



# VOCES Y SABERES

ISSN EN TRÁMITE



FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ARAGÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN

AÑO 2 NÚM. 05  
PUBLICACIÓN CUATRIMESTRAL  
JULIO-OCTUBRE 2022  
MÉXICO. UNAM

# Directorio

## Universidad Nacional Autónoma de México

**Dr. Enrique Graue Wiechers**  
Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**  
Secretario General

**Dr. Alfredo Sánchez Castañeda**  
Abogado General

**Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria**  
Secretario Administrativo

**Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda**  
Secretaria de Desarrollo Institucional

**Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo**  
Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

**Dr. William Henry Lee Alardín**  
Coordinador de la Investigación Científica

**Dra. Guadalupe Valencia García**  
Coordinadora de Humanidades

**Dra. Diana Tamara Martínez Ruiz**  
Coordinadora para la Igualdad de Género

**Dra. Rosa Beltrán Álvarez**  
Coordinadora de Difusión Cultural

**Mtro. Néstor Martínez Cristo**  
Director General de Comunicación Social

**Mtro. Rodolfo González Fernández**  
Director de Información

## Consejo Editorial

**Dra. Mónica Morales Barrera**

**Dr. Jesús Escamilla Salazar**

**Dr. Édgar Ernesto Liñán Ávila**

**Dr. Benjamín Maldonado Alvarado**

**Mtro. Sergio Alfonso Martínez González**

**Dra. Gabriela Piccinelli Bocchi**

**Mtra. Lilia Ramírez León**

**Dra. Nelly Rigaud Téllez**

**Dra. María del Carmen Ulloa del Río**

## Facultad de Estudios Superiores Aragón

**M. en I. Fernando Macedo Chagolla**  
Director

**Mtro. Pedro López Juárez**  
Secretario General

**Lic. Mario Marcos Arvizu Cortés**  
Secretario Administrativo

**Lic. Alexis Sampedro**  
Secretario Académico

**Mtro. Felipe de Jesús Gutiérrez López**  
Secretario de Vinculación y Desarrollo

**Dra. María Elena Jiménez Zaldivar**  
Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

## Equipo Editorial Voces y Saberes

**María Elena Jiménez Zaldivar**  
Directora de la publicación

**Liliana García Montesinos**  
Coordinación Editorial

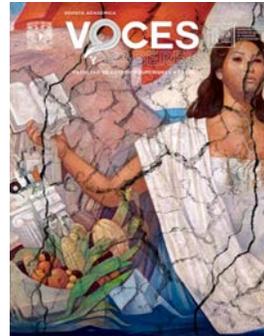
**Carlos García Benítez**  
Editor

**Martha Alvarado Zanabria**  
Corrección de Estilo

**David Ruíz Lugo**  
Soporte Técnico

**Liliana García Montesinos**  
Ilustración de este número

**Colaboradores**  
Marisol Casas Olivera



Arte: L.G. Montesinos



Ilustración: María de Lourdes Domínguez Cruz

## Cintillo Legal

VOCES Y SABERES, Año 2, número 05, julio-octubre 2022, es una publicación cuatrimestral, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510, a través de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, Avenida Universidad Nacional s/n, col. Impulsora Popular Avícola, C.P. 57130, Nezahualcōyotl, Estado de México, Tel. 5556230873 ext. 39273, URL: <https://vocesySaberes.aragon.unam.mx> correo electrónico: [vocesySaberes@aragon.unam.mx](mailto:vocesySaberes@aragon.unam.mx)

Editora responsable: María Elena Jiménez Zaldivar. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título número: en trámite, ISSN En trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Liliana García Montesinos, Facultad de Estudios Superiores Aragón, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Avenida Universidad Nacional s/n, Col. Impulsora Popular Avícola, C.P. 57130, Nezahualcōyotl, Estado de México. Tel. 5556230873, ext. 39273, Fecha de la última modificación.15 de julio de 2022.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista de los árbitros, del Editor o de la UNAM. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

