frutas, hortalizas, hierbas e incluso productos de origen animal. Aunque se trata de una técnica ancestral, su vigencia ha sido renovada a partir del desarrollo de diseños más eficientes de secadores solares, capaces de preservar mejor las propiedades nutricionales y sensoriales de los alimentos.

El valor del secado solar va más allá de su eficacia técnica. A diferencia de los métodos industriales que dependen de combustibles fósiles, esta tecnología reduce significativamente el consumo energético y las emisiones de gases de efecto

invernadero, en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 (Acción por el Clima). Su implementación con materiales locales y diseños de bajo costo favorece la apropiación tecnológica y el fortalecimiento de capacidades técnicas en comunidades rurales o con recursos limitados.

Por su versatilidad y bajo requerimiento de infraestructura, el secado solar se adapta a diversas escalas productivas y contextos territoriales. Es particularmente útil para pequeños productores, familias campesinas y colectivos comunitarios, quienes pueden conservar sus excedentes alimentarios sin depender de sistemas de refrigeración o transporte costosos. En la figura 1 se muestran ejemplos de secadores solares de fabricación artesanal, contruidos con materiales accesibles.



Figura 1: Secadores solares de fabricación artesanal. Foto tomada por los autores.

Cuando esta tecnología se vincula con procesos de educación ambiental, acompañamiento técnico y organización comunitaria, contribuye a dinamizar economías locales resilientes y sostenibles. Así, el secado solar no solo conserva alimentos: también preserva saberes, promueve la equidad y estimula la autonomía colectiva. En este sentido, constituye una alternativa tecnológica apropiada y transformadora frente a los desafíos del sistema alimentario global, alineada con una

lógica de justicia climática, soberanía territorial y sostenibilidad sistémica.

Economía circular y soberanía alimentaria

Uno de los pilares fundamentales para construir sistemas alimentarios sostenibles y justos es el aprovechamiento responsable y eficiente de los recursos disponibles. En este marco, la economía circular ofrece una alternativa al modelo lineal tradicional de “producir-usar-desechar”, proponiendo un sistema basado en la regeneración continua, la reutilización de materiales y la valorización de residuos. Este enfoque genera impactos positivos no solo ambientales, sino también económicos y sociales.

El secado solar de alimentos se inscribe de manera ejemplar en esta lógica al posibilitar la transformación de excedentes de cosecha —incluidos productos fuera de los estándares estéticos del mercado— en alimentos de mayor valor agregado y vida útil prolongada. Esta técnica contribuye a reducir el desperdicio alimentario, a su vez, permite diversificar la oferta local y genera oportunidades para el autoempleo, el fortalecimiento de economías rurales y la activación de circuitos de comercialización a pequeña escala.

10

Una de sus principales ventajas es que no requiere infraestructura compleja ni un consumo intensivo de energía. Esto permite conservar alimentos sin necesidad de refrigeración, lo que resulta crucial en zonas rurales con acceso limitado a servicios energéticos estables. Este rasgo refuerza la soberanía alimentaria, al permitir que las comunidades gestionen y conserven sus propios alimentos, disminuyendo la dependencia de cadenas largas de distribución y de insumos externos.

Desde una perspectiva territorial, el secado solar también promueve el arraigo, la recuperación de saberes locales y la construcción de sistemas agroalimentarios resilientes. Su implementación en entornos agroecológicos o en el marco de economías sociales y solidarias puede cerrar ciclos productivos, minimizar pérdidas, reducir externalidades negativas y fortalecer el tejido comunitario.

La articulación entre economía circular y soberanía alimentaria encuentra en el secado solar no solo una solución tecnológica viable, sino una vía transformadora y contextualizada para avanzar hacia sistemas alimentarios regenerativos, equitativos y ambientalmente sostenibles. Esta tecnología, sencilla pero estratégica, representa una intersección virtuosa entre innovación, justicia social y resiliencia territorial.

Paz ambiental y justicia social desde la soberanía alimentaria

La paz no se limita a la ausencia de conflictos armados; también implica la existencia de condiciones de vida dignas, entre las cuales el acceso equitativo a alimentos seguros, nutritivos y culturalmente apropiados es esencial. En este contexto ampliado, el secado solar adquiere una nueva dimensión: no solo como tecnología sustentable, sino como estrategia de justicia social y ecológica.

Diversas investigaciones han demostrado que la inseguridad alimentaria se encuentra estrechamente relacionada con fenómenos como la violencia estructural, la migración forzada y la desintegración del tejido social. Las iniciativas orientadas a fortalecer la autonomía alimentaria y a reducir la dependencia de sistemas centralizados de producción y distribución pueden contribuir a la construcción de una cultura de paz (Erbay & Icier, 2010; Bhatkar et al., 2021). Esta relación ha sido documentada también en informes multilaterales que vinculan la escasez de alimentos con el aumento de conflictos locales, desplazamientos forzados y pérdida de cohesión comunitaria (FAO et al., 2022).

Cuando el secado solar se integra en procesos de producción local, educación ambiental y empoderamiento comunitario, promueve valores fundamentales como la corresponsabilidad, la solidaridad y el cuidado del entorno. Además, genera espacios de aprendizaje intergeneracional donde los saberes tradicionales se entrelazan con el conocimiento científico contemporáneo, fortaleciendo la memoria cultural y la resiliencia colectiva.

En este horizonte, las universidades tienen un papel estratégico como agentes de transformación. A través de la ciencia aplicada y la extensión social, pueden impulsar tecnologías apropiadas, accesibles y con impacto territorial directo, contribuyendo de manera efectiva al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 2 (Hambre Cero), el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y el ODS 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas). Este compromiso puede materializarse mediante proyectos piloto en comunidades vulnerables, programas de formación técnica y redes colaborativas que articulen saberes locales con enfoques académicos orientados al bien común.

Deshidratación de alimentos como estrategia clave para la sostenibilidad global

La deshidratación de alimentos, una de las técnicas de conservación más antiguas utilizadas por la humanidad, cobra hoy renovada importancia en el marco de la sostenibilidad alimentaria. Su capacidad para extender la vida útil de productos perecederos, reducir pérdidas poscosecha y facilitar su almacenamiento y transporte

sin requerimientos de refrigeración la convierte en una herramienta estratégica, especialmente en contextos con infraestructura limitada o alta vulnerabilidad climática.

Se estima que entre el 30 % y el 40 % de los alimentos producidos a nivel mundial no llegan a ser consumidos, lo cual representa no solo una pérdida económica significativa, sino también un elevado costo ambiental derivado del uso ineficiente de recursos como agua, suelo y energía (FAO, 2019). Este desperdicio genera una huella de carbono innecesaria, contraria a los principios de producción sostenible. Frente a este panorama, la deshidratación se posiciona como una solución clave para avanzar hacia sistemas alimentarios más eficientes, equitativos y resilientes (Akpinar & Bicer, 2006; Bhatkar et al., 2021).

La versatilidad de esta técnica se manifiesta tanto en la variedad de productos que puede conservar —frutas, hortalizas, legumbres, hierbas comestibles— como en su bajo requerimiento energético cuando se implementa con fuentes limpias, como la energía solar. Su uso permite cerrar ciclos productivos, transformar excedentes y reducir significativamente las pérdidas poscosecha. De manera especial, posibilita la valorización de productos que de otro modo serían descartados por criterios estéticos, tamaño o madurez desigual, dotándolos de nueva utilidad para el consumo o la comercialización. La figura 2 ilustra ejemplos de alimentos deshidratados artesanalmente, listos para su distribución o almacenamiento.



Figura 2: Productos antes y después del secado solar de manera artesanal, listos para su almacenamiento, distribución o consumo. Foto tomada por los autores.

Además, al reducir el volumen y peso de los productos, la deshidratación disminuye los costos logísticos y las emisiones asociadas al transporte, lo cual se alinea con los compromisos asumidos en el Acuerdo de París y con los objetivos del ODS 13 (Acción por el Clima). Esta eficiencia energética a lo largo de la cadena alimentaria convierte a la deshidratación, y en particular al secado solar, en una tecnología apropiada para el desarrollo sostenible en zonas rurales y periurbanas.

Revitalizar esta práctica ancestral desde un enfoque científico y sistémico permite avanzar hacia modelos alimentarios más justos, eficientes y ambientalmente responsables, donde se maximiza el uso de los recursos sin comprometer el equilibrio ecológico ni el bienestar de las generaciones futuras.

Tecnologías y avances recientes en deshidratación de alimentos

Aunque el secado solar representa una opción viable, accesible y ecológicamente sustentable en numerosos contextos, los avances científicos y tecnológicos han ampliado el horizonte de posibilidades para optimizar los procesos de deshidratación. Estas innovaciones permiten elevar la eficiencia energética, mejorar la calidad final de los productos y adecuar los procesos a condiciones climáticas variables. Entre los desarrollos más relevantes se encuentran las tecnologías híbridas, la integración de inteligencia artificial y el diseño de modelos predictivos basados en datos experimentales.

13

La combinación de modelos matemáticos con redes neuronales artificiales ha mostrado resultados altamente eficaces en la predicción de la cinética de secado de frutas y hortalizas. Este enfoque facilita un control más preciso de variables críticas, permitiendo conservar atributos nutricionales y sensoriales, al tiempo que reduce el consumo energético y el tiempo de proceso. Investigaciones recientes han evidenciado que los modelos híbridos basados en CNN-LSTM, redes neuronales convolucionales y redes de memoria a largo plazo, superan el rendimiento de los métodos tradicionales, al capturar dinámicas no lineales y adaptarse a condiciones ambientales cambiantes. Así lo demuestra el estudio de RecioColmenares, et al. (2025), donde se logró una predicción robusta de la cinética de secado de productos vegetales mediante el acoplamiento entre modelos físicos clásicos y redes neuronales profundas.

De forma paralela, tecnologías emergentes como el secado por microondas, infrarrojo o los sistemas combinados con energía solar han ganado notoriedad por su capacidad de acelerar los tiempos de deshidratación, preservar compuestos bioactivos y reducir el deterioro en color, sabor y textura (Aghbashlo et al., 2015;

Erbay & Icier, 2010). No obstante, estas alternativas suelen requerir infraestructura especializada y conocimientos técnicos avanzados, por lo que su adopción debe evaluarse cuidadosamente según las capacidades y condiciones del territorio, evitando desplazar tecnologías apropiadas ya adaptadas al entorno local.

En un contexto de creciente variabilidad climática, el uso de redes neuronales como herramientas de optimización resulta aún más pertinente. La digitalización del secado representa una frontera emergente en la agroindustria sustentable, donde la convergencia entre sensores inteligentes, ciencia de datos y aprendizaje profundo puede dar lugar a soluciones adaptativas, eficientes y escalables (Rezaee et al., 2019; Bhatkar et al., 2021).

Ante este panorama, es fundamental promover una transferencia tecnológica adecuada al contexto, en la cual el conocimiento generado en universidades y centros de investigación pueda ser compartido con pequeños productores, agroindustrias familiares y comunidades rurales. La apropiación de estas herramientas debe orientarse a fortalecer las cadenas de valor locales, reducir la dependencia de modelos industriales intensivos y consolidar un paradigma agroalimentario resiliente, inclusivo y sustentable.

Desafíos, oportunidades y perspectivas

A pesar de los beneficios ampliamente reconocidos del secado solar y otras formas sostenibles de deshidratación de alimentos, su adopción generalizada aún enfrenta barreras estructurales significativas. Entre los principales desafíos destacan la limitada apropiación tecnológica en comunidades rurales, la escasez de conocimientos técnicos para el diseño, operación y mantenimiento de equipos de secado, y la insuficiente financiación destinada a proyectos de energías limpias en el sector agroalimentario. Estos factores restringen la escalabilidad de iniciativas exitosas y dificultan su replicabilidad en contextos diversos.

Otro obstáculo crítico es la ausencia de marcos normativos que regulen la calidad, inocuidad y etiquetado de los productos deshidratados de manera artesanal. Esta falta de regulación limita el acceso de dichos productos a mercados formales, especialmente aquellos que exigen trazabilidad, certificación o estándares internacionales, lo cual reduce la competitividad de los pequeños productores frente a la agroindustria convencional. Como resultado, se perpetúan desigualdades en la cadena de valor y se debilita la sostenibilidad económica de las comunidades rurales.

No obstante, el contexto actual también ofrece oportunidades valiosas. La creciente demanda global por sistemas alimentarios sostenibles, el auge de los circuitos cortos de comercialización y la preferencia por productos naturales y mínimamente procesados abren espacios significativos para revalorizar la deshidratación solar como una práctica culturalmente significativa, económicamente viable y ambientalmente responsable. En este marco, la innovación social desempeña un papel clave al fortalecer vínculos entre productores, consumidores, instituciones académicas y gobiernos locales.

La colaboración intersectorial —entre universidades, organizaciones comunitarias, agencias de cooperación y entidades gubernamentales— puede facilitar la transferencia de conocimiento, el desarrollo de tecnologías apropiadas y la promoción de esquemas de financiamiento inclusivos. Estas sinergias permiten escalar soluciones exitosas, adaptarlas a las realidades locales y consolidar capacidades técnicas y organizativas en el territorio (Agbede, et al., 2023).

Asimismo, la integración de herramientas digitales —como sensores remotos, simuladores predictivos y modelos basados en inteligencia artificial— puede contribuir a superar barreras técnicas, mejorar la eficiencia del proceso y ampliar su alcance sin comprometer la accesibilidad ni la pertinencia social. El futuro de la deshidratación sostenible dependerá, en gran medida, de nuestra capacidad para articular conocimiento científico, saberes tradicionales y políticas públicas coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 2 (Hambre Cero), el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y el ODS 13 (Acción por el Clima).

Sostenibilidad, medio ambiente y cultura de la paz: una visión integradora

No es posible alcanzar la sostenibilidad sin reconocer la interdependencia entre el bienestar ecológico, social y cultural. La producción y conservación sostenible de alimentos no solo incide en el derecho a una alimentación adecuada, sino que también se entrelaza con la justicia climática, la equidad territorial y la preservación de la diversidad biocultural. Abordar la seguridad alimentaria desde una perspectiva integradora implica reconocer que cada decisión tecnológica tiene implicaciones sociales, ambientales y políticas que trascienden la mera eficiencia técnica.

El secado solar, como se ha argumentado a lo largo de este artículo, no es una tecnología aislada, sino un componente estratégico de procesos más amplios que promueven una cultura de paz. Al fomentar la autonomía alimentaria, el respeto ambiental, la educación ecológica, la valorización de saberes locales y la equidad en el acceso a los

recursos, esta práctica contribuye a reducir desigualdades estructurales y a fortalecer dinámicas comunitarias resilientes. En contextos marcados por la vulnerabilidad y la exclusión, su implementación puede actuar como catalizador de procesos de reconstrucción social y restauración ecológica.

Desde el enfoque de la cultura de paz —entendida como la promoción activa de condiciones estructurales que previenen los conflictos y fomentan la justicia social—, el secado solar ofrece contribuciones tangibles: mitiga tensiones derivadas de la inseguridad alimentaria, favorece la equidad de género al empoderar a mujeres en las cadenas agroalimentarias, y potencia capacidades locales para la gestión autónoma de los recursos. En este sentido, su impacto va más allá de la conservación de alimentos: incide en la dignidad, la identidad y la soberanía de los pueblos.

La transición hacia un modelo de desarrollo verdaderamente sostenible exige más que avances tecnológicos: requiere una voluntad colectiva orientada a la equidad, la dignidad humana y el cuidado del entorno. En este camino, tecnologías como el secado solar permite no solo conservar alimentos, sino también fortalece el tejido social, empodera a quienes producen y transforman, y reduce las brechas de acceso a recursos vitales. Su aplicación promueve formas de vida más resilientes, responsables y colaborativas, que valoran la diversidad cultural, impulsan economías locales inclusivas y contribuyen activamente a mitigar los efectos del cambio climático. En territorios históricamente excluidos, estas prácticas sencillas pero estratégicas pueden convertirse en herramientas clave para construir comunidades más justas, solidarias y armónicas con su entorno.

Comprender esta práctica desde una visión sistémica permite afirmar que tecnologías como el secado solar no solo preservan alimentos: también preservan vínculos sociales, valores comunitarios y esperanzas colectivas. En territorios donde las fracturas ambientales y sociales convergen, estas soluciones simples, adaptables y resilientes adquieren una potencia transformadora capaz de generar cambio estructural. Al preservar la vida, no solo prolongamos la duración de un producto alimenticio, sino que también afirmamos la dignidad de quienes lo cultivan, transforman y comparten.

La transición hacia la sostenibilidad global exige mucho más que innovación tecnológica: requiere voluntad política, ética colectiva y una profunda revalorización de lo común. En tanto, la tecnología ancestral revitalizada por el conocimiento científico, como el secado solar que ofrece una vía concreta para cultivar alimentos, pero también paz, equidad y resiliencia territorial. Su mayor fortaleza reside en su capacidad de poner la vida —en todas sus formas— en el centro de las decisiones.

Horizontes hacia la sostenibilidad alimentaria y la paz ambiental

La urgencia de avanzar hacia sistemas alimentarios sostenibles exige una transformación profunda, no solo en el ámbito técnico, sino también en las dimensiones culturales y sociales que configuran nuestra relación con la tierra y con los alimentos. En este proceso, el secado solar representa una oportunidad concreta para articular saberes ancestrales con ciencia contemporánea, acción colectiva con tecnología apropiada, y economía circular con justicia ecosocial. Su adopción debe ser comprendida no como una solución periférica, sino como una estrategia de innovación social capaz de responder éticamente a los desafíos interconectados del hambre, el deterioro ambiental y la desigualdad.

Optar por esta tecnología no implica un regreso al pasado, sino una apuesta por un futuro arraigado en los territorios, resiliente ante las crisis y coherente con una visión solidaria del desarrollo. Las experiencias documentadas demuestran que es posible reducir pérdidas poscosecha, fortalecer redes comunitarias y mejorar la conservación de alimentos mediante soluciones simples, replicables y adaptadas a contextos locales (Kingsly et al., 2007; Aghbashlo et al., 2015). Estos procesos no solo transforman las prácticas materiales, sino también las relaciones sociales, generando autonomía, equidad y cohesión.

En un mundo marcado por la fragilidad ecológica y las tensiones distributivas, es necesario adoptar una mirada crítica que cuestione el modelo extractivo dominante y proponga alternativas integradas con el cuidado del entorno. En este marco, el secado solar puede asumirse como una práctica de corresponsabilidad intergeneracional: una forma de garantizar acceso digno a los alimentos en el presente, sin comprometer la salud de los ecosistemas ni los derechos de las generaciones futuras. Su verdadero valor reside en lo que genera: vínculos, aprendizajes, capacidades y horizontes de vida digna.

Invitamos a servidores públicos, investigadores, docentes y comunidades organizadas a considerar esta tecnología no solo por su eficiencia técnica, sino por su capacidad para resignificar nuestra relación con la producción, el consumo y el territorio. Quienes generamos conocimiento tenemos la responsabilidad de contribuir activamente a la construcción de entornos más justos, armónicos y sostenibles. Una muestra de este compromiso es el trabajo reciente con redes neuronales aplicadas a la predicción de la cinética de secado, que demuestra que es posible integrar modelos híbridos y aprendizaje profundo en procesos con pertinencia territorial y visión sustentable (Recio Colmenares et al., 2025).

La paz ambiental no es una aspiración lejana, sino un horizonte alcanzable cuando convergen ciencia, conciencia y voluntad colectiva. Apostar por tecnologías como el secado solar no solo significa conservar alimentos: significa cultivar futuros posibles.

Referencias

- Agbede, O. O., Odewale, I. S., Aworanti, O. A., Alagbe, S. O., Ogunkunle, O., & Laseinde, O. T. (2023). “Solar and Open Sun Drying of Untreated and Pretreated Banana Stalk Chips Biomass: A sustainable Processing of Biomass Using Renewable Solar Energy”. *Discover Food*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.1007/s44187-023-00058-4>
- Aghbashlo, M., Hosseinpour, S., & Mujumdar, A. S. (2015). “Application of Artificial Neural Networks (ANNs) in Drying Technology: A Comprehensive Review”. *Drying Technology*, 33(12), 1397–1462. <https://doi.org/10.1080/07373937.2015.1018518>
- Akpınar, E. K., & Bicer, Y. (2006). “Mathematical Modelling and Experimental Study on Thin Layer Drying of Strawberry”. *International Journal of Food Engineering*, 2(1), Article 7. <https://doi.org/10.2202/1556-3758.1081>
- Bhatkar, N. S., Shirkole, S. S., Mujumdar, A. S., & Thorat, B. N. (2021). “Drying of Tomatoes and Tomato Processing Waste: A Critical Review of the Quality Aspects.” *Drying Technology*, 39(11), 1720–1744. <https://doi.org/10.1080/07373937.2021.1910832>
- Erbay, Z., & Icier, F. (2010). A Review of Thin Layer Drying of Foods: Theory, Modeling, and Experimental Results. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(5), 441–464. <https://doi.org/10.1080/10408390802437063>
- Kingsly, A. R. P., Singh, D. B., & Singh, D. (2007). “Thin-Layer Drying Models for Drying Kinetics of Ber (*Ziziphus Mauritiana* Lamk).” *Journal of Food Engineering*, 79(4), 1369–1375. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.04.050>
- Naccha, J. R., & Villalobos, V. V. (2012). “Predicción mediante redes neuronales artificiales (RNA) de la difusividad, masa, humedad, volumen y sólidos en yacón deshidratado osmóticamente.” *Scientia Agropecuaria*, 3(3), 201–214.
- Recio-Colmenares, C. L., Recio-Colmenares, R. B., Conchas-Cedano, R. F.,

Pilatowsky-Figueroa, I., & García García, C. A. (2025). “Data-Driven Hybrid CNN-LSTM Neural Networks for Predicting Drying Kinetics of Green Tomatoes (*Physalis Ixocarpa*) Integrating Mathematical Models.” *IEEE Access*, 13, 57413–57425. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3554492>

Rezaei, M., & Liu, B. (2017). “Food Loss and Waste in the Food Supply Chain.” *Nutfruit*, 27, 26–27.