# Contenido

Artículo

**04**



Materiales alternativos en la arquitectura: hacia una construcción sostenible

Artículo



**18**

La normalización del acoso escolar en el nivel medio superior

Artículo

**25**



Composites verdes como respuesta a la reducción de consumo energético en edificaciones

**37**



Reseña

Tanta vida y jamás.  
Tomás Mojarro



Reseña

**40**

El niño Metinides: el lado humano del periodismo de nota roja

**45**



Ilustración

# EDITORIAL

Poco a poco, nuestra Facultad de Estudios Superiores Aragón y nuestra Universidad recobran su vitalidad y ritmo habitual. Concluyó un primer semestre, en el que paulatinamente retornamos a nuestros espacios. Por supuesto, la cotidianidad no ha sido la misma que la anterior a la pandemia, pero nos llena de gusto ver cómo resurgen la vida académica, y su dinámica, con actividades presenciales en distintos ámbitos: clases, exámenes profesionales y actividades culturales y deportivas. Incluso, los integrantes de la comunidad aragonesa que no habían asistido a nuestras instalaciones, a causa de la crisis sanitaria, pudieron experimentar este acontecimiento en los últimos meses y sentirse universitarios en su propio espacio.

Por su parte, la comunidad que ya conocía el campus también fue recibida por nuestra multidisciplinaria con espacios reacondicionados y, en algunos casos, con nueva infraestructura, en busca de respaldar un regreso seguro a las actividades. Sin embargo, ante una pandemia que aún no concluye, estos nuevos escenarios exigirán mucha atención de la comunidad, estar alerta a las medidas sanitarias y reorganizar las estrategias de enseñanza aprendizaje.

Pronto iniciará un nuevo semestre, en una nueva normalidad, y estamos conscientes de que será una tarea de renovación constante, sobre todo porque las actividades académicas se incrementarán y surgirán nuevas oportunidades en el camino; pero sabemos que nuestro compromiso universitario estará a la altura de esas exigencias. Desde *Voces y Saberes* daremos constancia de ello, compartiendo ideas, saberes y reflexiones de una comunidad académica preocupada por brindar sus conocimientos a la sociedad, para afrontar los momentos difíciles que nos ha tocado vivir en los últimos años.

Dra. María Elena Jiménez Zaldívar  
Directora de *Voces y Saberes*

# Materiales alternativos en la arquitectura: hacia una construcción sostenible

## Alternative materials in architecture: towards a sustainable construction

Jorge Humberto Laguna Copca<sup>1</sup>

Sergio Alfonso Martínez González<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Arquitecto por la Facultad de Estudios Superiores Aragón, de la Universidad Nacional Autónoma de México; Proyectista responsable del área de habitabilidades en la empresa Casas Javier; Coordinador de proyectos en la empresa Casas Krea; Coordinador de licencias y permisos en la empresa Grupo Gwep; maestrante en el Posgrado de Arquitectura de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, en el campo de conocimiento de Tecnologías. [posgradoarquitectura.jorgelaguna@aragon.unam.mx](mailto:posgradoarquitectura.jorgelaguna@aragon.unam.mx)

<sup>2</sup>Ingeniero Químico por la Facultad de Química, de la Universidad Nacional Autónoma de México; maestro en Ciencias e Ingeniería (Ambientales) por la UAM-Azcapotzalco. Profesor de Carrera Asociado "C" Tiempo Completo adscrito al Área de Estudios Ambientales del Centro Tecnológico Aragón. Responsable del Programa de Posgrado en Arquitectura en la Facultad de Estudios Superiores Aragón. Docente en la carrera de Ingeniería Civil y en la Maestría en Arquitectura.

## Resumen

El grave daño provocado al medio ambiente ha despertado una concientización generalizada hacia un futuro, en el que la proyección de edificios se enfoque en el desarrollo sustentable, ya que los recursos actuales empleados en la construcción son contaminantes y limitados. Sin embargo, para ello se requieren nuevos procesos de obtención y fabricación de materiales; estos últimos son esenciales en la arquitectura, ya que solucionan problemas de estructura, aislamiento, función y apariencia; por tanto, la investigación de nuevos procesos de fabricación para mejorar los materiales abre un nuevo panorama de innovación tecnológica.

**Palabras clave:** Material, compuesto, residuo.

## Abstract

*The aggravating damage to the environment has triggered an awareness towards the future in which, projecting buildings focuses on sustainable development, the resources used in current construction processes are polluting and are not unlimited, that is why, they must consider new processes for obtaining and manufacturing materials. In the present of Architecture, materiality is an aspect that stands out in the solution of spaces, materials serve as tools that provide solutions to problems of structure, insulation, function and appearance, the investigation of new manufacturing processes in search of improvements in materials unleashes a new panorama of technological innovation.*

**Keywords:** Material, composite, residue

## Introducción

**L**a contaminación es uno de los temas con mayor repercusión en las sociedades globales de inicios del siglo XXI, de países desarrollados y en vías de desarrollo; sus efectos han causado preocupación, ya que el problema ha avanzado de manera progresiva y acelerada en las últimas décadas.

### 1. La construcción como industria contaminante

A pesar de que se cuenta con diversas regulaciones y estudios de impacto ambiental, es evidente que cualquier manifestación de desarrollo impactará el medio en que se construye, por tal motivo, “el sector de la construcción es responsable del 50% de las emisiones contaminantes en el mundo, desde la fabricación de materiales, transporte, procesos constructivos del inmueble y su uso” (Esperanza, 2018, párr. 1).

La construcción de nuevos edificios tiene efectos positivos y negativos, el objetivo es inclinar la balanza

hacia el aumento de los positivos y disminuir los que dañan el medio ambiente. Entre las principales actividades relacionadas con el impacto al medio ambiente en los procesos de construcción, se describen las siguientes:

**Deforestación:** “Estadísticamente, el 50% de los materiales que utilizamos en la construcción provienen de la corteza terrestre como el tezontle, grava, tepetate, y muchos otros. Esto es así desde que el hombre comenzó a utilizar materiales naturales del sitio para construir sus refugios” (Arquitectura México, 2011, párr. 2).

**Consumo de energía:** Hay diversos procesos que consumen grandes cantidades de energía, por ejemplo, la fabricación de materiales como cemento, acero, cal, tabiques, vidrio, aluminio, entre otros, donde las materias primas se exponen a altas temperaturas en grandes hornos, para transformarlas en elementos que constituyen los sistemas constructivos o que integran la cadena de edificación.

**Emisión de contaminantes:** Las actividades antes descritas generan una gran cantidad de gases contaminantes causantes del efecto invernadero o del calentamiento global; es decir, la quema de combustibles y derivados pétreos usados para producir energía en el suministro de servicios de edificios, o de equipos, en medios de transporte.

### 1.1 Emisión de CO<sub>2</sub>

Los gases presentes en la atmósfera se pueden clasificar como naturales y contaminantes; estos últimos son liberados por diversos procesos realizados en una infinidad de actividades económicas en el mundo, que aumentan progresivamente y tienen graves repercusiones en los ciclos biogeoquímicos. Los gases de efecto invernadero absorben y emiten radiación infrarroja, lo que propicia el aumento de la temperatura global y el cambio de la composición atmosférica, e incide de manera negativa en la calidad del aire que respiramos.

La emisión de los gases contaminantes ha generado un daño severo en el ambiente, pues el aire que se respira contiene grandes concentraciones de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, lo que afecta en gran medida la salud de la población; este incremento se ha detectado incluso en espacios interiores que no cuentan con una correcta circulación de aire.

Un ejemplo característico de la industria de la construcción es el proceso de fabricación del cemento, que libera una gran cantidad de CO<sub>2</sub>, ya que según la California Academy of Sciences (2022):

Se calienta el carbono de calcio en un horno para producir la cal y el dióxido de carbono. La cal está incorporada con otras materias para hacer el cemento, pero el dióxido de carbono se libera a la atmósfera. En Estados Unidos, este proceso libera aproximadamente 7 a 10 millones de toneladas métricas de carbono al año. Aunque no es uno de los contribuyentes mayores a las emisiones de dióxido de carbono, la fabricación del cemento es una fuente significativa y creciente de las emisiones de carbono por todo el mundo. (párr. 51)

En algunos países europeos se han creado regulaciones que permiten integrar ciertos porcentajes de materiales reciclados reemplazando agregados como la grava; por ejemplo, en Alemania se prescribe un límite de 45% en la proporción del agregado reciclado; en Suiza se probaron los materiales producidos con más del 90% de estos añadidos (Souza, 2020, párr. 5).