Los microplásticos en el ambiente: una solución natural a un problema sintético

Microplastics in the Environment: A Natural Solution to a Synthetic Problem.

Alejandra Paola Huichapa Tinoco¹

Ixchel Alejandra Mejía Estrella²

Virgilio Zúñiga Grajeda¹

Belkis Sulbarán Rangel¹

ORCID 0009-0007-4557-4787,
Huichapa Tinoco, A. P.

ORCID 0000-0003-4443-5957,
Mejía Estrella, I. A.

ORCID 0000-0002-8248-0604,
Zúñiga Grajeda, V.

ORCID 0000-0002-5758-6140,
Sulbarán Rangel, B.

1. Centro Universitario de
Tonalá. Universidad de
Guadalajara.

2. Centro Universitario de
Tlajomulco. Universidad de
Guadalajara.

Huichapa Tinoco, A. P., Mejía
Estrella, I. A., Zúñiga Grajeda,
V- y Sulbarán Rangel, B.
(2025). Los microplásticos
en el ambiente: una solución
natural a un problema sintético.
Concordia, 2 (3), 20-35.

Recibido: 23/05/2025

Aprobado: 27/09/2025

Resumen: Los plásticos se encuentran en todos los ámbitos de nuestra vida, ya que es un material increíblemente versátil y económico. Sin embargo, una vez que termina su vida útil representan una preocupación ambiental muy significativa debido a la mala gestión de los residuos plásticos, ya que únicamente el 9% de estos residuos son reciclados, 12% incinerado y el resto terminan acumulándose en el ambiente o en vertederos. Los plásticos se fragmentan en el ambiente y generan microplásticos (MP). La contaminación del suelo por microplásticos es un problema ambiental que impacta negativamente en la calidad del suelo, los servicios ecosistémicos e incluso puede llegar a afectar la salud humana.

Palabras clave: Biorremediación, contaminación de suelo, microorganismos, degradación e inmovilización.

Abstract: Plastics are found in all aspects of our lives, as they are incredibly versatile and economical. However, once their useful life ends, they represent a significant environmental concern due to poor plastic waste management. Only 9% of this waste is recycled, 12% is incinerated, and the rest ends up accumulating in the environment or in landfills. Plastics fragment in the environment and generate microplastics. Soil contamination by microplastics is an environmental problem that negatively impacts soil quality, ecosystem services, and can even affect human health.

Keywords: Bioremediation, soil contamination, microorganisms, degradation, and immobilization.

Introducción

El objetivo de este artículo es realizar una revisión sistemática sobre la aplicación de técnicas de biorremediación (utilizar organismos vivos como bacterias, hongos o plantas para descontaminar) como una estrategia prometedora para abordar esta problemática. Para ello se analizaron investigaciones recientes enfocadas en la biorremediación de microplásticos en suelos, identificando los principales organismos implicados, sus mecanismos de acción y su eficacia, con el fin de visibilizar las oportunidades reales y potenciales de estas estrategias para su aplicación práctica en el saneamiento ambiental y en la toma de decisiones en políticas públicas.

Los plásticos son fracciones de hidrocarburos polimerizados que a menudo se complementan con aditivos que se utilizan para mejorar la flexibilidad y la durabilidad (resistencia a la oxidación/al fuego y no degradabilidad general) (Falandysz et al., 2024). Éstos se encuentran en todos los ámbitos de la vida cotidiana, ya que es un material increíblemente versátil y económico (Kane & Clare, 2019). En 2019, la producción mundial de plásticos fue de 370 millones de toneladas, de los cuales únicamente el 9% han sido reciclados, el 12% incinerados y el resto terminaron acumulándose en el ambiente o en vertederos (R. Kumar et al., 2021). Además, se estima que para 2050 esta cifra alcanzaría 1480 millones de toneladas (Maddela et al., 2023). La mala gestión de los residuos plásticos es la principal causa de contaminación del entorno natural (M. Kumar et al., 2021).

Los microplásticos son fragmentos plásticos con un tamaño inferior a los 5 mm (M. Kumar et al., 2021) y derivan de fuentes primarias y secundarias. Los MP primarios son producidos a microescalas o nanoescalas y añadidos a productos específicos como cosméticos, productos de cuidado personal, pinturas y productos médicos, éstos entran al ambiente como MP por la inadecuada disposición final de los productos que los contienen. Los MP secundarios se forman a través de la fragmentación ambiental de residuos plásticos más grandes. Esta fragmentación ocurre típicamente debido a procesos como fotodegradación, abrasión física, descomposición química o biológica (Zhou et al., 2024).

En la actualidad, la contaminación por microplásticos en suelos representa una amenaza silenciosa y creciente para los ecosistemas terrestres y la salud humana. Esta problemática exige soluciones innovadoras, sostenibles y alineadas con los principios de la economía circular que son reducir, reutilizar, reparar, reciclar y regenerar recursos minimizando residuos y el impacto ambiental. La contaminación por MP representa un desafío ambiental considerable a escala global, afectando tanto

a ecosistemas acuáticos como terrestres. Por ejemplo, en China, India, Indonesia, Filipinas, Vietnam, Tailandia y Bangladesh, enfrentan una importante contaminación por plásticos en sus ecosistemas Edáficos (Thapliyal et al., 2024). La problemática de contaminación por MP en suelos se deriva de diversos factores, como la adopción generalizada de acolchado plástico en la agricultura, la mala gestión de residuos, la deposición atmosférica, mala disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales y el rápido ritmo de la industrialización (Lehmann et al., 2021; Thapliyal et al., 2024). La biorremediación emerge como una alternativa natural que responde a este reto sintético, integrando conocimiento científico y aprovechamiento biológico para restaurar la calidad del suelo.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica mediante la base de datos Science Direct entre enero y abril de 2025, utilizando los términos clave: “microplastic biorremediation soil”. Se aplicaron filtros para incluir únicamente artículos publicados en los últimos 10 años, en idioma inglés y español, y que presentaran estudios experimentales o de revisión centrados en organismos utilizados para degradar, inmovilizar o transformar microplásticos en suelo, con el fin de garantizar la inclusión de estudios recientes y relativos con la temática abordada. Se recuperaron inicialmente 1,133 artículos, de los cuales se seleccionaron 48 tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, como: pertinencia temática, disponibilidad del texto completo, calidad metodológica (uso de controles, métodos analíticos claros) y resultados relevantes. La información fue organizada por tipo de estrategia (microorganismos, hongos, plantas, animales y organismos modificados genéticamente), tipo de polímero abordado, condiciones experimentales y principales hallazgos.

Resultados

Los microplásticos (MP) encontrados en el medio ambiente son partículas plásticas derivadas del petróleo, con diferentes características y propiedades como densidad, forma y composición química, originadas a partir de procesos industriales (Rodríguez-Seijo et al., 2017). Los MP se pueden clasificar en dos categorías según su origen, microplásticos primarios y microplásticos secundarios. Los microplásticos primarios incluyen partículas producidas y liberadas en un rango de tamaño menor a 5 mm, y presentan formas como pellets industriales, fibras o micro perlas o en cosméticos y productos de higiene personal; mientras que los microplásticos secundarios, se forman a partir de la degradación de plásticos de mayor tamaño por medios físicos, químicos y biológicos, disminuyendo su tamaño hasta llegar a dimensiones menores a 5 mm como se observa en la figura 1. En general, los microplásticos secundarios presentan

formas irregulares, siendo esta última forma la más comúnmente encontrada en el medio ambiente (Piccardo et al., 2020).

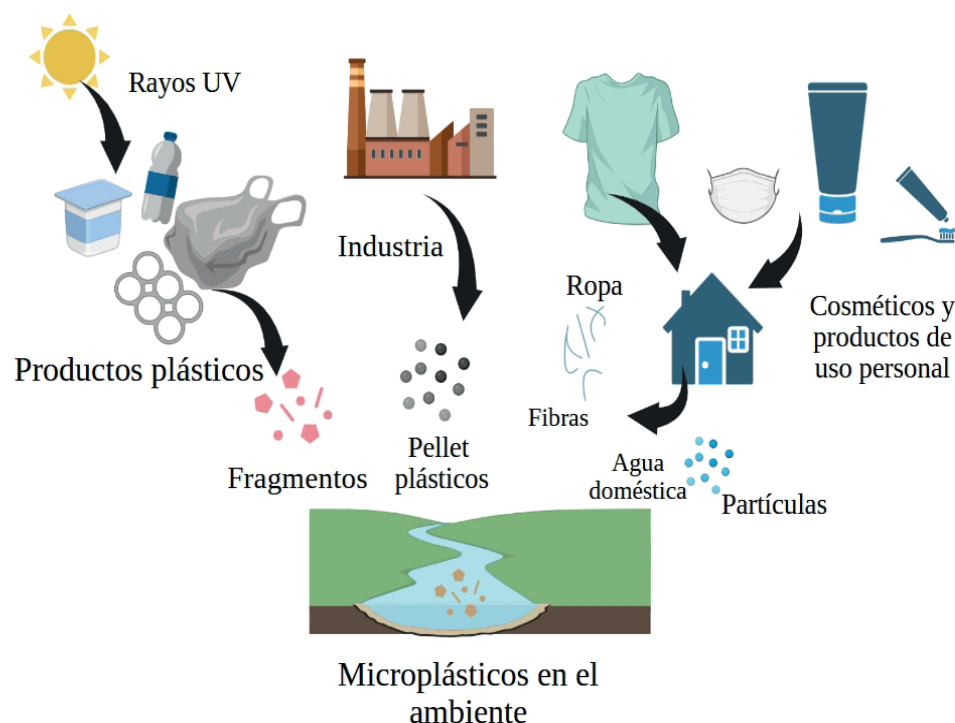


Figura 1. Representación de fuente y origen de microplásticos primarios y secundarios en el ambiente.
Elaboración propia.

El creciente interés por estrategias de tratamiento más amigables con el ambiente ha impulsado el desarrollo de diversas estrategias de biorremediación como una alternativa para disminuir la contaminación causada por MP en suelos. De la búsqueda realizada en Science Direct con las palabras clave: “microplastic biorremediation soil”, se obtuvo un total de 1133 artículos. La figura 2a presenta la evolución de la investigación sobre biorremediación de suelos contaminados por MP en los últimos años, evidenciando un creciente interés científico sobre este tema. Por otra parte, en la figura 2b se presenta la clasificación de los artículos considerados en esta revisión, tomando únicamente aquellos enfocados en estudios sobre la degradación de microplásticos mediante organismos biológicos. Del total, el 44% corresponde a investigaciones con microorganismos, seguidas por un 24% que involucran animales del suelo, 16% con plantas, y un 8% tanto con hongos como con microorganismos modificados. Como puede observarse, la mayoría de los estudios se concentran en el uso de microorganismos como estrategia principal de biorremediación.

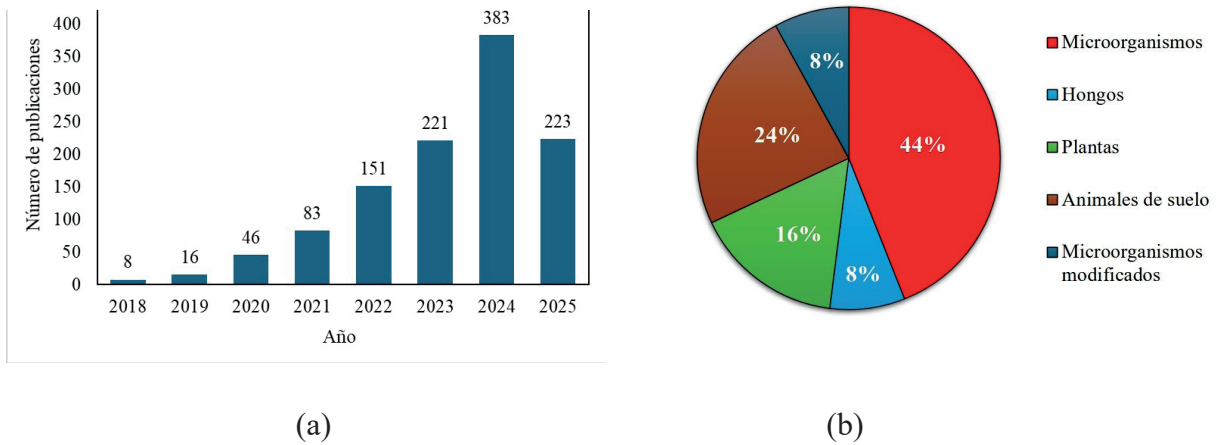


Figura 2. Revisión bibliográfica de artículos sobre biorremediación de suelos contaminados con microplásticos: (a) Número de artículos por años (b) % de artículos utilizados en la presente revisión.

Elaboración propia.

A continuación, se describen las principales estrategias de biorremediación en donde destaca el uso de microorganismos, hongos, plantas y animales del suelo, así como enfoques avanzados como la ingeniería genética y la biología sintética:

Microorganismos para la degradación de MP

Los MP son polímeros sintéticos compuestos principalmente de carbono e hidrogeno, y puede llegar a ser atacados por diversos microorganismos. Diversos estudios han reportado la colonización de comunidades microbianas como bacterias, arqueas, hongos, algas, diatomeas, virus y protozoos que forman biopelículas en la superficie de los MP lo que ha sido conocido como “plastisfera”. Estas comunidades pueden llegar a degradar los MP de forma secuencial a través de hidrólisis enzimática, descomponiendo los polímeros en oligómeros, dímeros y monómeros, los cuales pueden llegar a ser utilizados como única fuente de carbono y energía. Este proceso puede culminar en una mineralización completa, transformándolos en dióxido de carbono y agua (Thapliyal et al., 2024). El proceso descrito se ilustra en la figura 3 donde se muestra la degradación de una botella de tereftalato de polietileno (PET) por las enzimas PETasa y MHETasa. La bacteria gramnegativa *I. sakaiensis* 201-F6 es capaz de producir las enzimas IsPETasa e IsMHETasa.

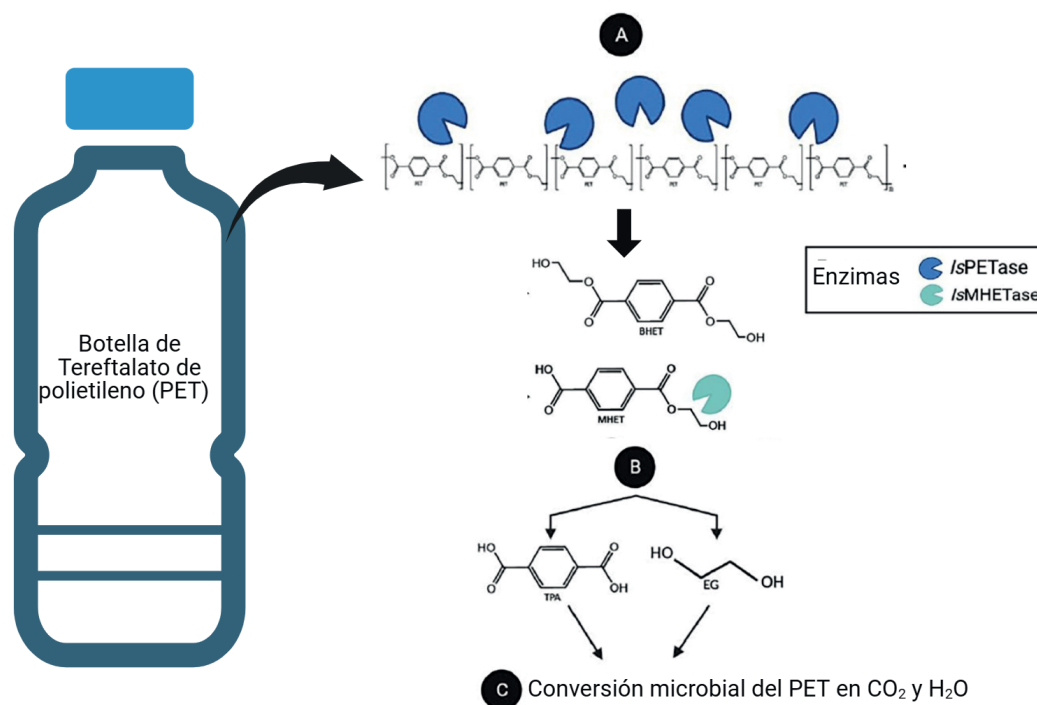


Figura 3. Biodegradación de MP para generar dióxido de carbono y agua. Elaboración propia modificado de (Rener & Ruwaya, 2023).

En la figura 3 en el punto (A) se muestra como la IsPETasa degrada la cadena de polietileno, produciendo bis(2-hidroxietil)tereftalato (BHET) o mono(2-hidroxietil)tereftalato (MHET). En (B) se observa que la IsMHETasa convierte el MHET en compuestos no tóxicos como ácido tereftálico y etilenglicol y en (C) por asimilación, estas moléculas se convierten en dióxido de carbono como subproducto de la conversión microbiana del PET (Rener & Ruwaya, 2023).

Se han descubierto que los microorganismos presentes en el suelo, vertederos o sedimentos son capaces de degradar diversos tipos de MP. Por ejemplo, se ha reportado que varias especies de algas como *Phormidium lucidum*, *Oscillatoria subbrevis*, *Scenedesmus dimorphus*, *Anabaena spiroides*, y *Navicula popula*, son eficientes en la degradación de polietileno (Sarmah & Rout, 2020). Cabe destacar que algunos microorganismos pueden degradar directamente el MP, mientras que otros pueden producir enzimas que actúan como catalizadores en la degradación de polímeros complejos en compuestos más simples (Thapliyal et al., 2024). En la tabla 1 se presentan algunos de los microorganismos que tienen el potencial de degradar MP, también se incluyen las enzimas que producen y que pueden influir en el proceso.

Microorganismo	Enzima	Tipo de MP que degrada	Referencia
<i>Thermobifida alba</i> AHK119	Cutinase	Polietileno Tereftalato PET	(Kitadokoro et al., 2012)
<i>Pseudomonas sp.</i>	No menciona	Polietileno Polipropileno Cloruro de polivinilo Poliestireno Poliuretano PET Succinato de polietileno Polietilenglicol Alcohol polivinílico	(Wilkes & Aristilde, 2017)
<i>Pseudomona knack mussii</i> N1-2	Monooxygenase Dioxygenase hydroxylase	Polietileno	(Hou et al., 2022)
<i>Pseudomona aeruginosa</i> RD1-3	Monooxygenase Dioxygenase hydroxylase	Polietileno	(Hou et al., 2022)
<i>Penicillium simplicissimum</i>	Lipasa	PET	(Moyses et al., 2021)
<i>Lysinibacillus sp.</i> JJY0216	No menciona	Polipropileno Polietileno de baja densidad	(Jeon et al., 2021)
<i>Ideonella sakaiensis</i>	PETase MHETase	PET	(Yoshida et al., 2021)
<i>Amycolatopsis</i> SNC	Enzimas hidrolíticas	Ácido poli láctico	(Decorosi et al., 2019)

Tabla 1. Microorganismos y enzimas capaces de degradar MP.

Biorremediación por animales presentes en el suelo

La abundancia de MP en el suelo ha incrementado las interacciones entre estos contaminantes y la biota terrestre, incluyendo lombrices de tierra, caracoles, gusanos, babosas, ciempiés, larvas, etc. Estas interacciones han motivado diversas investigaciones para evaluar el potencial de varios insectos y animales del suelo para la degradación de MP, considerando tanto resultados positivos como los riesgos asociados a estos procesos de biorremediación (Thapliyal et al., 2024).

Entre los animales que se han evaluado para la biorremediación de suelos contaminados por MP se encuentran: el caracol terrestre, la lombriz de tierra, la polilla de tierra en su fase de larva, el super gusano, algunos escarabajos, el gusano de harina, el gusano amarillo, y el gusano oscuro (Thapliyal et al., 2024). La lombriz de tierra (*Lumbricus Terrestris*) ha demostrado ser especialmente prometedora para la degradación de MP (Meng et al., 2023). Se ha reportado que la lombriz de tierra tiene la capacidad de fragmentar MP e incluso llegar a una despolimerización de los mismos gracias a los microorganismos presentes en su intestino, ya que este puede albergar hasta 4000 veces más microorganismos que el suelo circundante (Huerta Lwanga et al., 2018; Meng et al., 2023). En una investigación, se aislaron bacterias presentes en el intestino de la lombriz de tierra y se observó una reducción significativa del tamaño de los MP, así como la emisión de compuestos volátiles, como alcanos de cadena larga, lo cual evidencio la biodegradación inducida por estos microorganismos (Huerta Lwanga et al., 2018).

No obstante, también se han identificado algunos efectos adversos al utilizar la lombriz de tierra para la biorremediación de suelos contaminados por MP, en una investigación se descubrió que en caso de que la lombriz no alcanzara a llevar a cabo la degradación completa del MP se corre el riesgo de un transporte vertical de MP y de sus contaminantes adheridos, lo cual puede llevar contaminantes a capas más profundas del suelo, incluso cerca de los acuíferos (Ju et al., 2023). Por otro lado, se ha documentado que el gusano de harina oscuro (larva de *Tenebrio obscurus*) tiene la capacidad de degradar poliestireno (PS) dentro de su intestino (Peng et al., 2019). De manera similar, se descubrió que la larva del super gusano (*Zophobas atratus*) es capaz de comer, degradar y mineralizar MP de PS. Además, podría vivir con una dieta exclusiva de poliestireno y su tasa promedio de consumo de este polímero es cuatro veces mayor que la del gusano de la harina (Yang et al., 2020).