Los procesos relacionados con el desarrollo de las ciudades generan grandes emisiones de gases causantes del efecto invernadero (GEI<sup>3</sup>), como lo menciona Treviño<sup>4</sup>:

...de todos los gases de efecto invernadero y CO<sub>2</sub> que producen el cambio climático, la mayor parte es originada por los edificios, si se considera todo su ciclo de vida, es decir, desde la extracción de materiales y la fabricación de productos que requiere la construcción, hasta la disposición y operación final de los inmuebles. (Treviño citado por González, 2020, párr. 4)

Por tanto, es fundamental tomar acciones enfocadas en revertir el daño causado por el creciente desarrollo de las naciones, en reducir el fuerte impacto al ambiente que nos acecha en las últimas décadas del siglo XX y que es un riesgo latente para las primeras décadas del siglo XXI.

### 1.2 Agenda 2030, una visión sustentable

En el marco de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, efectuada en 2015, con la participación de más de 150 líderes mundiales, se profundizó en las principales problemáticas que afectan los diversos sectores de desarrollo y se registraron en el documento llamado “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, adoptado por 193 Estados miembros de las Naciones Unidas, incluido México, quienes se comprometieron a cumplirlo.

La agenda establece 17 objetivos de Desarrollo Sostenible, cada uno incluye una lista de metas a lograr para el año 2030, algunos de los cuales vinculan al sector de la construcción con el

<sup>3</sup>Las siglas GEI corresponden a los gases de efecto invernadero, que son los componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropogénicos, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra.

<sup>4</sup>Webinars “Hablemos en Concreto”, Cemex, acerca de qué es la bioconstrucción 2.0. [No disponible en la actualidad].

cumplimiento de, al menos, 9 de los 17 ODS<sup>5</sup> (Figura 1). De modo que esta industria tiene un rol fundamental en el desarrollo de ciudades sustentables, dado que las construcciones ecológicas se centran en el ahorro de energía, en el uso racional del agua, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, en mejorar la salud y bienestar de sus ocupantes, así como del entorno que los rodea.

Ahora bien, el primero los objetivos dirigidos al cuidado y desarrollo de las ciudades, el “Objetivo

Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenible en la construcción.



<sup>5</sup>Las siglas ODS se refieren a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales son un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

11. Ciudades y comunidades sostenibles” propone incentivar la planeación y desarrollo de ciudades enfocadas en comunidades sostenibles que promuevan los valores del cuidado al medio ambiente, con énfasis en el desarrollo de alternativas y soluciones arquitectónicas para dar opciones eficientes a la población, que además sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

En cuanto al objetivo “12. Producción y consumo responsable” es fundamental realizar acciones para garantizar modalidades de consumo y producción sustentable, ya que en las últimas décadas se ha priorizado el progreso económico y social degradando las condiciones del medio ambiente, lo que ha puesto en riesgo el futuro de los recursos naturales, de los que sin duda depende nuestro desarrollo a futuro.

Por esa y otras razones, el desarrollo sostenible se ha orientado al ahorro y al consumo responsable de la energía al momento de producir insumos, materiales y equipo destinados a la construcción de edificios; y se debe encaminar a estrategias de diseño y uso de materiales que promuevan el uso responsable de recursos de forma eficiente, ya que según las cifras emitidas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), “Los hogares consumen el 29% de la energía mundial y, en consecuencia, contribuyen al 21% de las emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes” (Organización de las Naciones Unidas, 2021, párr. 22).

A estos datos se suma la contaminación producida durante el proceso de construcción, en el que este sector es responsable de consumir 50% de los recursos naturales, 40% de la energía y 50% del total de los residuos generados (Arquitectura México, 2011, párr. 1).

En relación con el “Objetivo 13. Acción por el clima”, los compromisos de las naciones consisten en realizar acciones para reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para el año 2030. En este acuerdo se establece un plan de acción global para abatir el cambio climático, limitando el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C, y señala que los gases emitidos por la actividad humana deben ser equivalentes a los que

océanos, árboles y suelo puedan absorber de forma natural (Linn, 2019, párr. 2).

Han surgido diversas propuestas y corrientes para lograr el cumplimiento de estos objetivos; una de estas es la arquitectura bioclimática, o la denominada bioconstrucción 2.0,<sup>6</sup> relacionada con la construcción de edificios que aprovechen las condiciones del lugar donde se desarrollan y con el acondicionamiento interior en busca del confort de sus ocupantes (Treviño [s.f.], como se cita en González, 2020, párr. 4).

## 2. Ciclo de vida de los edificios

Al proyectar un edificio se proponen criterios de solución de espacios según las necesidades del usuario, las características del terreno y las orientaciones y relaciones entre los diversos espacios; en el mejor de los casos se adoptan criterios fundados en la sostenibilidad de los proyectos, pero en pocas ocasiones se visualiza el final del ciclo de vida de un edificio, es decir, cómo concluirá el proceso de habitarlo; por ello se plantean metodologías de análisis para el estudio de estas características.

El ciclo de vida de un edificio depende de diversos factores que repercuten en el análisis del tiempo para el que se proyectó, así como de la eficiencia, la energía, las materias primas y la disposición de residuos y desechos; y se pueden dividir en diversas fases del modelo de evaluación:

1. En la proyección del edificio se considera la elección de la materia prima, los materiales que pueden ser renovables o no renovables y su uso en la cimentación, muros y estructuras. Para extender la vida útil de los edificios se requieren materiales duraderos y generar edificios flexibles que permitan adaptar o modificar su uso con facilidad.

2. La siguiente fase se denomina de fabricación (o construcción) del proyecto; se utilizan los materiales previamente seleccionados y procesados; e incluye todo lo relacionado con el transporte de materiales, uso de maquinaria y tecnologías durante el desarrollo del proyecto.

3. Posteriormente, se trabaja en la etapa en la que se da el uso proyectado al edificio (puesta

<sup>6</sup>La bioconstrucción se puede definir como una técnica que recupera la construcción de las viviendas con materiales saludables y busca la armonía con la naturaleza. La bioconstrucción es un sistema de edificación con el menor impacto ambiental, en su construcción y en su funcionamiento como vivienda.

en funcionamiento), que incluye todo el mantenimiento de la estructura y los cambios o remodelaciones subsecuentes. En ocasiones, las intervenciones modifican el uso de los edificios, ya sea por adaptabilidad de espacios o por recuperación de los mismos.

4. La última fase es la de retiro o demolición del edificio, en la cual se prioriza la reutilización de los materiales y se dispone de todos los residuos de manera ecosostenible. Lo ideal es que los materiales de construcción usados sigan un nuevo ciclo de vida útil; por desgracia, en su mayoría no se reciclan o reutilizan, solo se desechan en tiraderos municipales. (Econova Institute, 2021, párrs. 8-12)

Para prolongar la vida de un edificio es importante definir las características de los proyectos desde su origen, planearlos con criterios bioclimáticos; reducir la cantidad de materiales innecesarios; uso de materiales aislantes, prefabricados (por si se requiere desmantelarlos) y con posibilidad de ser reciclados; y de preferencia utilizando materiales de la región donde se desarrolla el proyecto, son algunas de las prácticas actuales que se recomiendan, aunque muy probablemente en un futuro sean reguladas.

### *2.1 Revalorización de residuos da pie a una economía circular*

Al emprender un proyecto o actividad productiva, a menudo, se eligen materiales a partir de nuevos elementos fabricados, o extraídos para este fin, y se desechan para sustituirlos por otro nuevo cuando concluye su vida útil; esto crea un ciclo de consumo-desecho, ya que debe pasar por el mismo proceso de fabricación, lo que genera una gran cantidad de energía y de gases de efecto invernadero.