Micorremediación

El uso de hongos para la biorremediación de suelos contaminados por plásticos ha emergido como una estrategia prometedora. Se ha destacado el potencial de diferentes

especies de hongos para degradar varios tipos de MP, gracias a su capacidad para utilizar polímeros como fuente principal de carbono o energía. En estudios recientes, los hongos del género *Aspergillus* han recibido especial atención, ya que varias de sus especies son útiles para la degradación de MP comúnmente encontrados en suelos contaminados. Específicamente, *Aspergillus clavatus* ha sido reportado como eficiente en la degradación de polietileno, *Aspergillus fumigatus* en la degradación de poliuretano, y *Aspergillus niger* en la degradación de polipropileno. Estos hongos fueron aislados de diversos hábitats terrestres (Yadav et al., 2022). Asimismo, se ha documentado que *Pleurotus ostreatus*, hongo basidiomiceto conocido por su capacidad de degradar la lignina y la celulosa, es capaz de degradar las bolsas de plástico de polietileno. Se sospecha que esta degradación puede estar relacionada a la actividad de las enzimas lignocelulolíticas que se producen durante el crecimiento de este hongo (Maria Rodrigues da Luz et al., 2020).

Fitorremediación

Algunas plantas tienen el potencial de gestionar la contaminación por MP en el suelo mediante varios mecanismos de biorremediación. Las propiedades de los MP, como su tamaño, la forma, la carga superficial, la composición y las propiedades mecánicas influyen en su acumulación y absorción por las plantas (Thapliyal et al., 2024). Se ha observado que entre más pequeñas son las partículas de MP más fácil son absorbidas por las plantas.

Se ha confirmado la absorción de MP de poliestireno (PS) y polimetilmetacrilato (PMMA) en los cultivos de trigo (*Triticum aestivum*) y lechuga (*Lactuca sativa*), el modo de entrada de estos MP es a través de las grietas de las raíces laterales e incluso pueden llegar a transportarse desde las raíces hasta los brotes (Li, Luo, Li, et al., 2020). Además, se ha documentado la capacidad de captación y transporte de microperlas de PS por las raíces del trigo, así como su distribución posterior en tallos y hojas (Li, Luo, Peijnenburg, et al., 2020). La evidencia de acumulación de MP en diferentes partes de la planta insinúan la disminución de los MP de los suelos contaminados con ellos.

Las raíces de las plantas pueden atrapar MP, permitiendo su inmovilización, lo que disminuye su biodisponibilidad para las demás partes de la planta y a su vez reduce el daño potencial a otros organismos del suelo (Thapliyal et al., 2024). Un estudio reveló que la planta ornamental *M. Jalapa* es capaz de tolerar el estrés generado por la coexposición de galaxolida (HHCB) y poliestireno (PS), se observó que los MP de PS pueden penetrar en las raíces de la planta y en los brotes bajo el efecto transportador del HHCB. Esta planta ornamental tiene gran potencial de ser utilizada

para la fitorremediación de suelos contaminados con MP, además es menos probable que los contaminantes atrapados por una planta ornamental entren en la cadena alimentaria y pongan en peligro la salud humana (Wang et al., 2023).

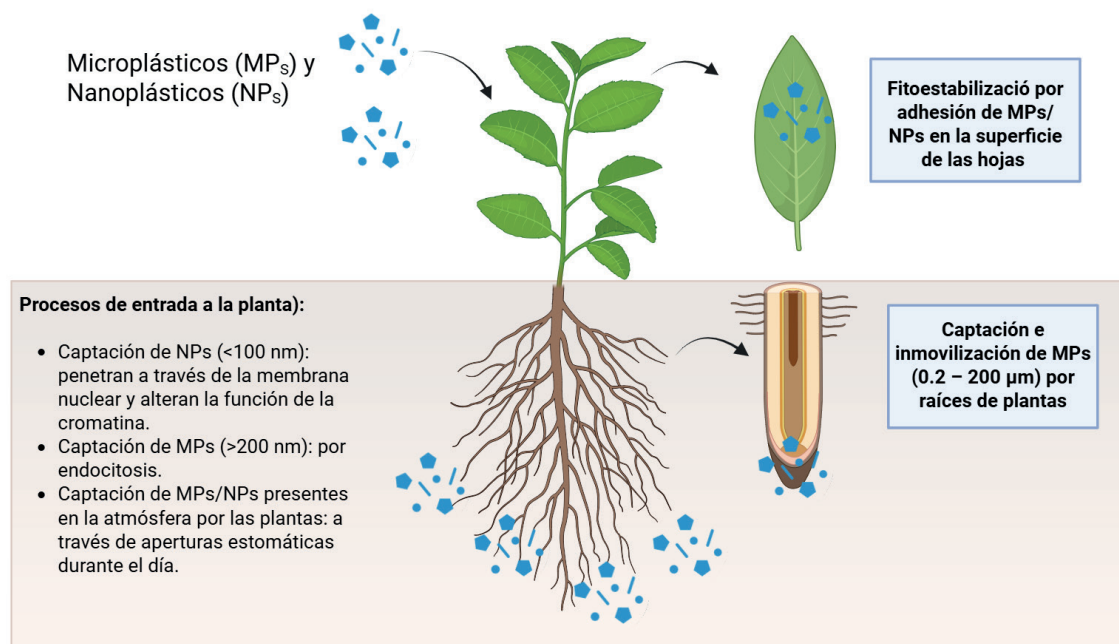


Figura 4. Diagrama que muestra las estrategias de fitorremediación: acumulación y absorción de MP por las plantas y rizorremediación por microorganismos del suelo y sus enzimas. Elaboración propia modificado de (Thapliyal et al., 2024).

En la figura 4 se muestra un diagrama de la absorción y acumulación de MP por las plantas y se observa que los microplásticos (MPs) y nanoplásticos (NPs) pueden ingresar a las plantas a través de hojas y raíces. En la parte aérea, se adhieren a las hojas por interacciones físico-químicas o penetran por las estomas durante el día. En las raíces, pueden ser absorbidos por endocitosis o a través de grietas, y quedar inmovilizados por mucílagos. Microorganismos y hongos presentes en la rizosfera secretan enzimas que degradan MPs/NPs, transformándolos en dióxido de carbono (CO₂) agua (H₂O) y metano (CH₄). Además, algunas plantas estabilizan estos contaminantes en su superficie, contribuyendo a reducir su movilidad y posible toxicidad en los suelos.

La biorremediación con plantas, o fitorremediación, es una estrategia viable a gran escala debido a su bajo costo, carácter ambientalmente amigable y capacidad para aplicarse in situ en áreas extensas. Sin embargo, su eficiencia puede verse limitada por la lenta tasa de remediación, la toxicidad de ciertos contaminantes y la necesidad

de especies vegetales específicas adaptadas al entorno. En el caso de microplásticos, las plantas por sí solas no los degradan completamente, pero pueden inmovilizarlos o estabilizarlos, especialmente si se combinan con microorganismos del suelo. Para mejorar su aplicación, se investiga el uso de plantas transgénicas, asociaciones con microbios y enmiendas al suelo.

Microorganismos modificados sintéticamente

No todos los microorganismos autóctonos tienen el potencial de degradar MP, por lo cual se ha impulsado el desarrollo de enfoques basados en ingeniería genética y biología sintética para diseñar cepas microbianas que permitan mejorar la biodegradación de polímeros. En un estudio, se utilizó la microalga *Phaeodactylum tricornutum* como base para la producción de una versión modificada de la enzima PETasa. Se demostró que esta PETasa modificada degradaba tereftalato de polietileno (PET) y polietileno tereftalato glicol (PETG) (Moog et al., 2019). Por otra parte, también se ha explorado la aplicación de la ingeniería genética en biopelículas microbianas para mejorar la acumulación de MP en su interior. En una investigación reciente con *Pseudomona aeruginosa*, se desarrolló una cepa modificada con operón wsp para mejorar la formación de biopelículas y aumentar la bioacumulación de MP. También se realizó la incorporación de un mecanismo de liberación por dispersión que promovió la liberación y recuperación eficiente de MP tras su acumulación (Liu et al., 2021).

Conclusión

La biorremediación se presenta como una alternativa prometedora para enfrentar la contaminación de suelos por MP, ya que se aprovecha la capacidad de diversos organismos vivos para degradar o inmovilizar estos polímeros. Sin embargo, aún se cuenta con múltiples desafíos en esta área, como la eficiencia limitada a ciertos tipos de polímeros, la variabilidad en las tasas de degradación de los MP, los posibles efectos negativos en los ecosistemas y los largos tiempos que se requieren para la degradación de MP. Además, la mayoría de las pruebas de biorremediación de suelos contaminados por MP se han realizado a escala laboratorio, lo que presenta grandes retos para su aplicación a gran escala. Por lo tanto, aun se requiere una mayor investigación sobre la biorremediación de suelos contaminados por MP para optimizar estos procesos y desarrollar modelos viables a gran escala, así como la implementación de legislación ambiental que logre disminuir el problema desde sus orígenes. En este sentido, la biorremediación se posiciona no solo como una estrategia experimental, sino como una solución viable y necesaria ante una crisis ambiental de escala global. Retomar el equilibrio natural mediante el uso de organismos vivos plantea un enfoque transformador hacia la restauración de suelos contaminados. Se

requiere fortalecer la investigación aplicada y generar sinergias entre la ciencia, la industria y los tomadores de decisiones, para impulsar soluciones integrales que aborden el problema desde su origen hasta su remediación efectiva.

Referencias

- Auta, H. S., Emenike, C. U., & Fauziah, S. H. (2017). Distribution And Importance of Microplastics in The Marine Environment: A Review of the Sources, Fate, Effects, and Potential Solutions. *Environment International*. 102, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>
- Bhattacharjee, U., Baruah, K. N., & Shah, M. P. (2025). Exploring Sustainable Strategies for Mitigating Microplastic Contamination in Soil, Water, and The Food Chain: A Comprehensive Analysis. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*. 7, 453–461. <https://doi.org/10.1016/j.enccco.2025.02.010>
- Decorosi, F., Exana, M. L., Pini, F., Adessi, A., Messini, A., Giovannetti, L., & Viti, C. (2019). The Degradative Capabilities of New Amycolatopsis Isolates on Polylactic Acid. *Microorganisms*, 7, (12), 590. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7120590>
- Hasan, M. M., & Tarannum, M. N. (2025). Adverse Impacts of Microplastics on Soil Physicochemical Properties And Crop Health in Agricultural Systems. *Journal of Hazardous Materials Advances*. 17. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100528>
- Hou, L., Xi, J., Liu, J., Wang, P., Xu, T., Liu, T., Qu, W., & Lin, Y. B. (2022). Biodegradability of Polyethylene Mulching Film by Two Pseudomonas Bacteria and Their Potential Degradation Mechanism. *Chemosphere*, 286. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131758>
- Huerta Lwanga, E., Thapa, B., Yang, X., Gertsen, H., Salánki, T., Geissen, V., & Garbeva, P. (2018). Decay of Low-Density Polyethylene by Bacteria Extracted from Earthworm's Guts: A Potential for Soil Restoration. *Science of the Total Environment*, 624, 753–757. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.144>
- Jeon, J. M., Park, S. J., Choi, T. R., Park, J. H., Yang, Y. H., & Yoon, J. J. (2021). Biodegradation Of Polyethylene and Polypropylene by Lysinibacillus Species JJY0216 Isolated from Soil Grove. *Polymer Degradation and Stability*, 191.

<https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2021.109662>

- Ju, H., Yang, X., Osman, R., & Geissen, V. (2023). Effects of Microplastics and Chlorpyrifos on Earthworms (*Lumbricus Terrestris*) and Their Biogenic Transport in Sandy Soil. *Environmental Pollution*, 316. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120483>
- Kitadokoro, K., Thumarat, U., Nakamura, R., Nishimura, K., Karatani, H., Suzuki, H., & Kawai, F. (2012). Crystal Structure of Cutinase Est119 from *Thermobifida Alba* AHK119 That Can Degrade Modified Polyethylene Terephthalate At 1.76 Å Resolution. *Polymer Degradation and Stability*, 97(5), 771–775. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2012.02.003>
- Kumar, M., Chen, H., Sarsaiya, S., Qin, S., Liu, H., Awasthi, M. K., Kumar, S., Singh, L., Zhang, Z., Bolan, N. S., Pandey, A., Varjani, S., & Taherzadeh, M. J. (2021). Current Research Trends on Micro- and Nano-Plastics as an Emerging Threat to Global Environment: A review. *Journal of Hazardous Materials*, 409. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124967>
- Kumar, R., Verma, A., Shome, A., Sinha, R., Sinha, S., Jha, P. K., Kumar, R., Kumar, P., Shubham, Das, S., Sharma, P., & Prasad, P. V. V. (2021). Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions. *Sustainability Switzerland*, 13 (17). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su13179963>
- Lehmann, A., Leifheit, E. F., Gerdawischke, M., & Rillig, M. C. (2021). Microplastics Have Shape- and Polymer-Dependent Effects on Soil Aggregation and Organic Matter Loss – An Experimental and Meta-Analytical Approach. *Microplastics and Nanoplastics*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s43591-021-00007-x>
- Li, L., Luo, Y., Li, R., Zhou, Q., Peijnenburg, W. J. G. M., Yin, N., Yang, J., Tu, C., & Zhang, Y. (2020). Effective Uptake of Submicrometre Plastics by Crop Plants Via A Crack-Entry Mode. *Nature Sustainability*, 3(11), 929–937. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0567-9>
- Li, L., Luo, Y., Peijnenburg, W. J. G. M., Li, R., Yang, J., & Zhou, Q. (2020). Confocal Measurement of Microplastics Uptake by Plants. *MethodsX*, 7, 1007-50. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.11.023>

- Liu, S. Y., Leung, M. M.-L., Fang, J. K.-H., & Chua, S. L. (2021). Engineering A Microbial ‘Trap and Release’ Mechanism for Microplastics Removal. *Chemical Engineering Journal*, 404, 1270-79. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.127079>
- Maddela, N. R., Kakarla, D., Venkateswarlu, K., & Megharaj, M. (2023). Additives of Plastics: Entry Into The Environment and Potential Risks to Human and Ecological Health. *Journal of Environmental Management*. 348. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119364>
- Maria Rodrigues da Luz, J., de Cássia Soares da Silva, M., Ferreira dos Santos, L., & Catarina Megumi Kasuya, M. (2020). Plastics Polymers Degradation by Fungi. *Microorganisms*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.88608>
- Meng, K., Lwanga, E. H., van der Zee, M., Munhoz, D. R., & Geissen, V. (2023). Fragmentation and Depolymerization of Microplastics in the Earthworm Gut: A Potential for Microplastic Bioremediation? *Journal of Hazardous Materials*, 447. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.130765>
- Moog, D., Schmitt, J., Senger, J., Zarzycki, J., Rexer, K.-H., Linne, U., Erb, T., & Maier, U. G. (2019). Using a Marine Microalga as a Chassis for Polyethylene Terephthalate (PET) Degradation. *Microbial Cell Factories*, 18 (171). <https://doi.org/10.1186/s12934-019-1220-z>
- Moyses, D. N., Teixeira, D. A., Waldow, V. A., Freire, D. M. G., & Castro, A. M. (2021). Fungal and Enzymatic Bio-depolymerization of Waste Post-consumer poly (ethylene terephthalate) (PET) bottles using *Penicillium* species. 3 *Biotech*, 11(10), 435. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02988-1>
- Peng, B.-Y., Su, Y., Chen, Z., Chen, J., Zhou, X., Benbow, M. E., Criddle, C. S., Wu, W.-M., & Zhang, Y. (2019). Biodegradation of Polystyrene by Dark (*Tenebrio obscurus*) and Yellow (*Tenebrio molitor*) Mealworms (Coleoptera: Tenebrionidae). *Environmental Science & Technology*, 53 (9), 5256–5265. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b06963>
- Renner, D. J., & Ruwaya, A. (2023). A minireview on the Bioremediative Potential of Microbial Enzymes as Solution to Emerging Microplastic Pollution. *Frontiers in Microbiology*, 13. Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1066133>

- Sarmah, P., & Rout, J. (2020). Role of Algae and Cyanobacteria in Bioremediation: Prospects in Polyethylene Biodegradation. *Advances in Cyanobacterial Biology*. 333–349. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819311-2.00022-X>
- Thapliyal, C., Priya, A., Singh, S. B., Bahuguna, V., & Daverey, A. (2024). Potential Strategies for Bioremediation of Microplastic Contaminated Soil. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 6, 117–131. <https://doi.org/10.1016/j.enceco.2024.05.001>
- Wang, M., Xiao, Y., Li, Y., & Liu, J. (2023). Optimistic Effects of Galaxolide and Polystyrene Microplastic Stress on the Physio-biochemical Characteristics and Metabolic Profiles of an Ornamental Plant. *Plant Physiology and Biochemistry*, 196, 350–360. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2023.01.062>
- Wilkes, R. A., & Aristilde, L. (2017). Degradation and Metabolism of Synthetic Plastics and Associated Products by *Pseudomonas* sp.: Capabilities and Challenges. *Journal of Applied Microbiology*. 123 (3) 582–593. <https://doi.org/10.1111/jam.13472>
- Yadav, V., Dhanger, S., & Sharma, J. (2022). Microplastics Accumulation in Agricultural Soil: Evidence for the Presence, Potential Effects, Extraction, and Current Bioremediation Approaches. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 10, 38–47. <https://doi.org/10.7324/JABB.2022.10s204>
- Yang, Y., Wang, J., & Xia, M. (2020). Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Superworms *Zophobas Atratus*. *Science of The Total Environment*, 708, 135233. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135233>
- Yoshida, S., Hiraga, K., Taniguchi, I., & Oda, K. (2021). Ideonella Sakaiensis, PETase, and MHEase: From Identification of Microbial PET Degradation to Enzyme Characterization. *Methods in Enzymology*. 648, 187–205. Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.mie.2020.12.007>
- Zhou, J., Chen, M., Li, Y., Wang, J., Chen, G., & Wang, J. (2024). Microbial Bioremediation Techniques of Microplastics and Nanoplastics in the Marine Environment. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*. 180. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2024.117971>

Zou, H. H., He, P. J., Peng, W., Lan, D. Y., Xian, H. Y., Lü, F., & Zhang, H. (2023). Rapid Detection of Colored and Colorless Macro- and Micro-plastics in Complex Environment Via Near-infrared Spectroscopy and Machine Learning. *Journal of Environmental Sciences*, 147, 512–522. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2023.12.004>

Los mecanismos alternos de solución de controversias en el entorno universitario y su regulación en la Universidad de Guanajuato

Dispute Resolution Mechanisms in the University and their Regulation at the Universidad de Guanajuato

Jesús Arellano Gómez¹

Cecilia Ramos Estrada²

ORCID 0009-0008-3611-5826,
Arellano Gómez, J.
ORCID 0000-0002-1097-594X,
Ramos Estrada, C.

1. Departamento de Derecho,
Campus Guanajuato,
Universidad de Guanajuato.

2. Departamento de Estudios
Organizacionales, Campus
Guanajuato, Universidad de
Guanajuato.

Arellano Gómez, J. y Ramos
Estrada, C. (2025). Los me-
canismos alternos de solución
de controversias en el entorno
universitario y su regulación en
la Universidad de Guanajuato.
Concordia, 2 (3), 36-57.

Recibido: 11/11/2024

Aprobado: 15/10/2024

Resumen: En México, existe un marco legal en la constitución mexicana y en la ley de educación superior, donde se reconoce y garantiza la autonomía de las Universidades Públicas. Esto quiere decir, que estas instituciones pueden autogobernarse, gestionar su administración, definir sus planes de estudios, mantener la libertad de cátedra e investigación e incorporar a sus ordenamientos normativos, aquellos temas que interesen a su comunidad; mediante reglamentos y políticas internas. Cómo es el caso, de los esquemas de protección de derechos humanos o la integración de mecanismos alternos para solución de controversias en el entorno universitario, principios que rijan la actuación de su comunidad y que se ven reflejados en reglamentos que fueron incorporados a la normatividad de la Universidad de Guanajuato como resultado de un proceso de reforma normativa integral, avalada por la comunidad universitaria, con la finalidad de contribuir a la construcción de una sociedad justa, pacífica y democrática.

Palabras clave: Legislación universitaria, justicia, autonomía.

Abstract: In Mexico, there is a legal framework in the Mexican Constitution and the Higher Education Law, that recognizes and guarantees the autonomy of public universities. This means that these institutions can govern themselves, manage their administration, define their curricula, maintain academic and research freedom, and incorporate into their regulatory frameworks issues of interest to their community through internal regulations and policies. This is the case with human rights protection schemes or the integration of alternative dispute resolution mechanisms in the university environment. These principles govern the actions of their community and are reflected in regulations that were incorporated into the University of Guanajuato's regulations as a result of a comprehensive regulatory reform process endorsed by the university community, with the aim of contributing to the construction of a just, peaceful, and democratic society.

Keywords: University legislation, justice, autonomy.

Nota introductoria.

Los mecanismos alternos de solución de conflictos son instrumentos que se encuentran reconocidos por el Estado Mexicano y contemplados desde la Constitución e instrumentos legales y reglamentarios, donde si bien, su incorporación y aplicación dentro de varios ámbitos del orden jurídico nacional es relativamente reciente, estas prácticas materialmente, han acompañado desde hace años el desarrollo de las relaciones sociales. No obstante, desde un aspecto formal, sus efectos aún siguen siendo explorados y su ámbito de aplicación se encuentra en constante desarrollo.

Al respecto podríamos señalar que la evolución de estos mecanismos a los que se hace referencia da cuenta de la aplicación de las fuentes formales del derecho, pues en relación con los medios alternos de solución de conflictos, podemos señalar que su construcción se ha dado desde una compleja suma de la dogmática jurídica, la costumbre, la jurisprudencial y la propia Ley.

Los medios alternos de solución de conflictos han trascendido al ámbito universitario como producto del desarrollo del derecho. En este sentido, en el presente trabajo a partir de un análisis documental y normativo, se describe cómo desde la posibilidad que brinda la autonomía universitaria se reconocieron los mecanismos alternos de solución de conflictos como parte de la normatividad institucional para posteriormente, ponerse en práctica por los integrantes de su comunidad en aras de construir un ambiente de respeto y fortalecer la cultura de paz dentro de la Universidad de Guanajuato.

Conflicto y poder como antecedentes de los mecanismos alternos de solución de controversias.