Por lo general, los materiales se reducen a basura y se sustituyen por otros nuevos, acción que también disminuye su valor original; por ello, se debe dar un giro hacia la llamada “economía circular”, que consiste en sustituir esta cadena de valor lineal por un ciclo en el que el uso y reciclaje de residuos se renueven como materia prima. De acuerdo con Cerdá y Khalilova (2015), “una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que

preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables” (p. 12).

El aspecto económico brinda un aparente panorama de desarrollo, pero no ofrece una solución eficiente a la problemática de consumo y desecho, más aún, en la economía lineal se generan actividades productivas contaminantes; por lo tanto es fundamental emprender acciones para reciclar, reusar y reducir los materiales que se consideran desechos.

En este aspecto, Deffis (1994) refiere un enorme problema con pequeñas soluciones, como la basura:

Lo que estamos acostumbrados a llamar basura sería más propio denominarla residuos, puesto que las definiciones de desperdicios, desechos o basuras presuponen un deseo de eliminarlos, de deshacerse de ellos, ya que no se les atribuye el valor suficiente para conservarlos (...) la solución principal que la sociedad ha dado a este problema ha sido bastante primitiva: quitárselos de la vista, arrojarlos en las afueras de las ciudades, u ocultar el problema, enterrándolos. (p. 271)

Por lo que se sustituyeron los términos de basura o deshecho por el de residuo, que sí los hace candidatos a estas transformaciones y a generar su propia revalorización, como mencionan Juárez, García y Gutiérrez (2021):

La transformación de los residuos derivados de un proceso permite generar nuevos productos, los cuales contribuyen a diversificar el portafolio comercial de las empresas, así como sus ingresos. Al mismo tiempo, la revalorización de los residuos coadyuva a resolver el problema de contaminación asociado con sus altos volúmenes de generación. (p. 72)

Estamos ante un cambio de paradigma, en la forma de percibir la materialidad en los edificios e intensificar el aprovechamiento de residuos, para integrarlos en la fabricación de nuevos materiales, pero no solo se tiene la posibilidad de darles un nuevo uso, sino de ofrecer mejores condiciones a los ya existentes o facilitar su reemplazo por

materiales eficientes y amables con el medio ambiente.

### 3. Materiales alternativos

Con el desarrollo de tecnologías y la modernización de la industria se

ha postergado el uso de materiales de la región para producir otros que satisfagan necesidades específicas en diversas actividades productivas, esto ha incrementado de manera significativa el uso de energía y materias primas para su

## Materiales alternativos, aplicaciones en la vivienda

Los materiales alternativos forman parte importante de las acciones en mira hacia un **desarrollo sustentable**, con el uso de materiales no convencionales utilizando recursos amigables con el medio ambiente, así como, nuevas técnicas de producción y procesos constructivos más **eficientes** con el objetivo de reducir el impacto al medio ambiente y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

#### Impermeabilizante de losas con caucho de llantas

El impermeabilizante se fabrica con residuo de **llantas recicladas**, las propiedades del caucho hacen que este material no se degrade con el agua ni con los rayos del sol, además de evitar que las llantas terminen saturando los tiraderos y al final de su vida se quemen emitiendo gases al ambiente.



#### Deck's y vigas de cáscara de café - plástico

Otro material variante de los **WPC (Wood plástic composite)**, son los compuestos a base de las cáscaras de café, estos son residuos directos de la producción de café, por lo que, se recupera a partir de la molienda y se combinan con polímeros de plástico para formar este material, el cual es un sustituto directo de la madera.

Un sistema de **calefacción integrado** en la vivienda puede sustituir a los sistemas de acofonía que utilizan tuberías de agua bajo el suelo. Las láminas de plástico que sirven como conductores de calor actúan como resistencias, regulando su temperatura.