Previo a hacer una semblanza del reconocimiento jurídico de los medios alternos de solución de conflictos en la Universidad de Guanajuato, es preciso hacer una breve referencia a dos conceptos fundamentales que pueden considerarse antecedentes conceptuales de dichos mecanismos: el poder y el conflicto.

En sintonía con el pensamiento de Maurice Duverger (1983),

El poder se traduce en la capacidad que tiene una persona para hacer que otra u otras personas realicen u omitan una conducta determinada o bien, actúen de forma distinta a como normalmente lo harían para el cumplimiento de un objetivo o el mantenimiento del orden; dicho de otra manera, el poder es un atributo de las personas que condiciona o determina la voluntad de otras. (Duverger, 1983, p. 172).

Al respecto, al mismo autor se le atribuye la referencia de que el poder tiene tres características, a saber:

Coactivo, pues requiere de un impulso externo para que las personas realicen u omitan determinada conducta; es legítimo, en el entendido de que tal característica se refiere al valor asignado a una persona por parte de otra persona o grupo que reconocen en ella la autoridad para determinar la conducta de los demás; y es asimétrico, que es la relación de desigualdad que se da entre la persona que manda y la otra que obedece, en función de las otras dos características previamente señaladas (Duverger, 1970, p.29).

Por otro lado, las controversias o el conflicto son elementos presentes en las relaciones sociales y de alguna u otra manera pueden ser considerados como un componente que inspiran cambios, en este sentido, en el caso de las relaciones sociales y particularmente, en las situaciones de conflicto el poder se convierte en un factor a neutralizar cuando del uso de los medios alternos de solución de conflictos se habla. (Ovalle Favela, 2001, p. 31).

El conflicto y sus múltiples manifestaciones constituyen una situación latente en todas las relaciones humanas, bien sea en el plano interpersonal, por intereses contrapuestos, o de manera multidimensional, debido a condiciones como la pobreza y la falta de oportunidades laborales, educativas y recreacionales, entre otras. Las formas de resolverlo implican siempre un componente de índole personal para que se pueda evadir, escalar o solucionar. Por ello, hay que tener en cuenta que, debido al desarrollo de las dinámicas sociales, políticas y estructurales en los que vive la sociedad colombiana, el conflicto en el interior de sus universidades, así como su resolución, se manifiestan de manera matizada. (Torres, Edilsa. 2021, p. 374).

Violeta Mendezcarlo Silva (Torre Delgadillo, Vicente (Coord), 2012, p. 67) señala que:

El conflicto está presente en la dinámica natural de los grupos sociales, es justamente el conflicto el que brindará las posibilidades de evolución (crecimiento y adaptación) que se dan en el seno de una sociedad, por lo tanto, éste no debe verse como negativo, sino como una oportunidad de crecimiento y reacomodo en los factores que integran la dialéctica social.

En esta misma línea del pensamiento la doctora Galdos Kajatt, se refiere al conflicto como:

... un fenómeno social omnipresente que forma parte de la vida en comunidad. Por tanto, es inevitable y requiere de la pluralidad de actores. Es común concebirlo como algo negativo. Sin embargo, *sólo será destructivo cuando no sea resuelto o cuando el grado de violencia y tensión entre las partes que intervienen en él se incrementa a niveles extremos* (Kajatt, 2000, p. 19).

De lo aquí transcrito se puede resaltar que aun y cuando el conflicto es algo no deseable por las connotaciones negativas que encierra, esos choques también generan cambios que pueden ser positivos para la sociedad.

Al respecto, se tiene conciencia de que el conflicto es una condición que acompaña a la naturaleza social de los seres humanos, desafortunadamente cuando no se sabe gestionar la resolución de los mismos, estos pueden ir escalando y tener desenlaces trágicos, de ahí que como sociedad estemos buscando constantemente, mecanismos o herramientas que nos permiten brindar soluciones a estas problemáticas, una de esas herramientas es el derecho.

En ese orden de ideas, el derecho, a través del cumplimiento de sus fines, coadyuva al desarrollo ordenado de las relaciones sociales bajo parámetros de regularidad, pudiendo recurrir a la intervención del Estado e incluso, al uso de su fuerza mediante la aplicación de los mecanismos heterocompositivos del tejido social cuando se presentan desavenencias.

No obstante, como resultado de la evolución social y jurídica, así como de la dialéctica inherente al conflicto es que han surgido disposiciones normativas que tienden a regular los mecanismos alternos de solución de controversias, en los que en aras de propiciar un entorno de paz privilegian el diálogo y la autocomposición por parte de las personas contendientes, evitando esa sensación de insatisfacción que puede generarse con la intervención de un tercero que resuelve el problema.

En ese sentido, se ha reconocido la existencia de mecanismos de autocomposición, dando paso al desarrollo del andamiaje legal en el que se deposita la buena fe por parte de las personas y la certeza jurídica que brinda el orden público en aras de lograr la paz y el desarrollo social.

Es así como el derecho, ya sea mediante procedimientos de autocomposición o heterocomposición, tiende a erradicar el conflicto cuando este se hace presente, dando lugar, como elementos unificadores de estas formas de atención, a los mecanismos alternos de solución de controversias.

Los mecanismos alternos de solución de controversias. anotaciones de su reconocimiento constitucional en el orden federal y en el estado de Guanajuato.

Antes de que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconociera de manera explícita los mecanismos alternativos de solución de conflictos, en el estado de Guanajuato ya existía un camino en la materia derivado de la producción legislativa y el activismo del Poder Judicial del Estado de Guanajuato, quienes, desde la *Ley de Justicia Alternativa del Estado de Guanajuato* del 2003, pusieron en marcha un andamiaje institucional en materia de mecanismos alternos de solución de conflictos en materia civil, que en su momento fue novedoso y bien recibido por la comunidad, posicionando al Estado como pionero dentro del sistema jurídico mexicano.

No se omite mencionar que la propia Ley de Justicia Alternativa del Estado, preveía la creación del Centro Estatal de Justicia Alternativa, dependiente del Poder Judicial del Estado y establecía los principios de voluntariedad, confidencialidad, imparcialidad y economía procesal, como ejes de este procedimiento.

En el sistema jurídico mexicano, a nivel constitucional federal, el reconocimiento los mecanismos alternos de solución de controversias fue resultado de una reforma del año 2008 que principalmente centró en el artículo 17, el cual dispone:

Artículo 17. *Ninguna persona podrá hacerse justicia por sí misma, ni ejercer violencia para reclamar su derecho.*

Las leyes preverán mecanismos alternativos de solución de controversias. En la materia penal regularán su aplicación, asegurarán la reparación del daño y establecerán los casos en los que se requerirá supervisión judicial. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2008).

Esta modificación constitucional, se circunscribió en la llamada reforma al sistema de justicia penal, no obstante, para nada se trata de una modificación que sea privativa de esa materia, pues una interpretación de este numeral es que el párrafo quinto del artículo 17 puede dividirse en dos apartados, el primero relativo al reconocimiento para todas las materias de los mecanismos alternos de solución de controversias y la

obligatoriedad de expedir la legislación reglamentaria; y el segundo, que tiene que ver, particularmente, con la materia penal, donde además, en la legislación secundaria el estado debería asegurar la reparación de los daños y, en su caso, la supervisión de la misma por parte de los órganos jurisdiccionales.

Como consecuencia de esta reforma, el 29 de diciembre de 2014 se publicó la *Ley Nacional de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias en Materia Penal*, que en su glosario define como los mecanismos alternos de solución de controversias a “La mediación, la conciliación y la justicia restaurativa”, en este tenor es importante destacar que existen otros mecanismos los cuales se han desarrollado por la teoría e incluso, han sido retomados por la jurisprudencia, muestra de ello es lo contenido en las siguientes resoluciones del Poder Judicial de la Federación.

El propio poder federal ha sostenido que el arbitraje, junto con otros MASC, goza de igual dignidad constitucional, como se observa en la siguiente tesis aislada:

ARBITRAJE. IMPLICACIONES NORMATIVAS DERIVADAS DE SU CONSTITUCIONALIZACIÓN A PARTIR DE LA REFORMA DE JUNIO DE 2008. El artículo 17 constitucional establece que ninguna persona podrá hacerse justicia por sí misma, ni ejercer violencia para reclamar su derecho. Sin embargo, esta prohibición no supone el otro extremo de que todas las controversias entre las personas deban resolverse a través de autoridades judiciales, pues también establece que las leyes preverán mecanismos alternativos de solución de controversias. Por tanto, la solución constitucional es una intermedia: prevé que los tribunales estarán expeditos para administrar justicia, pero también que, de manera paralela, la ley deberá habilitar mecanismos alternativos. Con base en esta nueva arquitectura a partir de la reforma constitucional de 18 de junio de 2008, deben explicitarse algunas de las premisas interpretativas asumidas por este tribunal constitucional. En primer lugar, el arbitraje es una figura legislativa con relevancia constitucional. Por tanto, la ley que la regule debe considerarse reglamentaria del cuarto párrafo del artículo 17 constitucional. Relacionado con lo anterior, se debe cambiar la caracterización de la decisión de acceder a dicha institución, pues más que una renuncia de derechos constitucionales (de acceder a los tribunales), el arbitraje encierra el ejercicio afirmativo de libertades constitucionales que ameritan protección judicial. Ahora bien, respecto de las distintas posibilidades del ejercicio de esas libertades, el texto de la Constitución es neutro; ello implica que todos los mecanismos alternativos de solución de controversias gozan del mismo tipo de protección constitucional -por ejemplo, mediación, conciliación y arbitraje- y, por tanto, el legislador no está obligado a regular ninguno de ellos de manera preferente. Al relacionarse con el ejercicio de libertades, si las partes

deciden acudir al arbitraje, deben hacerlo sobre la premisa de que el tribunal arbitral no es equiparable a una autoridad judicial desde la perspectiva constitucional. (Tesis aislada, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Registro digital: 2014010, 2017).

Asimismo, el Poder Judicial de la Federación se ha referido a los mecanismos alternos como parte de los derechos humanos, tal y como puede verse en la siguiente tesis jurisprudencial:

ACCESO A LOS MECANISMOS ALTERNATIVOS DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS, COMO DERECHO HUMANO. GOZA DE LA MISMA DIGNIDAD QUE EL ACCESO A LA JURISDICCIÓN DEL ESTADO. Los artículos 17, segundo párrafo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 8 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos y 14 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, reconocen a favor de los gobernados el acceso efectivo a la jurisdicción del Estado, que será encomendada a tribunales que estarán expeditos para impartir justicia, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial; en ese sentido, la Constitución Federal en el citado artículo 17, cuarto párrafo, va más allá y además de garantizar el acceso a los tribunales previamente establecidos, reconoce, como derecho humano, la posibilidad de que los conflictos también se puedan resolver mediante los mecanismos alternativos de solución de controversias, siempre y cuando estén previstos por la ley. Ahora bien, en cuanto a los mecanismos alternativos de solución de controversias, se rescata la idea de que son las partes las dueñas de su propio problema (litigio) y, por tanto, ellas son quienes deben decidir la forma de resolverlo, por lo que pueden optar por un catálogo amplio de posibilidades, en las que el proceso es una más. Los medios alternativos consisten en diversos procedimientos mediante los cuales las personas puedan resolver sus controversias, sin necesidad de una intervención jurisdiccional, y consisten en la negociación (autocomposición), mediación, conciliación y el arbitraje (heterocomposición). En ese sentido, entre las consideraciones expresadas en la exposición de motivos de la reforma constitucional al mencionado artículo 17, de dieciocho de junio de dos mil ocho, se estableció que los mecanismos alternativos de solución de controversias “son una garantía de la población para el acceso a una justicia pronta y expedita ..., permitirán, en primer lugar, cambiar al paradigma de la justicia restaurativa, propiciarán una participación más activa de la población para encontrar otras formas de relacionarse entre sí, donde se privilegie la responsabilidad personal, el respeto al otro y la utilización de la negociación y la comunicación para el desarrollo colectivo”; ante tal contexto normativo, debe concluirse que tanto la tutela judicial como los mecanismos alternos de solución de controversias, se establecen en un mismo plano constitucional y con

la misma dignidad y tienen como objeto, idéntica finalidad, que es, resolver los diferendos entre los sujetos que se encuentren bajo el imperio de la ley en el Estado Mexicano. (Tesis aislada, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Registro digital: 2004630, 2012).

Como se puede ver, los mecanismos alternativos representan por un lado mecanismos innovadores en la solución de controversias, pero también son una expresión del estado constitucional, en el que se pondera sobre todas las cosas el respeto y tutela de los derechos humanos, particularmente de acceso a la justicia, en este caso, mediante la posibilidad de que las partes en conflicto, puedan resolver su controversia de manera autónoma hasta cierto punto, pues las intervenciones que en el procedimiento realizan en su mayoría los particulares, son las que materializan el acuerdo al que llegarán y las intervenciones de quien está en medio de ellas fundamentalmente se limitan a ser una guía.

Esta es la naturaleza de los mecanismos alternativos de solución de controversias, la oportunidad que tenemos las personas de elegir el procedimiento que se quiere llevar, ya sea el litigio a través de la vía jurisdiccional o la vía alternativa, mecanismos que provee de confianza, certeza y satisfacción de manera pronta y gratuita.

En concordancia con la reforma constitucional federal, en la Constitución Política del Estado de Guanajuato, el 26 de febrero de 2010, se publicó una reforma en la que se incorporó en el párrafo séptimo del artículo 2, lo relativo a los mecanismos alternos de solución de controversias:

Artículo 2. El Poder Público únicamente puede lo que la Ley le concede y el gobernado todo lo que ésta no le prohíbe.

La ley establecerá y regulará la mediación y la conciliación como medios alternativos para la resolución de las controversias entre las partes interesadas, respecto a derechos de los cuales tengan libre disposición. (Constitución Política del Estado de Guanajuato, 2010).

La mediación y la conciliación se regirán bajo los principios de equidad, imparcialidad, rapidez, profesionalismo y confidencialidad. El Poder Judicial contará con un órgano de mediación y conciliación el cual actuará en forma gratuita a petición de parte interesada. Dicho órgano tendrá la organización, atribuciones y funcionamiento que prevea la ley. (Constitución Política del Estado de Guanajuato, 2010).

La ley regulará la aplicación de mecanismos alternativos de solución de controversias en la materia penal, en los que se asegure la reparación del daño y se establezcan los casos en los que se requerirá supervisión judicial. (Constitución Política del Estado de Guanajuato, 2010).

No obstante, como se adelantó, podemos decir que el legislador guanajuatense se adelantó a su tiempo, pues si bien las reformas constitucionales, federal y local fueron en los años 2008 y 2010, respectivamente, ya para mayo de 2003 se había publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato la Ley de Justicia Alternativa del Estado de Guanajuato; ordenamiento legal que reguló en el Estado de Guanajuato los procedimientos de mediación y conciliación dentro del Centro Estatal de Justicia Alternativa dependiente del Supremo Tribunal de Justicia del Estado de Guanajuato; y a pesar de que no se hace mención expresa de lo que son los mecanismos alternativos, si habla de las bases y el procedimiento integral de la mediación y conciliación en Guanajuato, disposiciones que siguen vigentes y son aplicadas dentro de nuestra entidad para la resolución de conflictos que tengan por objeto derechos sobre las cuales las personas puedan disponer tal y como lo señala su artículo primero:

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene como finalidad regular la mediación y la conciliación como formas de autocomposición asistida de las controversias entre interesados, cuando recaigan sobre derechos de los cuales sus titulares puedan disponer libremente. (Ley de Justicia Alternativa del Estado de Guanajuato, 2025)

Esta disposición junto con el resto de la legislación y los esfuerzos que se impulsaron desde el Centro Estatal de Justicia Alternativa, permitieron que la cultura de la mediación y la conciliación se fuera arraigando entre litigantes y la sociedad que cada vez más hacía referencia a estos mecanismos como una forma de resolver de manera breve sus controversias, lo que ocurrió con la reforma constitucional a nivel federal, fue esencialmente la pauta para la institucionalización de esos derechos a nivel nacional y se propició además el impulso para su difusión y la formación profesional de personas mediadoras y conciliadoras.

Como se puede advertir los mecanismos alternativos de solución de conflictos se encuentran presentes en la sociedad a partir de los propios principios constitucionales de manera externa a la legislación universitaria; en ese contexto podríamos preguntarnos ¿Esos mecanismos y principios pueden ser aplicados en el entorno universitario?

La respuesta es sí, sin embargo, es una respuesta ambigua ya que sí es viable que los universitarios acudamos a instancias externas a resolver de manera pacífica nuestras diferencias, pero también es viable el reconocimiento de instrumentos propios creados en aras de fortalecer una cultura de paz en el propio entorno universitario, como ocurrió en la Universidad de Guanajuato en el año 2018.

Lo anterior obedece a que en las universidades e instituciones de educación superior la forma en la que nos interrelacionamos las personas, nuestros contextos e incluso nuestras edades, son factores que pueden ser ponderados de una manera particular al momento de resolver los conflictos, considerando además, el hecho de que las instituciones cuentan con mecanismos propios que agilizan los procesos, además de desahogar la carga de las instancias externas, contribuyendo de manera directa en la construcción de una cultura para la paz, sin dejar de lado su naturaleza de instituciones formadoras, en esta línea se pronuncian Reyna Vázquez y Zulgenis Fornaris:

La educación para la paz, en términos de los elementos de la mediación educativa en el marco de los MASC, evidencia el interés que existe por educar en la equidad, la igualdad y la voluntariedad, así como en la cooperación que se desprende de la interacción desinteresada con el otro (Vázquez, Reyna. & Fornaris, Zulgenis. 2023, p. 194).

45

La Universidad de Guanajuato y los mecanismos alternos de solución de controversias.

Como parte del desarrollo de los mecanismos alternos de solución de controversias dentro de la Universidad de Guanajuato, es importante señalar un aspecto que, en muchas ocasiones damos por sentado e incluso pudiera pasar inadvertido, aunque resulta trascendental para entender el contexto de los mecanismos.

Las Universidades como otras instituciones insertas dentro del estado mexicano, están conformadas por personas que vienen de la sociedad en la cual existen necesidades, problemáticas y aspiraciones; por lo que se puede inferir, con cierta lógica, que dichas características encuentran eco en los espacios institucionales, dicho de otra manera, la comunidad universitaria no es una ínsula de la sociedad, sino que es parte de ella con sus necesidades, sus aspiraciones e incluso sus conflictos.

En este sentido, también es importante resaltar que en muchas ocasiones se atribuye al ámbito universitario, ser considerados espacios generadores de problemáticas

sociales, cuando en esencia las Universidades no son esos agentes generadores de problemas, sino que como ya se dijo, en muchas ocasiones esos problemas solo encuentran en el entorno institucional un espacio de desfogue o materialización, sin embargo, lo que sí caracteriza a estas instituciones por su naturaleza, es que son espacios de conocimiento y tienen la obligación ontológica de buscar propuestas de solución a dichas problemáticas se hayan o no generado en su seno, esa es la razón de ser de la universidad, la búsqueda constante de soluciones que contribuyan al desarrollo social. De ahí surge también la paradójica oportunidad de formar en la cultura del diálogo, el respeto y la autocomposición pacífica de los conflictos entre quienes integramos su comunidad, para que de alguna y otra manera seamos replicadores de estos modelos de paz en nuestros entornos particulares.

Dicho lo anterior, las universidades e instituciones de educación superior, son espacios de formación y profesionalización y aquellos que gozan del reconocimiento de autonomía, tienen además la responsabilidad de ejercer su facultad reglamentaria para cumplir con sus fines esenciales garantizando el respeto a los derechos humanos de sus integrantes, así lo dispone la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en la fracción VII del artículo 3º establece que:

46

Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas; fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administrarán su patrimonio. Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo, se normarán por el apartado A del artículo 123 de esta Constitución, en los términos y con las modalidades que establezca la Ley Federal del Trabajo conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere. (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2025).

Al respecto la Suprema Corte de Justicia de la Nación ha señalado que autonomía es una garantía que maximiza los derechos humanos de su comunidad:

AUTONOMÍA UNIVERSITARIA. CONSTITUYE UNA GARANTÍA INSTITUCIONAL DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR, POR LO QUE NO PUEDE SER UTILIZADA PARA RESTRINGIRLO. La autonomía universitaria es una garantía institucional del derecho a la educación superior, es decir, tiene un carácter exclusivamente instrumental y no conforma, per se, un fin en sí misma, por lo que es valiosa si y sólo si -y en la medida en que- maximiza el derecho humano a la educación superior. En este sentido, no debe confundirse la autonomía universitaria, en cuanto garantía institucional que se predica de una persona jurídica de derecho público -la universidad autónoma-, con los derechos fundamentales de las personas físicas que la integran: el derecho a la educación superior y sus distintos haces normativos, como el derecho a la libre investigación y discusión de las ideas, el derecho a la libertad de cátedra, entre otros. Esto es, el hecho de que la autonomía universitaria tenga una relación instrumental con la maximización de derechos individuales no implica que ésta sea a su vez un derecho humano de una persona jurídico-colectiva que deba ponderarse con los derechos humanos de sus miembros. La autonomía universitaria, en definitiva, está subordinada a la maximización del derecho a la educación, por lo que, por regla general, el ejercicio legítimo de aquélla no puede incluir la restricción de aspecto alguno del derecho a la educación. (Jurisprudencia, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Registro digital: 2015590, 2017).

De la misma manera, debemos señalar que tradicionalmente la autonomía se entiende casi exclusivamente en la facultad de autogobierno y auto regulación de algunas instituciones que están investidas de esta cualidad, pero en el caso de las Universidades e Instituciones de Educación Superior la autonomía, tiene una connotación más amplia como se verá a continuación, tomando como referencia la propia Constitución Federal y legislación de la Universidad de Guanajuato.