#### Láminas de plástico conductoras de calor

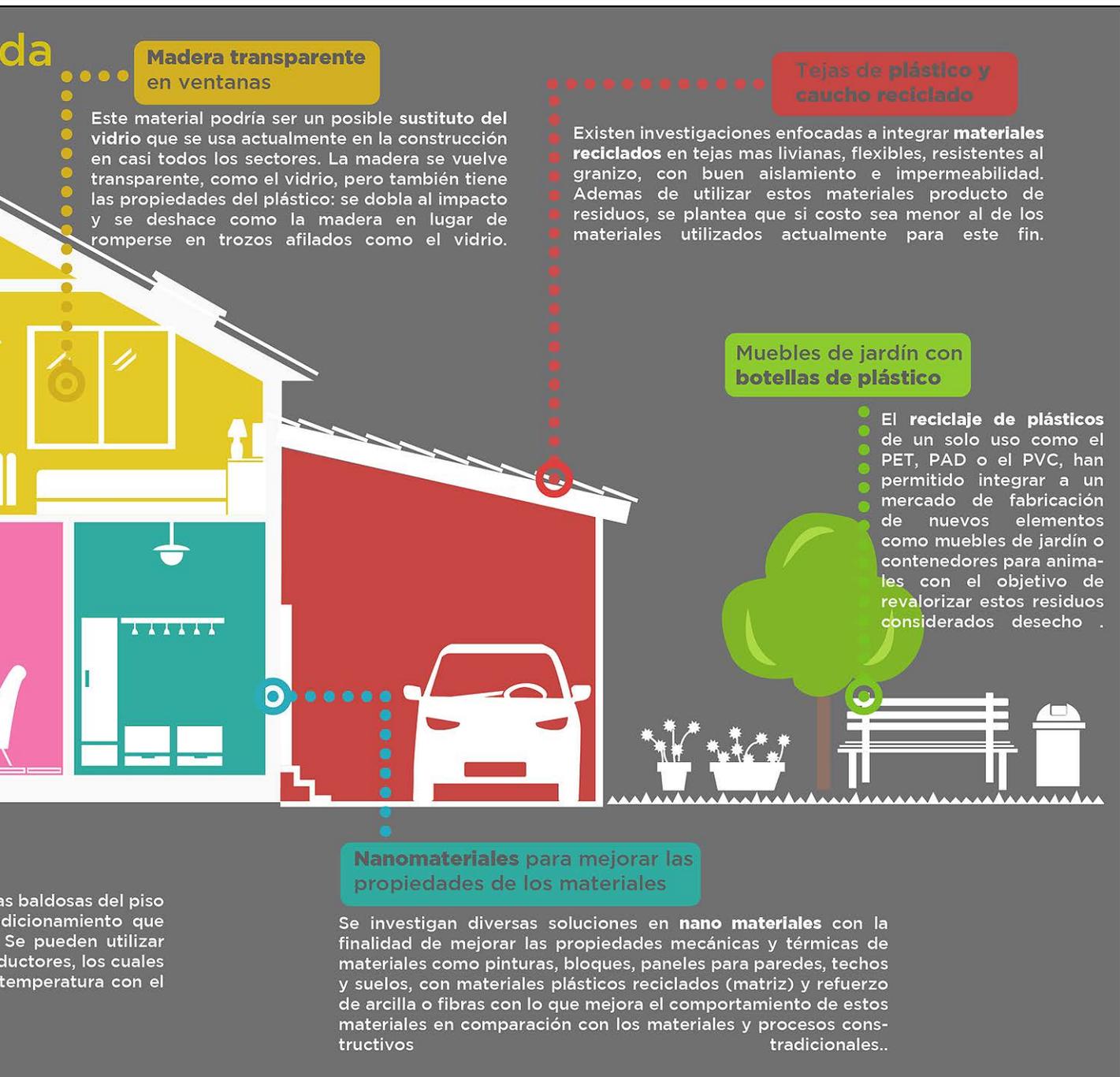
producción (Acosta, Alfonso, Aguirre et al., 2008, p. 1).