Con base en lo contenido en el artículo tercero constitucional, el Congreso del Estado de Guanajuato en 1994 emitió la primera Ley orgánica de la Universidad de Guanajuato, en la que se reconoció su autonomía, garantía institucional que se mantuvo en una segunda Ley Orgánica publicada en el año 2007 que estipula en el Capítulo I, denominado “Naturaleza, misión y funciones de la Universidad de Guanajuato” que la institución es:

Artículo 3. Un organismo público autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Por ello, tiene la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí misma; realizar sus fines de educar, investigar y difundir la cultura; determinar sus planes y programas; así como fijar los términos de

ingreso, promoción y permanencia de su personal y administrar su patrimonio.
(Ley Orgánica de la Universidad de Guanajuato, 2025)

En este sentido la autonomía, es una garantía que posibilita a la universidad para determinar quienes integran sus órganos de gobierno, establecer los procedimientos de promoción, ingreso y permanencia de su personal académico, administrativo y de los estudiantes; así como determinar los alcances de sus planes y programas de estudio; administrar su patrimonio y tal vez uno de los aspectos más importantes o conocidos de la autonomía, la posibilidad de crear sus propios reglamentos.

No obstante, el abanico de expresiones que representa la autonomía universitaria, fue precisamente en ejercicio de esta facultad de auto regulación que se decidió generar el primer reglamento que reguló en nuestra institución algunos de los mecanismos alternos de solución de conflictos.

Al respecto, la propia Ley Orgánica dispone en la fracción II del artículo 16, que el Consejo General Universitario es el órgano de gobierno de mayor jerarquía en la Universidad, y le corresponde “*elaborar, modificar, adicionar, suprimir y publicar el Estatuto Orgánico y los demás reglamentos y disposiciones de carácter general para normar las funciones y actividades de la Universidad*”.

Si bien ya existía una reglamentación derivada del reconocimiento de la autonomía que data del año de 1994 y que fue principalmente adecuada en el año 2008 con motivo de una segunda Ley Orgánica, donde por mandato de esta última se reconfiguraba el sistema de organización de la Universidad de Guanajuato; hasta ese momento no se había considerado la creación de un ordenamiento que regulara los mecanismos alternos de solución de conflictos, esto pudo ser consecuencia de que, como se dejó anotado en supra líneas, dentro del sistema jurídico mexicano, el reconocimiento de dichos mecanismos, se realizó en la legislación local en el año 2003 y posteriormente a nivel de las constituciones federal y local en los años 2008 y 2010 respectivamente, por lo que se podría decir que era lógico que en las primeras etapas de ejercicio autonormativo de la institución, no se contemplara el reconocimiento de estos mecanismos.

Considerando además que reglamentación interna de la Universidad de Guanajuato, no es un elemento aislado del resto del orden jurídico nacional, sino que se rigen por él, aun y cuando se goce de la garantía constitucional que brinda la autonomía, en cuyo caso las universidades, dentro del marco constitucional y legal pueden regular ciertas instituciones jurídicas para alcanzar sus fines, es decir el andamiaje jurídico

universitario, forma parte del sistema jurídico mexicano, lo que en cierta medida determina sus alcances.

En este tenor, fue hasta el año 2015 cuando el Consejo General Universitario, inició con un programa integral de innovación *ActuarUG* en el cual, uno de los ejes tuvo que ver con la reforma normativa y la creación de reglamentos específicamente diseñados para dar operatividad y eficacia plena a la Ley Orgánica del 2007, es así que derivado de una consulta y diversas sesiones de trabajo, las y los integrantes del Consejo General Universitario¹, advirtieron la necesidad de regular al interior de la Universidad lo relativo a los medios alternos de solución de controversias, tal y como se desprende del siguiente extracto de la exposición de motivos del reglamento que dio origen a la regulación de dichos mecanismos en la Universidad:

El H. Consejo General Universitario inició un proceso de Reforma Normativa para actualizar las disposiciones que rigen su vida interna. Una de las primeras fases fue la realización de una consulta a la comunidad universitaria con el objeto de conocer las inquietudes relacionadas con dicha normativa. (Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, 2019, p. 3).

En ese sentido, existieron numerosas propuestas tendientes a la regulación de los medios alternos de solución de controversias dentro del propio ámbito universitario, con la finalidad de solventar de manera efectiva los conflictos que se susciten entre los distintos miembros de la comunidad universitaria, en atención a sus roles, dimensión, identidad y dinámica específica, mediante la utilización de mecanismos de autocomposición asistida (Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, 2019, p. 3).

Tanto eco tuvo esta materia dentro la comunidad universitaria, que fue uno de los primeros reglamentos en expedirse, pues el Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, fue aprobado por el Consejo General Universitario el 08 de septiembre de 2017, armonizado el 2 de octubre de 2018 y publicado el 30 de octubre de ese mismo año, entrando en vigor el 01 de enero de 2019.

En este sentido el primer reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato se dividió en cinco títulos:

¹ El Consejo General Universitario de la Universidad de Guanajuato está integrando por autoridades ejecutivas, representantes de profesores, estudiantes y del personal administrativo.

- Disposiciones generales.
- Unidad de Mediación y Conciliación
- Suplencias, excusas y recusaciones
- Mediación y Conciliación
- Artículos transitorios.

Asimismo, el reglamento señala que los casos que pueden ser sujetos de los procedimientos que regula son aquellos en que los que se esté impactando en las actividades que se realizan en el *entorno universitario*², siempre y cuando los solicitantes tengan libre disposición de los derechos en conflicto y, en su caso, cuando el convenio que se celebre no contravenga alguna disposición legal o afecte derechos de terceros, dejando fuera de él cuestiones particulares como la materia laboral y posteriormente los casos de violencia de género.

Como parte de los presupuestos para el desarrollo de los mecanismos alternos de solución de controversias se estableció la participación cada vez más activa de los intervinientes en la gestión de su conflicto o controversia, el reconocer el conflicto, como un tema que debe atenderse con voluntad de las partes, quienes a su vez asumirán compromisos con el ánimo de propiciar la restauración de las relaciones que se dan en el entorno universitario.

En este orden de ideas, dentro de la Institución se define a los mecanismos de autocomposición asistida como “*Mediación y conciliación y en general todos aquellos que permitan a las personas resolver autogestiva, anticipada y alternativamente sus conflictos de derechos e intereses con otra u otras personas integrantes de la comunidad universitaria*” (Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, 2019, artículo 4, fracción IV).

En ese contexto, se entiende que, el Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato previó primordialmente dos mecanismos de autocomposición asistida, que son:

1. *Mediación: Es el trámite iniciado a petición de una de las personas participantes y aceptado voluntariamente por la otra, a través del cual la persona mediadora conciliadora interviene para facilitar la comunicación entre las partes que tengan una controversia materia de este ordenamiento,*

² Este concepto reviste especial referencia, pues comprende no solo los espacios físicos que se encuentran bajo la administración de la Universidad de Guanajuato, sino que se refiere a todos aquellos espacios físicos o virtuales que con independencia de su administración sea sitios en los que se desarrollen las funciones esenciales de la institución entre miembros de su comunidad.

con el propósito de que lleguen por sí mismas a un acuerdo voluntario que le ponga fin. (Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, 2019, artículo 4, fracción V).

2. *Conciliación: Es el procedimiento mediante el cual la Unidad, en caso de que las personas participantes no pudieran llegar por sí mismas a un acuerdo que resuelva su controversia, les presentará alternativas de solución viables, que armonicen sus derechos e intereses, ofreciendo formas de arreglo y asistiéndoles para elaborar el documento idóneo que dé solución adecuada a la controversia.* (Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato, 2019, artículo 4, fracción II).

La instrumentación y aplicación de estos mecanismos fueron encomendados principalmente a la Unidad de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato a través de un mediador o conciliador, instancia que vio la luz en atención a la aplicación del referido reglamento.

Aunado a lo anterior, en el propio ordenamiento se estableció la posibilidad de que otros integrantes de la comunidad participen como mediadores o conciliadores auxiliares, aunque en función de la naturaleza del asunto, bajo los supuestos de procedencia, podría celebrarse un convenio, aunque eso sí, esta atribución está reservada a la persona titular de la Unidad, lo que se justifica por la trascendencia y efectos jurídicos de dicho convenio.

Asimismo, el reglamento señala que los mediadores y conciliadores, deben tener las siguientes habilidades y aptitudes mantener una escucha activa; ser empáticos, conscientes de su lenguaje no verbal, saber distinguir entre intereses y posiciones, tener la habilidad de formular interrogatorios abiertos y propiciar el dialogo y la negociación.

De igual manera, es importante identificar que el contexto en el que se da la regulación de dichos mecanismos corresponde a la necesidad integral de establecer una cultura de paz y respeto a los derechos humanos en el entorno universitario, por lo que, si bien en la Universidad existen los mecanismos tradicionales heterocompositivos para la atención de procedimientos de responsabilidad, bajo esta nueva visión, se reconoce una comunidad universitaria abierta al diálogo y con ello, una parte de la sociedad que toma la posibilidad de recomponer el tejido entre sus integrantes, algo que es buena señal, pues las universidades y más las instituciones públicas están llamadas a ser agentes de transformación; en este sentido en los ordenamientos o reglamentos que

sirven de sustento para el análisis de posibles casos de responsabilidad universitaria, se establecen cláusulas normativas que sirven de fundamento para dar vista a la Unidad de Medición y Conciliación a efecto de que pueda explorar la posibilidad de hacer uso de los mecanismos de composición asistida.

En este sentido, se establecieron catorce principios inherentes a las prácticas de composición asistida, a saber: buena fe, celeridad, confidencialidad, equidad, especialización, flexibilidad, gratuidad, honestidad, imparcialidad, información, legalidad, neutralidad, veracidad y voluntariedad.

Al respecto, las personas intervinientes serían los mediadores y conciliadores; mediadores y conciliadores externos o auxiliares, las autoridades universitarias quienes podrán ser parte o ejecutores de los acuerdos, las partes (personal académico, comunidad estudiantil o personal administrativo) y otros especialistas que pudieran coadyuvar en la resolución de las controversias.

Si bien la naturaleza de estos mecanismos tiene que ver con la utilización del mínimo de formalidades, las etapas fueron bien definidas y de manera subsecuente, por lo que se estableció que el procedimiento de mediación o conciliación inicia con una solicitud de cualquier integrante de la comunidad universitaria, posteriormente una sesión informativa, prosiguiendo con la audiencia o audiencias, el cierre del proceso mediante la elaboración de los convenios y la ejecución y seguimiento.

Por otro lado, uno de los puntos más controvertidos de este reglamento fue lo relativo a la mediación y conciliación en casos de violencia de género, sin profundizar en otros aspectos, quizás porque no quedo claro cuál era la pretensión en la exposición de motivos o en la propia norma, lo que originalmente se pretendía era que, ante situaciones no graves de violencia con connotación de género, como podría ser un albur, palabras altisonantes o micromachismos, la comunidad pudiera acudir a esta instancia como una forma de combatir las violencias y los estereotipos de género, por citar un ejemplo, no obstante en un ejercicio posterior de reforma y aplicando la perspectiva de género esta disposición fue derogada³, lo cual excluyó estas conductas del ámbito de aplicación de los mecanismos al interior de nuestra institución.

En este sentido, el reglamento de mediación y conciliación estableció de manera genérica causales de improcedencia, como cuando se tratará de asuntos o casos de violencia de género graves, cuando no existiera el consentimiento informado, cuando

³ Se consideró que en los casos de violencia de género, siempre deben considerarse las asimetrías y la vulnerabilidad en la que se encuentra la víctima respecto de su agresor, por lo que se estima no es viable activar este mecanismo.

estuviera en riesgo físico o emocional la víctima, cuando los intereses en conflicto no se relacionen con el entorno universitario o tratándose de asuntos sindicales.

Finalmente, como se mencionó este ordenamiento inició su vigencia en enero de 2019, fue un instrumento bien recibido por la comunidad y que permitió grandes aprendizajes de los universitarios como lo relativo a una nueva toma de conciencia ante los casos de violencia de género y buscar alternativas a conflictos en espacios virtuales como producto de la situación mundial ocasionada por la pandemia de COVID 19.

Asimismo se debe considerar que con posterioridad a la entrada en vigor del reglamento se dieron movilizaciones estudiantiles como el paro de 2019, en el que el eje central fue la pugna por la erradicación de la violencia de género en la Universidad u otro movimiento en el 2023, que tuvo que ver con el proceso de sucesión de la Rectoría General, movimientos que representaron un parteaguas y un reto institucional en el que se pusieron a prueba la voluntad de las autoridades y la apertura al diálogo abrieron paso a temas relativos a justicia restaurativa que más adelante fueron adoptados con una posterior reforma.

Ante estos retos los universitarios nos enfrentamos con la necesidad de replantearnos una serie de cuestiones que terminaron por ser: primero, un acuerdo interpretativo y posteriormente, una serie de reformas a este joven instrumento y que, esencialmente consistieron en el reconocimiento de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo de los procedimientos y la ejecución de los acuerdos, la exclusión de cualquier tipo de violencia de género dentro de la aplicación del reglamento, y el compromiso institucional del Consejo General Universitario, órgano que asumió el principio de identificar no solo la mediación y la conciliación como mecanismos alternos de solución de controversias, sino diversificar los diversos modelos de atención, dándose pie al reconocimiento de la justicia restaurativa y dejando entre ver la posibilidad de que dichos mecanismos podrán seguirse ampliando.

En este sentido, el Consejo General Universitario aprobó el 25 de noviembre de 2021 el Reglamento de Mecanismos Alternos de Solución de Controversias de la Universidad de Guanajuato, en el que se incorporaron las modificaciones aludidas en el párrafo anterior y el cual fue publicado el 10 de enero de 2022 en la Gaceta Universitaria iniciando su vigencia al día siguiente.

Hoy es común que la comunidad universitaria y las autoridades apuesten por el diálogo y la intervención de la Unidad de Mediación y Conciliación para atender conflictos que surgen en el seno de la comunidad. Sin embargo, también la realidad nos ha mostrado que es necesario dotar de mayores recursos humanos y materiales a la Unidad quien actualmente solo cuenta con una oficina en la ciudad de Guanajuato y que atiende a todas las sedes de la Universidad en el estado, lo que claramente es insuficiente.

Asimismo, en un ejercicio de reflexión con la titular de la Unidad se identificó la necesidad de generar mayor difusión del reglamento y capacitación entre los integrantes de la comunidad a fin de contar con una plataforma de mediadores auxiliares.

Asimismo dentro de las áreas de oportunidad, pudimos advertir la necesidad generar una alianza y trabajo colaborativo con el Bufete Jurídico Gratuito de la Universidad de Guanajuato, integrado por alumnos de la licenciatura en Derecho, par que por un lado, fungieran como mediadores en los asuntos que les son consultados en el Bufete y por el otro lado, participaran también como apoyo en la atención de conflictos institucionales.

Como puede verse, con la regulación de los mecanismos alternos de solución de conflictos no todo se circunscribe a solventar conflictos, sino a capacitar a la comunidad, educar en la cultura de la paz y seguir impactando a la sociedad con el egreso de personas que sean agentes de cambio, desarrollo y salvaguarda de los derechos humanos.

Conclusiones

El reconocimiento de los mecanismos alternos de solución de conflictos, aunque relativamente reciente en el sistema jurídico mexicano, ha demostrado ser una herramienta de gran trascendencia, adaptada a diversos ámbitos de competencia en el marco de un estado constitucional de derecho que prioriza la justicia, el diálogo y la colaboración.

En el caso de la Universidad de Guanajuato, la autonomía institucional ha sido fundamental para promover y consolidar estos mecanismos, permitiendo a la universidad desempeñar un papel activo en la construcción de una cultura de paz y en la creación de un ambiente seguro y respetuoso para toda la comunidad. Esta implementación no solo subraya el compromiso de la Universidad con la resolución pacífica de los conflictos, sino también su responsabilidad de formar ciudadanos

preparados para enfrentar los retos sociales de manera ética y colaborativa.

A través de la mediación y la conciliación, la Universidad de Guanajuato no solo busca resolver disputas internas, sino también ofrecer un modelo de transformación social que prioriza el diálogo sobre la confrontación y la empatía sobre la imposición. La adopción de estos mecanismos muestra que la Universidad de Guanajuato y su comunidad está dispuesta a adaptarse al cambio y a fomentar un espacio en el que cada integrante pueda sentirse valorado, escuchado y respetado.

Además, este esfuerzo implica un compromiso continuo con la mejora y el desarrollo de estos procesos, ya que la resolución pacífica de los conflictos es una tarea dinámica que requiere adaptarse a los cambios sociales y culturales. Es así que la universidad se posiciona como un referente en el ámbito educativo y en la promoción de la justicia social, al incorporar valores de cooperación y respeto que son esenciales para el desarrollo integral de sus estudiantes y personal.

Esta labor no pretende resultados inmediatos, sino consolidar un proceso gradual y consciente que deje una huella duradera en las generaciones futuras, enseñándoles a resolver los conflictos como oportunidades de crecimiento y transformación.

Por su parte, este trabajo solo es un parámetro descriptivo de cómo la adopción de los mecanismos alternos de solución de controversias puede cimentar caminos de crecimiento, que aún están por mostrar sus verdaderos frutos y a los que podamos evaluar en una entrega posterior a partir de las experiencias de los integrantes de la Unidad y de toda la comunidad universitaria.

Con esta visión, la Universidad de Guanajuato aspira a consolidarse como un modelo de convivencia basado en el respeto, la justicia y el diálogo, proyectando un mensaje de esperanza que trasciende sus muros y se refleja en su lema: “la verdad os hará libres”.

Bibliografía

Duverger, M. (1983). *Sociología Política*. Ariel.

Duverger, M. (1970). *Instituciones Políticas y Derecho Constitucional*. Ariel

Ovalle Favela, J. (2001). *Teoría general del proceso*.

Reyna L. Vázquez-Gutiérrez & Zulgenis E. Fornaris., (2023). *Los Mecanismos*

Alternativos de Solución de Conflictos en el contexto educativo Mexicano En A. Valenzuela, R.M Díaz López & P. Rodríguez Ibañez (Coords.) *Mecanismos alternativos de solución de controversias para lograr el acceso a la justicia*. UNAM

Torre Delgadillo, Vicente (Coord). (2012). *Análisis jurídicos de los medios alternos de solución de conflictos MISPAT*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Galdos Kajatt, C. P. M. (2000). Negociación. *Derecho & Sociedad*, (14), 19–35. Recuperado a partir de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechosociedad/article/view/16622>

Torres Osorio, Edilsa. (2021). Alternativas de resolución de conflictos desde una perspectiva holística en los entornos universitarios colombianos. *Hallazgos*. 18 (35), 371-399

Legislación

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 17 (2008)

56

Ley Nacional de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias en Materia Penal (2014)

Ley de Justicia Alternativa del Estado de Guanajuato, artículo 2 (2020)

Constitución Política para el Estado de Guanajuato, artículo 2 (2010)

Ley Orgánica de la Universidad de Guanajuato, artículos 3 y 16, fracción II, (2007)

Reglamento de Mediación y Conciliación de la Universidad de Guanajuato (2009)

Reglamento de Mecanismos Alternos de Solución de Controversias de la Universidad de Guanajuato (2022)

Jurisprudencia

Tesis: III.2o.C.6 K (10a.). Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Libro XXV, Octubre de 2013, Tomo 3, página 1723.

Tesis: 1a./J. 119/2017 (10a.). Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Libro 48, Noviembre de 2017, Tomo I, página 132, página

132.

Tesis: 1a. XXXVI/2017 (10a.). Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Libro 40, Marzo de 2017, Tomo I, página 438.

El programa de apoyo alimentario a estudiantes del CUTonalá, una política de equidad y ejercicio de buena práctica

The Food Support Program for Students at CUTonalá: A Policy of Equity and an Exercise in Best Practice

Anisse Jacinta Musalem Enríquez¹

ORCID 0000-0003-1043-338X,
Musalem Enríquez, A. J.

1. Centro Universitario de
Tonalá. Universidad de
Guadalajara

Musalem Enríquez, A. J.
(2025). El programa de apoyo
alimentario a estudiantes del
CUTonalá, una política de
equidad y ejercicio de buena
práctica. *Concordia*, 2 (3), 58-
66.

Recibido: 19/03/2025
Aprobado: 02/10/2025

Resumen: El Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara se ha consolidado como un centro regional multitemático que ha permitido a la población joven estudiar una carrera universitaria. Como parte de los esfuerzos por el acceso a una educación de calidad a nivel superior, el CUTonalá, alineado al Plan de Desarrollo 2019-2025 visión 2030, tiene como misión y valor declarado la equidad que permita reducir desventajas y diferencias entre la comunidad estudiantil. Uno de estos esfuerzos es el Programa de Apoyo Alimentario a Estudiantes del CUTonalá. Este es un análisis inicial de la evolución de este apoyo durante los años 2019 a 2024 como ejemplo de una “buena práctica” para la igualdad en el acceso de la educación en la Universidad de Guadalajara.

Palabras clave: Política educativa, vulnerabilidad, alimentación, ODS, buena práctica.

Abstract: The University of Guadalajara’s Tonalá University Center has established itself as a multi-disciplinary regional center that has allowed young people to pursue university degrees. As part of its efforts to promote access to quality higher education, the CUTonalá, aligned with the 2019-2025 Vision 2030 Development Plan, has as its mission and declared value the equality that allows for the reduction of disadvantages and disparities among the student community. One of these efforts is the CUTonalá Student Food Support Program. This is an initial analysis of the evolution of this support during the years 2019 to 2024 as an example of a “best practice” for equality in access to education at the University of Guadalajara.

Keywords: Educational policy, vulnerability, feeding, ODS, best practice.

Introducción

El presente escrito tiene como objetivo presentar un análisis inicial de la evolución del Programa de Apoyo Alimentario a Estudiantes del CUTonalá del 2019 al 2024, este programa otorga becas alimentarias a estudiantes de pregrado. En este programa se alinea dentro de las políticas transversales del CUTonalá y se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular al ODS 2, *Hambre Cero* que impulsa iniciativas para erradicar el hambre para el 2030.

La alimentación es un derecho humano fundamental, esencial no solo para la supervivencia, sino también para el adecuado desarrollo físico y mental de las personas. Sin una alimentación apropiada, difícilmente el individuo será capaz de alcanzar su mayor potencial, especialmente en la infancia y juventud. En ese sentido, la Declaración Universal de los Derechos Humanos en su artículo 25 señala que:

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios...”

Asimismo, en su artículo 26 señala que toda persona tiene derecho a la educación. La educación es un pilar fundamental para el desarrollo personal y social de las personas. A través de ella se superan obstáculos y se crean oportunidades. Sin embargo, la equidad en el acceso a una adecuada alimentación sigue siendo un desafío en muchas regiones del mundo, particularmente en países en desarrollo o en contextos de alta desigualdad económica y social.

Como parte de la Universidad de Guadalajara, el Centro Universitario de Tonalá asume como responsabilidad velar por el bienestar integral de las y los estudiantes; por lo que la alimentación de estos juega un papel crucial. Este programa es una iniciativa de las autoridades del CUTonalá como parte de las estrategias que coadyuvan a que los objetivos primarios de la Universidad de Guadalajara se cumplan: como la disminución de la deserción escolar y el aumento de la eficiencia terminal.

Contextualización

El municipio de Tonalá se encuentra inmerso en un contexto sociodemográfico que guarda según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL, un nivel importante de pobreza multidimensional, y dadas esas condiciones de desigualdad y necesidad social, la Universidad de Guadalajara construyó en 2012 el Centro Universitario de Tonalá con el propósito de brindar cobertura educativa al oriente de la ciudad, y ofrecer programas educativos estratégicos, pertinentes y de

calidad para contribuir al desarrollo de la región (Peña Ramos, 2019).

En este contexto, la misión de este Centro Universitario de Tonalá declara que es el campus de la Universidad de Guadalajara que forma a personas profesionales en todos los campos del conocimiento en el nivel superior integral, humanista, innovadora, incluyente y transdisciplinariamente. Mediante las actividades de investigación y de extensión, el CUTonalá contribuye responsablemente a la solución sostenible y pacífica de los problemas de su entorno y al desarrollo social, honrando los principios de justicia social, convivencia democrática y prosperidad colectiva.¹

En ese tenor, uno de sus valores fundamentales es la *equidad* y se trabaja en contribuir el cierre de brechas y rezagos educativos; atiende las necesidades específicas de cada persona buscando equilibrar razonablemente las desventajas que aquejan a grupos vulnerables o desfavorecidos. Para contribuir al logro de esta misión, se creó el Programa de Apoyo Alimentario a Estudiantes del CUTonalá, que está vigente desde el año 2019. El objetivo de este programa es fomentar la permanencia de las y los estudiantes para continuar o terminar sus estudios de pregrado y con ellos evitar la deserción escolar por falta de recurso para adquirir alimentos.

Esta beca alimentaria consiste en recibir un desayuno o comida al día, sin costo, de lunes a viernes, en la Cafetería Central del CUTonalá, durante un ciclo escolar,² concluyendo al final del periodo de las clases del calendario escolar en el que fue beneficiado o beneficiada. A excepción de vacaciones, días feriados y, en aquellos casos de suspensión de actividades escolares por disposición de las autoridades universitarias. Este apoyo es personal e intransferible. Los y las estudiantes podrán participar en la siguiente convocatoria de este programa, siempre y cuando cumpla con los requisitos que marca el Programa³.

Para participar en la convocatoria y obtener este beneficio las y los estudiantes deberán:

1. Ser alumna o alumno activo del CUTonalá. Los estudiantes en artículo 34⁴ se consideran activos.
2. Acreditar que su condición económica sea deficitaria para su alimentación.

1 Plan de Desarrollo del CUTonalá. Tradición y cambio.

2 Los ciclos escolares en la Universidad de Guadalajara comprenden los periodos, para el calendario A de enero a mayo y para el calendario B de agosto a diciembre.

3 Convocatoria del Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá), a través de la Comisión de Condonaciones y Becas de su H. Consejo de Centro.

4 Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara.

3. No recibir ningún otro apoyo económico por parte de algún programa público, como: Apoyo a Madres mexicanas Jefas de Familia, Jóvenes Escribiendo el Futuro, Manutención, Becarios, PEEES, PEEE-Discapacidad, PEEE-Indígenas, Becas BBVA para Chavos que Inspiran.
4. Presentar el formato de solicitud debidamente contestado en las fechas establecidas.

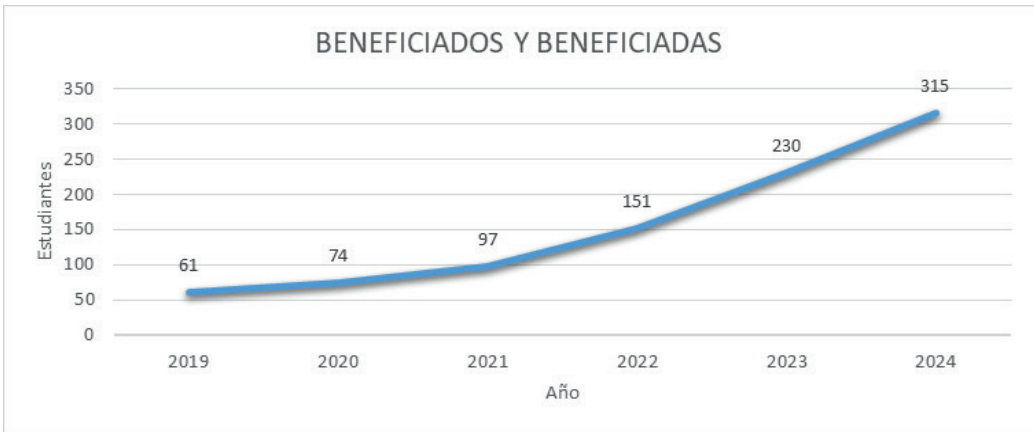
El Centro Universitario de Tonalá cuenta con una oferta académica de 16 programas educativos de pregrado adscritos a cuatro Divisiones.

División	Programa Educativo
Ciencias de la Salud	1. Licenciatura en Gerontología 2. Licenciatura en Nutrición 3. Licenciatura en Salud Pública 4. Médico Cirujano y Partero 5. Licenciatura en Enfermería ⁵
Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanas	6. Abogado 7. Licenciatura en Arquitectura 8. Licenciatura en Ciencias Forenses 9. Licenciatura en Diseño de Artesanía 10. Licenciatura en Estudios Liberales 11. Licenciatura en Historia del Arte
Ingenierías e Innovación Tecnológica	12. Ingeniería en Ciencias Computacionales 13. Ingeniería en Energía 14. Ingeniería en Nanotecnología
Ciencias Económicas, Empresa y Gobierno	15. Licenciatura en Administración de Negocios 16. Licenciatura en Contaduría Pública

Tabla 1. Divisiones y Programas Educativos adscritos al CUTonalá . Elaboración propia.

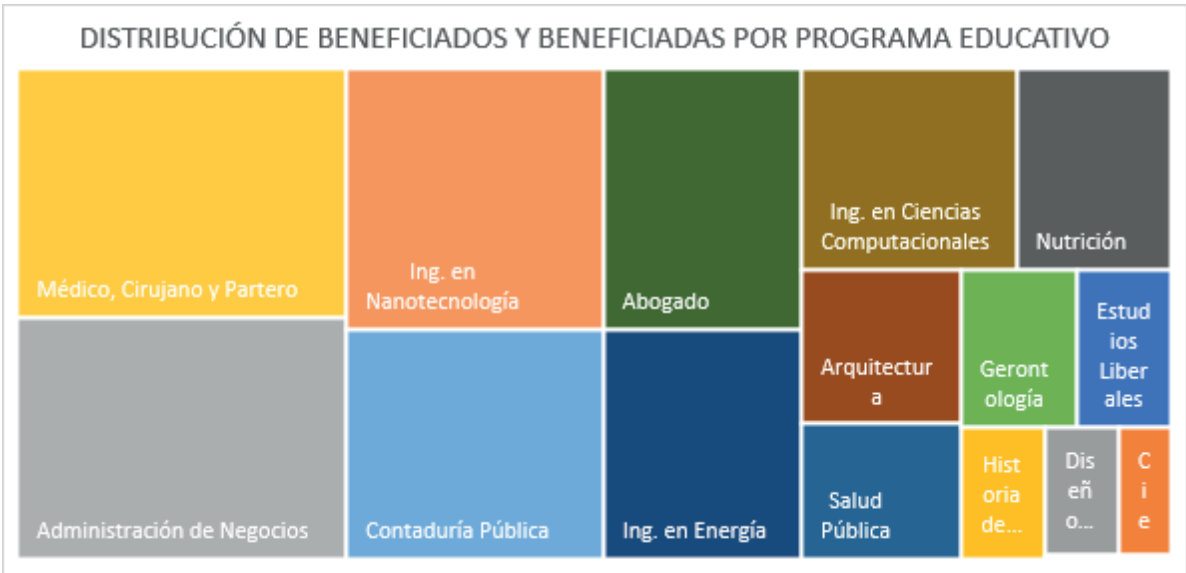
Desde su creación, el Programa de Apoyo Alimentario a Estudiantes del CUTonalá ha beneficiado a 928 estudiantes. La gráfica presenta el número de estudiantes beneficiados y beneficiadas de este programa, por año.

⁵ La Licenciatura en Enfermería se oferta en el CUTonalá desde el ciclo 2024A



Grafica 1. Cantidad de estudiantes beneficiados/as del Programa Alimentario de CUTonalá de 2019-2024. Elaboración propia.

El programa educativo con más beneficiados y beneficiadas por este programa es el correspondiente a Médico, Cirujano Partero con 134; siguiéndole la Licenciatura en Administración de Negocios con 130, Ingeniería en Nanotecnología con 110, Contaduría Pública con 96 y Abogado con 85. El programa educativo con menos apoyos es el de la Licenciatura en Enfermería, con una beneficiada; toda vez que este programa educativo se ofertó en este centro universitario a partir del ciclo escolar 2024 A.



Gráfica 2. Distribución de becas alimentarias por Programa Educativo. Elaboración propia.

Con respecto a la proporción de beneficiados y beneficiadas vs. matrícula, el programa educativo con más becados y becadas es la Licenciatura en Estudios Liberales, que en el año 2024 el 10% de sus estudiantes obtuvieron este apoyo.

Matrícula vs. Beneficiados y Beneficiadas por Programa Educativo							
Programa Educativo		Año					
		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Abogado	Matrícula	1381	1426	1502	1606	1609	1650
	Beneficiados	5	3	12	10	19	36
Ingeniería en Ciencias Computacionales	Matrícula	417	448	469	564	579	650
	Beneficiados	4	3	5	7	13	39
Ingeniería en Energía	Matrícula	546	571	570	511	489	474
	Beneficiados	10	9	4	12	13	26
Ingeniería en Nanotecnología	Matrícula	472	522	552	552	620	617
	Beneficiados	3	16	13	34	22	22
Licenciatura en Administración de Negocios	Matrícula	752	801	858	848	830	846
	Beneficiados	11	16	23	19	38	23
Licenciatura en Arquitectura	Matrícula	0	111	262	378	509	636
	Beneficiados	0	0	1	4	4	31
Licenciatura en Ciencias Forenses	Matrícula	111	179	240	296	294	273
	Beneficiados	0	0	1	1	5	4
Licenciatura en Contaduría Pública	Matrícula	748	830	865	870	879	873
	Beneficiados	6	3	5	17	32	33
Licenciatura en Diseño de Artesanía	Matrícula	220	217	210	206	218	237
	Beneficiados	1	0	0	5	2	7
Licenciatura en Enfermería	Matrícula	0	0	0	0	0	68
	Beneficiados	0	0	0	0	0	1
Licenciatura en Estudios Liberales	Matrícula	159	176	182	180	162	138
	Beneficiados	3	4	1	1	8	10
Licenciatura en Gerontología	Matrícula	274	264	253	257	296	316
	Beneficiados	1	5	3	8	8	5
Licenciatura en Historia del Arte	Matrícula	171	186	186	191	185	180
	Beneficiados	1	0	2	1	5	9
Licenciatura en Nutrición	Matrícula	512	531	523	531	549	586
	Beneficiados	4	4	3	11	17	12
Licenciatura en Salud Pública	Matrícula	267	271	262	256	246	245
	Beneficiados	3	0	0	1	14	17
Médico Cirujano y Partero	Matrícula	1244	1288	1343	1377	1412	1428
	Beneficiados	9	11	24	20	30	40

Tabla 2. Matrícula vs cantidad de estudiantes beneficiados/as por el Programa Alimentario de CUTonalá entre 2019-2024. Elaboración propia con datos de la Coordinación de Planeación y Coordinación de Servicios Académicos del Centro Universitario de Tonalá.

Respecto al sexo, quienes han recibido más becas alimentarias han sido las estudiantes mujeres. Lo que concuerda con la proporción de matrícula total de estudiantes por sexo⁶ en este plantel educativo.

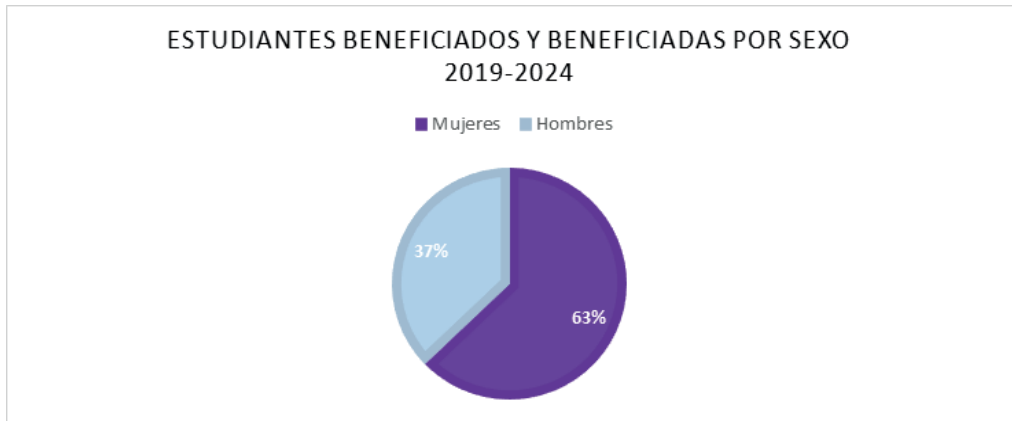
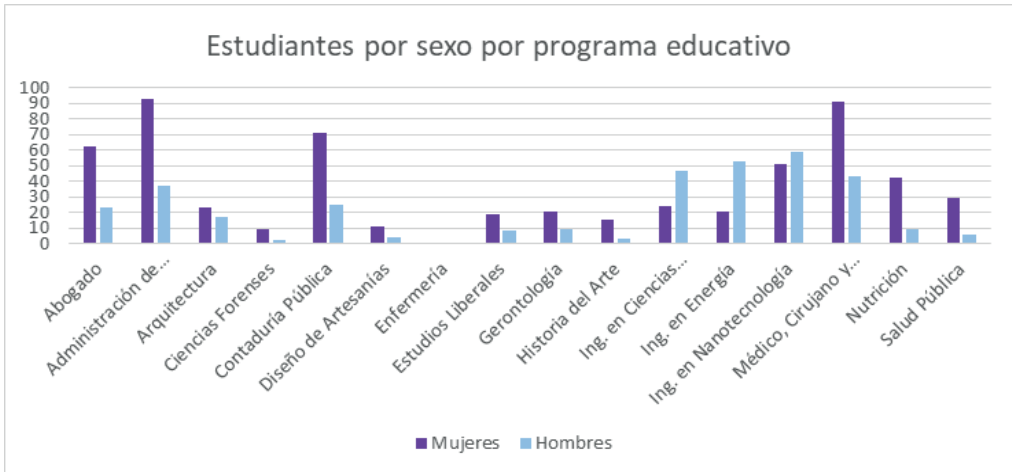


Gráfico 3. Estudiantes beneficiados/as por sexo. Elaboración propia.

El predominio que se ha tenido en la obtención de beneficio ha sido de estudiantes mujeres, a excepción de los programas de Ingeniería en Ciencias Computacionales, Ingeniería en Energías e Ingeniería en Nanotecnología en las cuales la cantidad de estudiantes hombres han sido los más beneficiados con este apoyo, esto debido a que históricamente son carreras con un mayor número de estudiantes hombres.



Gráfica 4. Estudiantes beneficiados por sexo en cada Programa Educativo. Elaboración propia.

Así, el Programa de Apoyo alimentario a Estudiantes del Centro Universitario de Tonalá es un ejemplo de *buena práctica* (Rodríguez, 2008) que “desde un enfoque de la gestión del conocimiento” (Rodríguez, 2008, p. 37) impulsa una serie de acciones

⁶ La proporción en promedio por sexo de la matrícula del Centro Universitario corresponde a 56.5% a mujeres y 43.5% a hombres. Informe de Actividades 2024 CUTonalá.

que generan diversas políticas enmarcadas en las necesidades de la región donde se ubica el centro universitario. El Programa de Apoyo Alimentario es una política de equidad que puede tener un impacto significativo en varios aspectos. En primer lugar, permite el acceso a la educación, al asegurar que parte de los estudiantes puedan acceder a una alimentación adecuada, se eliminan barreras económicas que podrían impedir que muchos continúen su educación. Esto es fundamental para estudiantes de bajos recursos que podrían verse obligados a priorizar el trabajo sobre el estudio para cubrir necesidades básicas. En segundo lugar, este programa proporciona igualdad de oportunidades, ya que ayuda a nivelar el *campo de juego* entre estudiantes de diferentes orígenes socioeconómicos. Al reducir las disparidades alimentarias, todos los estudiantes tienen una oportunidad más equitativa de alcanzar su potencial académico.

También, permite que la deserción escolar disminuya y aumente la eficiencia terminal, objetivos de la Universidad de Guadalajara, dado que los estudiantes que enfrentan inseguridad alimentaria tienen mayores probabilidades de abandonar sus estudios. Al proporcionar apoyo alimentario, se incrementa la tasa de retención y finalización de programas educativos. Asimismo, este Programa procura que los y las estudiantes tengan la posibilidad de tener bienestar general: la salud mental y física de los estudiantes también se ve beneficiada por un acceso adecuado a alimentos nutritivos, lo que puede llevar a una mejora general en la calidad de vida y bienestar.

Otro de los impactos significativos que brinda este tipo de apoyo, es social y económico. En un contexto más amplio, apoyar a los estudiantes actuales puede tener beneficios económicos a largo plazo para la sociedad, ya que promueve la formación de profesionales educados y capacitados, que pueden contribuir de manera significativa al desarrollo económico y social.

Conclusiones

Hace falta profundizar en los impactos que este beneficio ha traído a las y los estudiantes; sin embargo, con los datos obtenidos en este primer análisis se observa la importancia de este apoyo para las y los estudiantes de este centro universitario. El aumento en el número de beneficiados y beneficios en el periodo de análisis reflejan que entre las y los estudiantes existe una urgencia importante de satisfacer esta necesidad básica.

La implementación de becas alimentarias representa una inversión en el futuro; no solo de los estudiantes sino de la sociedad en su conjunto. A través de estos apoyos, el Centro Universitario de Tonalá puede garantizar un entorno donde prevalezca

la igualdad de oportunidades, mejorar la salud y el bienestar de los estudiantes. Así también, crea un impacto positivo en el desempeño académico y la retención estudiantil.

Abordar la alimentación como derecho humano en el contexto universitario, también promueve la implementación de valores fundamentales en nuestros estudiantes. Se está formando a generaciones conscientes de la importancia de la igualdad, la salud y el bienestar de la comunidad. Propicia un ambiente donde cada estudiante pueda tener las condiciones necesarias para alcanzar su máximo potencial. En un mundo donde la educación es clave para el progreso, asegurar que ningún estudiante estudie con hambre debe ser una prioridad indiscutible.

Referencias

CUTONALÁ *Plan de Desarrollo del CUTonalá. Continuidad y cambio*. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.cutonala.udg.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_de_cut.pdf

García, P. D. (2018). *Políticas educativas para el apoyo de trayectorias escolares en el nivel medio en América Latina: la provisión de recursos como estrategia*. Revista Fuentes, 20(2), 37–50. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/6675>

ONU *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Consultado el 01 de marzo de 2025 en <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Peña Ramos. J. A. (2019). Discurso de toma de protesta.

Peña Ramos. J. A. (2024). Informe de Actividades 2024 Centro Universitario de Tonalá.

Rodríguez, D. J. (2008). Buenas prácticas en el ámbito educativo y su orientación a la gestión del conocimiento. *Educación*. XVII (32): 29-42.

Tradición en movimiento: El impacto sociocultural del maxtahuil y la indumentaria indígena en Tuxpan, Jalisco

Tradition in Motion: The Sociocultural Impact of Maxtahuil and Indigenous Clothing in Tuxpan, Jalisco

Joana Lizeth Valencia Castañeda¹

Francisco Javier González Tostado²

ORCID 0009-0009-2594-9048,

Valencia Castañeda, J. L.

ORCID 0000-0002-1346-8812,

González Tostado, F. J.

1. Licenciada en Diseño de Artesanías Universidad de Guadalajara.

2. Doctor en Arte y Cultura. Universidad de Guadalajara. .

Valencia Castañeda, J. L. y González Tostado, F. J. (2025). Tradición en movimiento: el impacto sociocultural del maxtahuil y la indumentaria indígena en Tuxpan, Jalisco. *Concordia*, 2 (3), 67-86.

Recibido: 16/01/2025

Aprobado: 26/09/2025

Resumen: Este artículo ofrece un análisis descriptivo de los procesos productivos y simbólicos del *maxtahuil*, un accesorio típico del pueblo de Tuxpan, Jalisco. En este proceso se examinarán los atributos sociales, culturales y económicos asociados a esta prenda, así como los procesos artesanales textiles de la región. El estudio destaca la capacidad del *maxtahuil* para adaptarse a los procesos históricos y resistir los embates culturales externos, subrayando su vigencia en la comunidad. Con este proyecto se presentan a los saberes tradicionales vinculados a esta prenda como catalizadores de bienestar en diversos niveles sociales, ofreciendo una comprensión más profunda de su importancia en la identidad y cultura local.

Palabras clave: Artesanía textil, iconografía histórica, preservación cultural.

Abstract: This article provides an analysis of the processes and symbolism of the *maxtahuil*, a traditional accessory from the town of Tuxpan, Jalisco. Through a historical overview, the social, cultural, and economic attributes associated with this garment, as well as the region's textile artisanal processes, are examined. The study highlights the *maxtahuil*'s ability to adapt to historical processes and withstand external cultural influences, emphasizing its relevance within the community. This project presents the traditional knowledge linked to this garment as catalysts for well-being at various social levels, offering a deeper understanding of its importance in local identity and culture.

Keywords: Textile crafts, historical iconography, cultural preservation.

Introducción

El diseño textil en la indumentaria indígena se destaca como un elemento material de profundo valor histórico y cultural en México; este abarca piezas como faldas con faja, huipiles, y complementos como diademas de plumas, turbantes, orejeras y joyería adornada con oro y piedras semipreciosas, para las clases altas; y prendas de agave y ornamentación más sencilla para las clases populares (Lechuga, 1986, p.17).

En el caso específico de los municipios que antiguamente formaban parte de Nueva Galicia (hoy en el occidente de México), las técnicas textiles fueron ampliamente desarrolladas. En sus comunidades indígenas se destaca una vestimenta tipo manta de algodón cerrada, blanca, angosta, que les llegaba a las espinillas y encima una manta blanca, todo de algodón (Lameiras, p.44, 1991), dicha prenda era utilizada por las mujeres y en el caso de los varones, se destaca el “calzón blanco”.

Pero no todas estas prendas de la región fueron de factura blanca: los usos de colorantes naturales se veían en las mismas; por ejemplo, los colores rojo y azul que aún predominan en estas comunidades. El rojo se obtenía de la grana cochinilla proveniente de Autlán; del “palo de brasil” de Tuxpan y del añil de Jiquilpan (Schöndube, 1994, pp. 244-245), en el estado de lo que hoy es Jalisco.

El turbante también fue una pieza representativa de los saberes y haceres de estos pueblos de occidente. Destacamos el caso del *maxtahuil*, un listón de algodón tejido en telar de cintura, siendo un elemento distintivo en la indumentaria de las mujeres indígenas del sur del estado de Jalisco. Este fue utilizado como tocado y considerado una pieza de gala y patrimonio cultural por su valor social en la comunidad.

El *maxtahuil* es para la comunidad de Tuxpan, Jalisco, un agente preponderante de su historia y tradición y, por ende, el artesano un preservador del conocimiento heredado y promotor del intercambio cultural en el municipio.

De acuerdo a los acervos recopilados de los *maxtahuales* antiguos de Johnson (1962), en estos se ven bordados de íconos simplificados de deidades prehispánicas a las cuales se les da tributo. Como antecedente de estos se pueden observar las mismas deidades en la cerámica y restos de civilización Otomí en Tuxpan y localidades colindantes, como lo es Zapotiltic y Zapotlán, en adoración a estos (Schöndube, 1994).

Pero fue la llegada de los españoles y específicamente la de los frailes, relatada por Aguirre Beltrán (1967, pp. 159-160) la que adaptó profundamente los elementos iconográficos que hoy observamos en el *maxtahuil*, resultado de la reorganización

étnica (o segregación) evangelista. Actualmente, los íconos originales se muestran parcialmente reemplazados por los cristianos, que es como la misma población local los entiende, según menciona Acuña R. (1988) en las *Relaciones Geográficas del S.XVI: Nueva Galicia*.

Dicho esto, destacamos el peso cultural que los saberes textiles tienen en la comunidad de Tuxpan, siendo entes vivos de la transformación histórica del pueblo jalisciense.



Imagen 1. *Maxtahuil*, autor: Johnson (1991). Nota: Esta prenda probablemente fue propiedad de un guerrero, debido a los íconos bordados, en relación a los mismos pintados en una vasija de barro correspondiente a una ofrenda encontrada en el municipio de Tuxpan, esta información se puede encontrar en el capítulo “Costumbres Funerarias de los Tuxpanenses”, (Ortiz, 2015, p. 27-38).

Lo cierto es que, si bien el *maxtahuil* y la historia textil tuxpeña en general es importante para las investigaciones del arte prehispánico del occidente de México, existe una desinformación generalizada de estos. Ya sea por la exigua información existente o por su también poca difusión cultural de la misma en la región.

Del universo de contenido teórico, podemos destacar a algunos cronistas de la artesanía textil en esta región: destacando “El trabajo de mi pueblo volumen II” (Francisco Javier del Viento Silva, 2020); y el libro “Industrias y Tejidos de Tuxpan” (Irmgard Weitlaner Johnson, Jean B. Johnson, Grace C. Beardsley, 1962) donde se relata el uso de estas a través del tiempo por los habitantes de dicho municipio, para llevar a cabo las celebraciones típicas del mismo y sus rituales, llevando así las tradiciones como un estilo de vida del pueblo de Tuxpan antiguo a los descendientes de las familias originarias. Algunos otros serán mencionados en el transcurso de esta investigación, mismos que nos permitirán dar contexto del maxtahui y su inferencia en la cultura material de Tuxpan, Jalisco.

La indumentaria tuxpanense: un breve recorrido histórico

Dicho anteriormente, la indumentaria precolombina en la región del sur de Jalisco ha sido fundamental en el desarrollo textil de esta área, cuestión que se advierte hoy en día en sus influencias de producción y diseño.

La realidad fue que en Mesoamérica, las mujeres vestían de manera similar en todas las regiones, utilizando principalmente el *huipil* para cubrir el torso y la *cueitl* o falda para las piernas, sostenida con una faja llamada *nelpiloni*. Aunque Johnson (1962) sí destaca ciertas diferencias particulares según el contexto ecológico y social de cada región.

La tecnología en la moda preclásica mesoamericana involucra la producción artesanal en serie para la comunidad, utilizando técnicas primitivas que evolucionaron hasta la invención del *malacate*, que permitió la creación de hilos más finos y por ende de trabajos más delicados (Schöndube, 1994, p. 247).

La indumentaria indígena, además de ser utilitaria, resguardaba costumbres y creencias, reflejando valores y cosmovisiones comunitarias. Cada prenda podría indicar rango, edad, etnia y género, mostrando la diversidad cultural del México prehispánico¹.

En lo que concierne a la indumentaria de las mujeres de Tuxpan, Jalisco, antes de la conquista española, consistía en la ya mencionada camisa tipo *huipil* y falda de manta o algodón elaboradas en telar de cintura “*tachihual*”. Pero con la evangelización “El indígena aprendió rápidamente a cuidar borregos y a beneficiar la lana [...] lograron pronto conocer la construcción y el manejo de telar de pedales” (Lechuga, 1986, p.20), lo que cambió radicalmente los procesos productivos tradicionales.

Por otro lado, Fray Juan de Padilla (fundador de Zapotlán, Jalisco, localidad cercana a Tuxpan) introdujo el *Jolotón* para cubrir la cabeza en ceremonias religiosas, utilizando hilos de algodón criollo (Ortiz, 2007) que junto con la industrialización de la región modificó el quehacer textil y trajo telas nuevas, como popelina, manta, cambray y lino, transformando por completo las técnicas tradicionales a promesas de “modernización”.

1. Fray Bernardino de Sahagún, describe la manera en la que la sociedad azteca trató de establecer diferencias en el comportamiento entre las familias de los recién nacidos. En el caso de los niños, la comadrona les presentaba un pequeño “escudo”, hecho de masa, y un arco y flechas en miniatura, así como pequeños utensilios relacionados con la profesión de la familia. A las niñas, la partera les presentaba una escobita, instrumentos para hilar y tejer y atuendos femeninos (Tate, Carolyn E, 2004pp. 36-41).

En esta misma etapa, con el surgimiento de organizaciones de carácter civil (como las Alcaldías y Corregimientos), religiosas (parroquias, conventos, doctrinas y visitas) y sus respectivos rituales en Tuxpan se darán otros tipos de advenimientos para la cultural textil de la región. La enseñanza de técnicas de bordado (implementadas por Fray Daniel Italiano) así como conocimientos sobre plantas y cultivos (mismos que eventualmente eran las bases tintóreas de los textiles) y artesanías de origen europeo modificaron radicalmente las técnicas hasta ese momento reconocidas por los grupos nahuatlatos (o hablantes del *p'urehpecha*), según Lameiras (1991, p.14).

A pesar de los cambios históricos, los tuxpanenses continúan utilizando estas prendas como atuendos de gala, respetando su uso tradicional. La enseñanza en pequeñas escuelas y la adopción gradual de nuevas técnicas no han mermado el valor cultural de la indumentaria indígena tuxpanense, que sigue siendo un símbolo de identidad y resistencia cultural. Lameiras (1991) menciona que en el año de 1916, para enfrentar la educación laica la mitra² apoyó económicamente la escuela parroquial que fundó en su casa de Doña Rafaela Villanueva; tenía alumnas adolescentes que eran enseñadas en las materias de rutina, a bordar, coser y cocinar, prepararlas para ser buenas amas de casa (Lameiras, 1991, p 216). En esta época se cree que fue cuando se introdujeron herramientas como el telar de lizos y el telar de pedal.

El *maxtahuil* y las prendas históricas de Tuxpan

En seguida se presentan tres elementos tipológicos que nos permitirán entender la indumentaria más tradicional de Tuxpan, Jalisco.

El *jolotón* o huipil corto y la sabanilla se han vuelto componentes característicos del traje típico de Tuxpan. Este es una prenda blanca similar a un huipil corto, elaborada con popelina o algodón criollo, unida a mano con bordados de artesanas tuxpanenses en negro o rojo (con el tiempo, se incorporaron hilos prefabricados de colores). Cuando esta prenda se lleva a modo de “blusa” se le denomina *joloton chico* (piezas delantera y trasera unidas con finos bordados rojos en los hombros, cuello y brazos) y *jolotón grande* el que cubre la cabeza.

Estas mismas, complementada con joyería de coral rojo, daban estatus a la mujer tuxpense y se usaba especialmente en eventos religiosos, volviendo célebre a la combinación de ambas en espacios sociales de la época (Francisco Javier del Viento Silva, 2020).

2. La Mitra: Territorio de la jurisdicción de un arzobispo u obispo. Definiciones de la Real Academia Española.

Por otro lado, la Sabanilla “enredo” (o falda) es elaborada en telar de pedal con hilo de lana de borrego, también se veía en localidades como Sayula, Altos de Jalisco y Tuxpan, denominada como lana de merino en tono azul oscuro y en la actualidad negro. Se sospecha que fue acogida de la cultura purépecha de Michoacán, como menciona Schöndube (1994, p 246).

Finalmente, la prenda denominada *maxtahuil* (elemento conductor de esta investigación) es una pieza que se porta a modo de lazo y que inicialmente surge como aditamento para el cabello masculino.

Esta palabra proviene del náhuatl *maxtahual* (trenza) y *tahuil* (luz), lo que se traduce como “trenza de luz” o “tira de luz”, sugiriendo un simbolismo en torno al conocimiento, (interpretación que se encuentra en el diccionario náhuatl-español de Fray Alonso de Molina (1571).

El *maxtahuil* (similar a un turbante) es tejido en telar de cintura con lana o algodón, teñido con pigmentos naturales como el añil y usado en trenzas que se recogían en la cabeza. En el caso de las mujeres su colocación indicaba el estado civil: hacia la izquierda para casadas y hacia la derecha para solteras, según comenta el artesano Alejandro Morán (comunicación personal, 12 de enero de 2024). Actualmente, se elabora con hilos comerciales en negro y blanco, simbolizando la dualidad, y bordados que reflejan la identidad de quien los teje.

Los tejidos de las prendas, originalmente elaborados mediante sobamiento³, se pueden observar actualmente en los procesos tradicionales en comunidades como los *Mixes* de Oaxaca (Valdiosera, 1992). En los *maxtahuiles* más tradicionales se aprecian los colores azul añil, proveniente de Colima, y rojo cochinilla, producido en Tuxpan, según Cuenca y Contreras (Lameiras, 1991, p.44).

La tradición oral de Tuxpan destaca el valor del *maxtahuil* como un objeto “informador”. Originalmente una prenda de hombres, la portaban los *tlayacanques*, o jefes de barrio quienes fungieron como figuras de gobernanza local; que se encargaban de llevar a cabo acuerdos políticos y comerciales (de los que sólo quedan en la actualidad los *topiles*, hijos biológicos de estos), como asevera Morán (comunicación personal, 12 de enero del 2024), y que anteriormente usaban el *maxtahuil* en su larga cabellera o amarrado a sus brazos, previo al arribo de los conquistadores.

3. Movimiento de fricción de las dos manos sobre la lana o algodón para formar hilo.

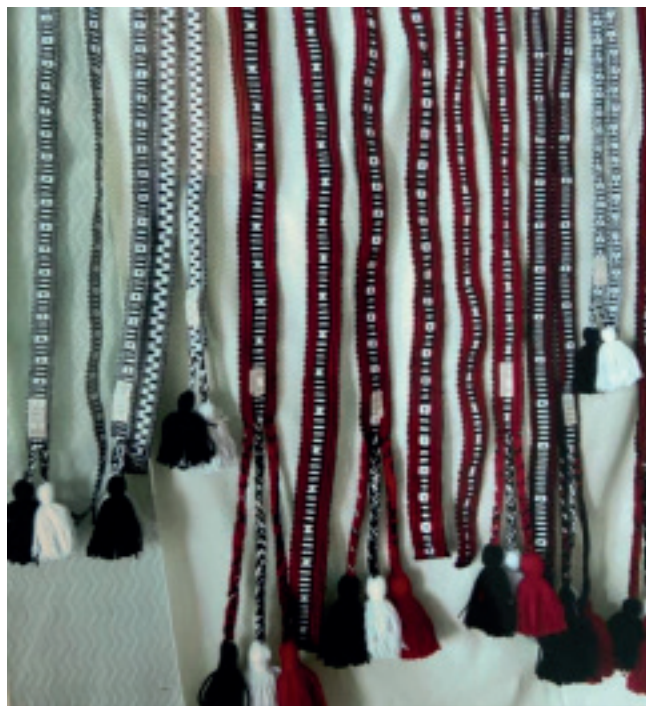


Imagen 2. *Maxtahuiles* en distintos colores y diseños Nota: Estas prendas fueron elaboradas por la artesana Ma. del Carmen Guizar, fotografía donada por la misma en el año 2024.

Esta pieza era un elemento portador de información de importancia organizacional de la comunidad: por ejemplo, para los *tlayacanques* arrieros (comerciantes locales) mediante nudos podían recordar quienes eran sus deudores en sus transacciones comerciales. También los diseños les permitían evidenciar a qué comunidad pertenecían mediante estilos propios diferenciadores.

Una vez sucedida la colonización, los hombres debieron cortarse el cabello y comenzar a usar otras ropas a la usanza de la moda europea en lugar del "calzón blanco"; por lo que el *maxtahuil* pasó a ser de uso exclusivo de las mujeres.

Desde la infancia, a las niñas se les enseñaba el arte textil, como describe Sahagún (1989), "Si era hembra la que se bautizaba, aparejábanla con todas las alhajas mujeriles, que eran aderezos para tejer e hilar, como huso, lanzadera, su petaquilla y vaso para hilar" según Sahagún en Arqueología Mexicana (2014), al recibirlas con instrumentos de trabajo femenino desde su nacimiento.

Desde entonces, el tocado del cabello pautaba el lugar social de la portadora, un simbolismo que persiste en la contemporaneidad de los pueblos indígenas en el país (Historia y presencia del vestido en el México prehispánico, 2008, p.10).

Los bordados del *maxtahuil* buscaron preservar la iconografía mexicana, como líneas continuas, íconos (Z, S, X, triángulos, rombos) o espirales, acorde a lo mencionado por J.B. Johnson (1962), donde se aprecian estos en las prendas originales y actuales; aunque en la recientemente se han deformado estos diseños para migrar hacia formalidades más “modernas” como estilos particulares o colores artificiales.

Iconografía y análisis simbólico del *maxtahuil*

La ideología mesoamericana se fusiona en tres aspectos: la ciencia, la religión y la cultura; dejando como resultado un papel importante en los movimientos artísticos que actualmente conocemos y que identifican a través de los símbolos, comunidades indígenas con un significado y razón de ser. El simbolismo se compone en la observación y conocimientos milenarios, que forman parte importante de los ritos y ceremonias de estos.

Tales símbolos los podemos observar en los vestigios encontrados en las diferentes zonas arqueológicas y áreas donde aún habitan sociedades indígenas. Es posible rastrear esta base textil en la manera en cómo se organiza el relato oral. En seguida mostramos los diseños más clásicos en las aplicaciones textiles del *maxtahuil* tanto históricos como actuales:

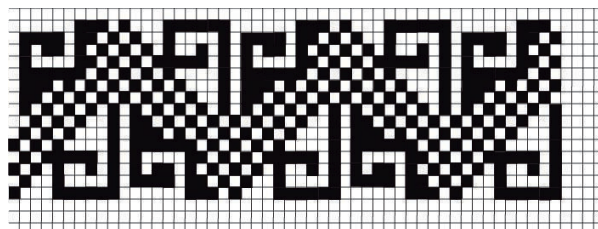
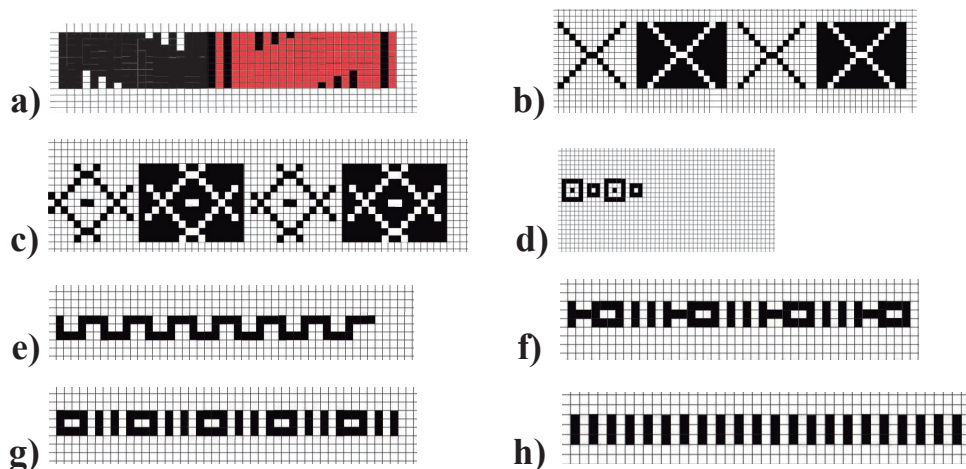


Imagen 3. “Xicalcolihqui”



Imagen 4. Nota: Fotografía de vasija tomada a los artículos encontrados en el municipio de Tuxpan y que se conservan en el Museo de antropología de Tuxpan, año 2024, Joana Lizeth Valencia Castañeda. En ella se aprecian las analogías gráficas existentes que se tomaron desde tiempos prehispánicos y que siguen vigentes en el *maxtahuil*.

Otros elementos iconográficos comunes en el *maxtahuil*



- a) Líneas a modo de Z que representan lo ascendente y descendente simplificado.
- b) 4 gamas que integran una cruz, interpretados como las fases de la luna, luna llena, luna nueva, cuarto creciente, cuarto menguante.
- c) Representación de *Ollin*, el cual según la cultura azteca engloba la concepción del universo, del tiempo y del espacio, quinto nacimiento del sol, el centro representa el punto justo de encuentro entre el cielo y la tierra, formando parte de los símbolos representativos del calendario azteca.
- d) Tláloc simplificado, en patrón positivo y negativo.
- e) Estilización de la “s” en movimiento.
- f) Las “copitas”
- g) “Letra del abecedario”
- h) Líneas a modo de patrón

Las iconografías que se muestran en la imagen 3 corresponden a aspectos como la continuidad de la vida, la corriente del agua y la serpiente, mismos que pueden ser rastreados en otras representaciones de deidades, vistas en zonas arqueológicas y artículos prehispánicos. Como es el caso del petrograbado de la parroquia del Señor del Perdón, en el municipio de Tuxpan, Jalisco o textiles antiguos (ver imagen 5).



Imagen 5 Nota: Ejemplos de referencias visuales preexistentes con las que podemos vincular los diseños de grecas del *maxtahuil*. A la izquierda aparece “La chaqueta de Tláloc” (Ofrenda 102, ca. 1502, mexicana, textil de algodón, 118 x 100 x 3 cm, Museo del Templo Mayor, inv. 265944 Cortesía del Programa de Arqueología Urbana y de *Riveneuve Editions*) y en la derecha presentamos un petrograbado del ícono del Dios Tláloc, ubicado en la parroquia del Señor del Perdón, en el municipio de Tuxpan Jalisco, fotografía tomada por Joana Lizeth Valencia Castañeda, (2024).

Con lo que respecta a la iconografía aplicada en la actualidad, Osvaldo Romero Chávez (integrante del consejo de autoridades tradicionales del pueblo nahua de Tuxpan Jalisco), ha mencionado que se ha dado protección a los elementos y las prendas originarias, de modo que no fue hasta hace poco que se permiten adaptaciones a estas con objetivos comerciales y culturales, “Se tardaron alrededor de 5 décadas para poder realizar las modificaciones que tiene actualmente la indumentaria indígena”, menciona (comunicación personal, 05 de octubre 2024). Esto significa que actualmente las prendas tradicionales como el *maxtahuil*, seguirán teniendo alteraciones, ya sea en tamaño o proceso de elaboración con la intención de adaptarlos a las necesidades de quién los porte mas no los íconos bordados y a su respectiva colorimetría.

Con esto buscamos evidenciar la relación activa de los elementos de idiosincrasia antiguos cohabitando con los atributos estéticos actuales en las tradiciones tuxpanenses, demostrando cuán viva está la tradición textil prehispánica en la comunidad y cómo esta (y sus elementos iconográficos) debe ser estudiada y preservada.

Maxtahuil: el proceso

Si bien el proceso productivo preserva ciertos atisbos de la tradición prehispánica, el proceso de *maxtahuil* ha tenido una enorme adaptación a los tiempos contemporáneos. Ya lo mencionaba el artesano Gonzalo López Llamas, quien nos destaca que las etapas que ciertos procesos como el hilado y pintado de la lana se omiten al comprar

el material parcialmente intervenido; amén de la personalización de las piezas, apegándose a diseños con particularidades según quién compre la pieza (comunicación personal, 21 de junio de 2024).

La primera herramienta utilizada para la elaboración de cualquier prenda de algodón era el *tachihual* (herramienta prehispánica).

López, también destaca que “dejó de ser rentable el trabajo en telar, con la llegada de las industrias la gente iba a comprar la tela y solo se hacían las orillas para formar las prendas” (comunicación personal, 21 de junio de 2024); esto quiere decir que, así como sucede con los hilados y pintados, la manufactura de telas se industrializó, lo que dejó a la confección de accesorios como los verdaderos procesos manuales que se preservan hasta ahora en Tuxpan.

Para entender el valor del *maxtahuil*, es necesario analizar sus procesos, mismos que implican varias horas de hechura de las escasas artesanas que actualmente lo manufacturan. Apoyados por la información brindada por los artesanos tuxpenses desarrollamos una explicación a modo de serie de pasos explicados a continuación, con miras a que el proceso se pueda entender y socializar fácilmente:

Paso a paso:

1. De los hilos: El primer paso para realizar el *maxtahuil* será cortar los hilos, con un largo de 2.50 mts. 20 tiras para ser exactos, esta prenda dependerá del largo del cabello de quien la solicite, generalmente con una medida en total de 1.5 metros de largo.

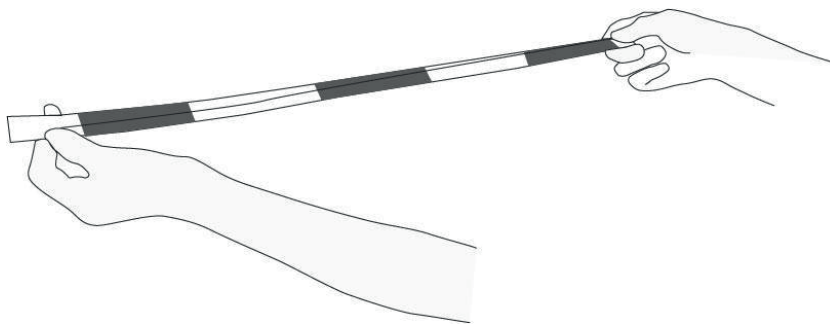


Imagen 6. Nota: Primer paso del proceso: Cortado de Hilos. Elaboración propia (2024).

A diferencia de lo que se practica en la actualidad, en Tuxpan las mujeres realizaban el hilo que se utilizaba como parte del proceso textil.

“Mi mamá sabía usar el *tachihual* (primer telar utilizado en Tuxpan) y a preparar el algodón, primero se le sacaba el algodón a la semilla, se “*variaba*” con un otate el algodón en el petate hasta que quedaba limpio, después se metía un pedacito de algodón a un popotillo para hilar”. menciona la Sra. Andrea Vidal Viera de 94 años, (comunicación personal, 20 de septiembre de 2024).

2. Preparación del telar: Al introducir el hilo, se debe de hacer con cuidado, ya que estos irán pares, uno por la ranura y otro por el agujero del marco de lizos, haciendo un amarre apretado de cada punta, una vez atravesado en el urdidor, quedando este nudo por la parte trasera y el largo de cada par de hilos por el frente. Hay que asegurarse de que cada color vaya en el orden que indica el marco de lizos, véase en la ilustración.

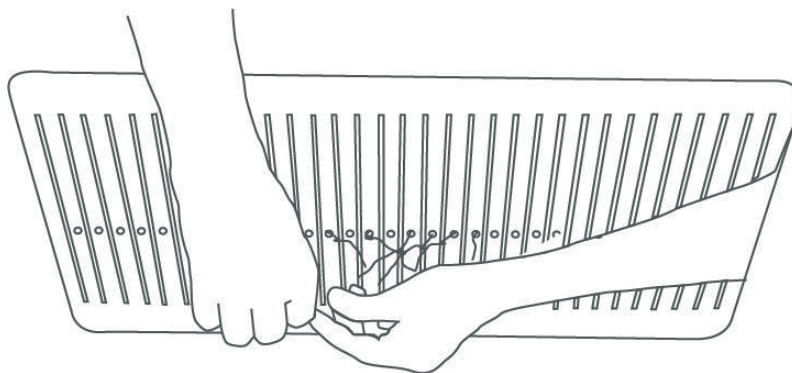


Imagen 7. Nota: Segundo paso del proceso: montado de marco de lizos. Elaboración propia (2024).

3. Separación del hilo: Después de la extracción, uno de los lados del telar debe de ser asegurado a un poste o una barda, por medio de hilo del mismo, asegurado a uno de estos, y el telar debe ser volteado deberá quedar parado con las letras mirando hacia el frente, al mismo tiempo se deberán separar los hilos que van por la ranura de los que van insertados por el agujero. El otro lado de los hilos debe ser sujetado a una faja amarrada a la cintura del artesano.

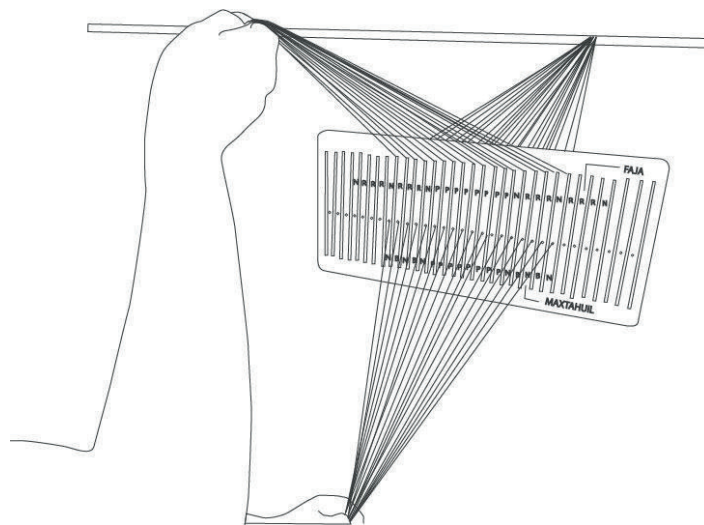


Imagen 8. Nota: Tercer paso del proceso: Separado de hilos sobre el marco de lizos. Elaboración propia (2024)

4. En este “marco de lizos” se elaboran dos tipos de productos, el *maxtahuil* y la faja, por lo tanto, el “marco de lizos” se marca con las letras “B” para el color blanco, “R” para el color rojo y “N” para el color negro, así también la letra “P”, esta última indica que en esa parte los colores van en par. Esto realizan los artesanos para poder indicar el orden de los colores que llevará el diseño del tejido.

79

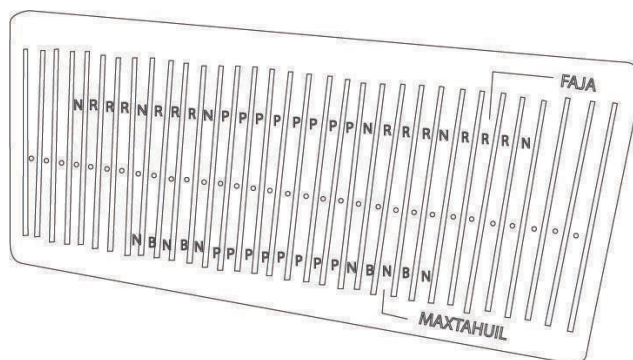


Imagen 9. Nota: Diseño de marco de lizos. Elaboración propia (2024)

5. En este marco de lizos se elaboran dos tipos de productos, el *maxtahuil* y la faja, por lo tanto, el “marco de lizos” se marca con las letras “B” para el color blanco, “R” para el color rojo y “N” para el color negro, así también la letra “P”, esta última indica que en esa parte los colores van en par. Esto realizan los artesanos para poder indicar el orden de los colores que llevará el diseño del tejido.

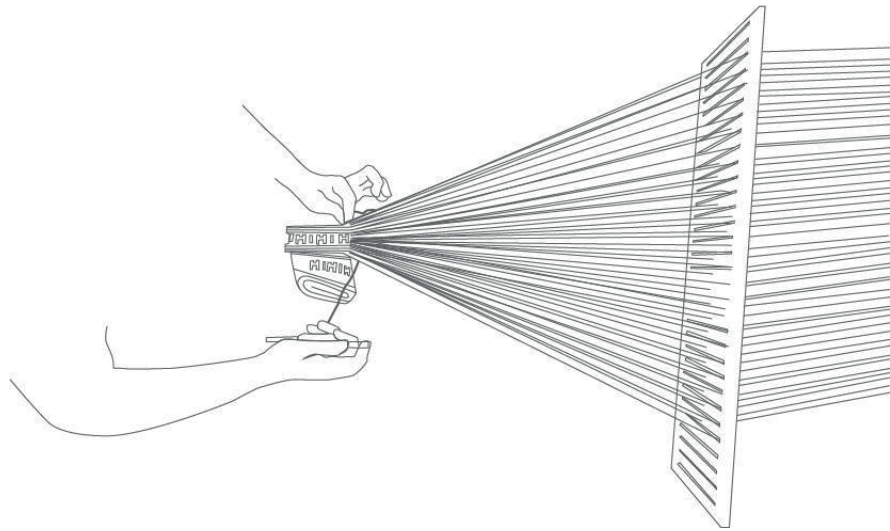


Imagen 10. Nota: Cuarto y quinto paso del proceso: tejido. Elaboración propia (2024)

6. Terminación y remate: Una vez terminadas por completo las figuras de la obra, continúa la extracción. Se desmonta el telar del poste o de la barda y se quita la cinta de contacto al agua, con los dedos, se conserva la separación y se cortan los hilos, esto es hecho por ambos lados, cuidando no jalar algún hilo, ya que podría deshacer por completo la costura y hacerla obsoleta.

80

Finalmente, se cortan ambos lados a la misma medida, y se da por terminado este trabajo.

Con esta información se podría analizar un poco la simplicidad del uso de este telar, haciendo conciencia de su uso y técnica actual, creando propuestas para las posibilidades con las que se podría trabajar con esta técnica.

Maxtahuil: tradición en riesgo, tradición en movimiento

“Enséñense porque yo ya no voy a estar aquí, eso nos decía mi mamá, y si no van a enseñarse a tejer mejor quemen los palos”.

Artesana Sra. Andrea Vidal Viera, (comunicación personal, 20 de septiembre de 2024).

En este proyecto se entrevistó a un grupo de artesanas y artesanos que trabajan actualmente en Tuxpan, Jalisco. Con ellos fue inminente determinar la incierta actualidad de la industria textil artesanal y particularmente la del *maxtahuil*. Se comenzará por mencionar las primeras deducciones de esta exploración etnográfica:

- 1- Es un saber que se transmite de generación en generación por medio de las familias y vecinos de la comunidad.
- 2- Los materiales que se utilizaban eran de origen natural y elaborados artesanalmente; en la actualidad debido a la influencia de la industrialización se han ido sustituyendo por materiales de mala calidad e incluso sintéticos debido a la practicidad y bajo costo de estos.
- 3- Que las herramientas para la elaboración de las prendas se han sustituido conforme ha pasado el tiempo por la llegada de nuevas técnicas y la convivencia de otras culturas y sociedades.
- 4- El significado de las prendas en la sociedad se ha transformado culturalmente por el desconocimiento histórico de los implicados.
- 5- Debido a la diversidad de prendas textiles existentes ha disminuido la demanda de producción artesanal, y con ello, se ha visto afectada la economía de los artesanos, propiciando con esto que las nuevas generaciones pierdan el interés en estos saberes.

No queremos obviar que a pesar de que las artesanas continúan trabajando en el diseño textil, la práctica tradicional del telar ha disminuido significativamente. Por ejemplo, la Sra. Andrea Vidal Viera, residente del rancho “Paso de San Juan”, es la única persona que aún domina el telar “tachihual”. Ella aprendió esta técnica de su madre, Pascuala Viera, quien la instó a mantener viva la tradición. La Sra. Andrea transmitió su conocimiento a su hijo, Roberto Vidal Viera, quien innovó en la técnica, incorporando letras y nombres en los tejidos, creando diseños complejos con doble dibujo, algo que su madre nunca logró. La Sra. Vidal menciona:

”Yo me enseñé para ayudar en mi casa, éramos campesinos, ya sea sobado o con malacate hacia el hilo, tejía mucho para las novias, nomás para quedar bien, \$25.00 pesos me pagaban, yo enseñé a mi hijo para que no se perdiera la tradición y lo aprendió muy bien; él ya sabía cuáles eran sus prendas solo con verlas” (comunicación personal, 20 de septiembre de 2024)

Aún con esta situación, bien gestionado el panorama de los artesanos podría cambiar para bien. Esta investigación revela cómo los conocimientos sobre esta técnica textil han evolucionado a través de las generaciones, adaptándose a influencias externas como la conquista, la evangelización, y la llegada de textiles industriales.

También las técnicas se han perfeccionado (como sucede con la introducción del marco de lizos); simplificado los diseños y reducido la cantidad de hilos necesarios, lo que ha facilitado el tejido, aunque ha llevado a una pérdida parcial del conocimiento original, pero primando la versatilidad y eficiencia productiva.

Por otro lado, se ha de resaltar como Tuxpan se ha mantenido como un bastión de la tradición textil, enfrentando desafíos como la invasión de textiles industriales, particularmente de China. A pesar de esto, los textiles artesanales han resistido, adaptándose (con dificultad) al contexto local y manteniendo su relevancia cultural, una sumatoria de las tradiciones y el desarrollo urbano del pueblo. Lo que Espinal (2009) asevera como dos movimientos en uno: “el rural, cargado de oralidad, creencias y arte ingenuo; el urbano, territorio de escritura, secularización y arte definido” (p. 230).

De forma contrastante, a pesar del arraigo del *maxtahuil* y las técnicas textiles de la región, es cierto que existe cierta desinformación sobre los significados de los procesos a los que se han dedicado toda su vida los artesanos. El artesano Gonzalo asevera que desconoce el significado de los elementos que manufacturan diariamente “en el taller se manejaban dibujos que ya habíamos visto anteriormente y los replicamos”, asevera.

Otros dos artesanos, Genoveva Morales, especialista de técnicas textiles mixtas, desconoce el origen de su técnica en Tuxpan; así como María Del Carmen Guizar Martínez, también artesana, que menciona que “casi no hay información de eso” (comunicación personal, 22 de mayo del 2024).

Debemos de entender que los artesanos que siguen trabajando alguna técnica textil cubren una necesidad, ya sea económica o de ocio, ya que la mayoría son personas de edad adulta. Las técnicas textiles aprendidas han sido por medio de la misma comunidad, pero sin conocimiento del significado de los bordados en las prendas. Pero parte de su trabajo es mantener las tradiciones del pueblo y compartir el aprendizaje transmitido por generaciones sin importar que esto les pudiera generar un beneficio económico, pues consideran más importante que prevalezcan estas técnicas textiles.

“A mí me interesaba aprender, yo veía como una vecina de mi mamá tejía afuera de su casa, pero no le enseñaba a nadie, entonces la observaba y sola aprendía viendo, hacía mis tejidos en mi casa y se los mostraba, hasta que un día me dijo que si quería aprender y le dije que sí” (comunicación personal de la Sra. Inés Patricio Silva, 08 de febrero del 2024.)

Los ejercicios de reapropiación de las tradiciones deben de estar sostenidos con información y certeza de los significados de sus oficios, con miras a que las exploraciones históricas sean un punto de partida para los significados de sus quehaceres, amén de que tengan herramientas para socializarlos y que los ajenos a los mismos comprendan el porqué de su existencia y preservación; y finalmente el resurgimiento de su conexión con sus raíces y quienes los llevaron hasta este punto como artesanos.

El *maxtahuil*, prenda indígena culturalmente asociada en la comunidad tuxpense al conocimiento y sabiduría, demuestra elementos culturales de gran importancia que deben prevalecer frente a los embates globales del mercantilismo excedido, promoviendo incentivos y fomento cultural de manera consciente y constante para con los artesanos y las nuevas generaciones; creando así un puente de conocimientos que ayuden a prosperar las técnicas artesanales no solo de esta comunidad si no de cualquiera que aún exista.

Como se pudo observar en el desarrollo de este artículo, la artesanía textil se caracteriza por su resiliencia frente a contextos adversos (por ejemplo, vimos como las iconografías se adaptaron al devenir histórico regional); misma que en la actualidad sigue teniendo un espacio en los eventos sociales y religiosos de Tuxpan, Jalisco; brindando destellos de identidad al portador de sus prendas (ya que esta tradición es única del municipio). Y aún con la llegada de nuevas materialidades que lo componen, siempre que no se modifiquen sus colores, habrá cabida para la indumentaria indígena que diferencia al pueblo de los demás. Aun así, debemos determinar que esta no debe ser la única salida para la preservación del *maxtahuil* y las prendas tradicionales tuxpenses y nacionales.

Dicho esto, se debe subrayar la necesidad de fortalecer un mercado interno y posicionar los productos mexicanos textiles en mercados internacionales de valor, así como mantener las técnicas tradicionales como parte de la identidad cultural. Pero esto no será posible si no se investiga y comunica la situación de esta y otras técnicas artesanales que merecen difusión y reconocimiento en el país, siendo punto de partida para la preservación de los saberes tradicionales regionales que fungen como legado prehispánico (y que han sido elementos de resiliencia histórica en el país).

Si se priman las propuestas de preservación cultural, los beneficios comunitarios se verían reflejados en el fortalecimiento de la pertenencia y del orgullo de identidad regional (sobre todo en regiones que los fenómenos migratorios han cercenado a los

pueblos, como lo son las comunidades del sur de Jalisco).

No debemos omitir que, finalmente, difundir las técnicas tradicionales es un paso hacia la promoción del desarrollo económico y cultural sostenible de la ruralidad en México. Destacando que el reconocimiento de las técnicas tradicionales resulta en la creación de trabajo justo, ajeno a la explotación laboral existente en muchas comunidades artesanales; amén de la incentivación de procesos industriales anti-masivos y transparentes, que no están basados en el extractivismo cultural.

En resumen, es inevitable separar que los esfuerzos no deben darse exclusivamente desde los talleres artesanales, sino que será partícipe la Academia, Gobierno, organizaciones y población civil. Esta idea no es aislada, sino que ya ha sido mencionada por García Canclini (1990):

La evolución de las fiestas tradicionales, de la producción y venta de artesanías, revela que éstas no son ya tareas exclusivas de los grupos étnicos, ni siquiera de sectores campesinos más amplios, ni aun de la oligarquía agraria; intervienen también en su organización los ministerios de cultura y de comercio, las fundaciones privadas, las empresas de bebidas, las radios y la televisión y los hechos culturales folk o tradicionales son hoy el producto multideterminado de actores populares y hegemónicos, campesinos y urbanos, locales, nacionales y transnacionales. (García Canclini, 1990, p. 205)

Finalmente, entendemos que proporcionar herramientas al artesano a recodificar su entorno cultural es promover la innovación frente a un entorno ampliamente competitivo: si bien las técnicas tradicionales deben honrar el pasado, también se deben entender como entes vivos y cambiantes; plurales y curiosos a otros fenómenos como los artísticos o tecnológicos que les brindarán agencia para poder participar en espacios mucho más amplios que a los que tradicionalmente eran orillados: productos a menudo incomprensidos por la sociedad contemporánea, misma que en muchos casos es carente de pertenencia ni origen y que podría encontrar en ellas, las artesanías, una reconexión al entorno cultural al que pertenece.

Bibliografía

Aguirre, G. (1967). *Regiones de refugio: el desarrollo de la comunidad y el proceso dominical en mestizo América*. Instituto Indigenista Interamericano.

Del Viento, F. (2020). *El trabajo de mi pueblo volumen II*. Secretaría de Cultura Gobierno del Estado de Jalisco.

- García Canclini, N. (1989). *Culturas Híbridas*. Ediciones Grijalbo.
- Espinal, E. (2009). La(s) Cultura (s) Populares (s). Los términos de un debate histórico-conceptual. *Universitas Humanística*, 67, 223–243. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/2137/1380>
- Historia y presencia del vestido en el México prehispánico* (2008). Fundación Cultural Armella Spitalier
- Johnson, J., Weitlaner, I. & Beardsley, B. (1962). Industrias y Tejidos de Tuxpan. *Anales Del Museo Nacional De México*, 14, 149–217.
- Lameiras, J. (1991). *El Tuxpan de Jalisco*. México. El Colegio de Michoacán.
- Lechuga, R. D (2009). *La indumentaria en el México indígena*. FONART. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/579562/La_indumentaria_compl.pdf
- Molina, Alonso de. (1571). *Vocabulario en lengua castellana y mexicana*. Casa de Antonio de Spínosa.
- Ortiz, Miguel (2009). *Tuxpan su historia*. Ayuntamiento Constitucional de Tuxpan, 2009.
- Relaciones Geográficas del S.XVI: Nueva Galicia*. (1988). (Edición Rene Acuña, Instituto de Investigaciones Antropológicas) Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sahagún, B. (1989). *Historia general de las cosas de Nueva España*. CONACULTA.
- Schöndube, O. (1994). *Pasado de tres pueblos: Tamazula, Tuxpan y Zapotlán*. Universidad de Guadalajara.
- Séjourné, L. (1962). *El universo de Quetzalcóatl*. Fondo de Cultura Económica.
- Spence, L. (2000). *The Gods of Mexico*. Alpha Tate.
- Valdiosera, R (1992). *3000 años de moda mexicana*. Edamex.

Tate, C. I. (2004). Cuerpo, Cosmos y Género. *Arqueología Mexicana*, 65, 36–41.

Weitlaner I, (2005). El vestido prehispánico del México antiguo, *Arqueología Mexicana*, 19, 8-9.