Según Andrade (2015), “El término materiales alternativos implica una opción de materiales constructivos diferente a la convencional utilizados en la construcción de vivienda, que

se observa en el entorno construido, estos son el concreto, acero, *block* y tabique principalmente” (p. 84). Véase la figura 2.

Uno de los problemas en torno al uso de materiales contaminantes y que relega a los alternativos es la falta de información

Figura 2. Materiales alternativos, aplicaciones en la vivienda.



e investigación, porque a pesar de su apego a procesos ancestrales carece de estudios ingenieriles y procesos industriales que beneficien su uso; al respecto, King (2000; como se cita en Martínez, 2015) señala “Habiendo aprendido a trabajar casi exclusivamente con los ‘grandes cuatro materiales’ (concreto, piedra, acero y madera), muchos ingenieros son muy cautelosos o renuentes a trabajar con materiales de los que nunca han leído en libros” (p. 85).

A pesar de esto, el creciente costo de los materiales tradicionales<sup>7</sup> y la inquietud por investigar los rasgos de manifestaciones de la arquitectura vernácula,<sup>8</sup> entre los que sobresalen características y propiedades como el aislamiento térmico y su comportamiento mecánico, han despertado interés por estudiar los materiales alternativos, como una opción viable e importante ante las soluciones sustentables.

Cada uno de estos materiales tiene características específicas para ciertas necesidades, por lo que es determinante analizar su aplicación para cumplir con los objetivos planteados. Los materiales alternativos se pueden clasificar en dos tipos: naturales y artificiales o producto del reciclaje de un material previo.

### 3.1 Naturales

Por lo común, estos materiales se utilizan en zonas rurales y la materia prima se toma del lugar de origen, donde es accesible y abundante, como Acosta et al. (2008) ejemplifican, “en las zonas rurales de Irán, el uso de la tierra está muy arraigado, pero la escasez de madera en algunas regiones obligó a sus pobladores a desarrollar técnicas constructivas particulares” (p. 2).

Los materiales alternativos naturales se pueden clasificar por su origen en maderas, tierra y herbáceos; cada uno presenta diversas bondades y métodos de aplicación; por ejemplo, las maderas tienen muchas aplicaciones en la edificación de viviendas, desde acabados hasta materia prima, pero esto ha ocasionado que su empleo se asocie con la sobreexplotación del suelo y la

deforestación; sin embargo, no es necesario talar árboles, sino aprovechar los que ya no tienen vida y cuya corteza es muy fuerte aún. “Las ventajas del uso de la madera en la construcción, de manera responsable, contribuye al ahorro energético de las viviendas, ya que, entre otras propiedades, es un aislante natural y es firme, pero ligero” (Garrido, 2021, párr. 1).

El estudio de nuevos materiales, como la madera transparente, arroja propuestas interesantes con miras a un futuro sostenible, como sugiere Garrido (2021, párr. 5), que se use dicho material como sustituto del cristal en pantallas de celulares, pero también en ventanas de edificaciones que mejoren las condiciones de aislamiento al interior.

Entre los sistemas utilizados con tierra se encuentra la tapia que, como lo define Jové (2017), “es una técnica basada en la compactación de la tierra húmeda por tongadas mediante su apisonado *in situ*” (p. 22). El proceso de construcción consiste en realizar un montaje del cajón o encofrado, que después se rellena de tierra y se compacta, para al final desmontarlo o desencofrarlo.

Otro de los sistemas con mayor tradición en el uso de la tierra es el adobe, que es un ladrillo hecho con masa de tierra rica en arcilla (20% de arcilla y 80% de arena y agua); este material no pasa por un proceso de cocción y en ocasiones se refuerza con paja u otro vegetal de la región (Jové, 2017, p. 22); se caracteriza por su estabilidad, ya que son bloques de grandes dimensiones (masividad en el espesor del muro), y por sus bondades como aislante térmico.

Los herbáceos son materiales provenientes de diversas especies de plantas en las distintas etapas de su vida; sobre todo cuando ya están secas, es posible utilizar los restos de su corteza, hojas o troncos; se caracterizan por sus propiedades biodegradables, ya que son compostables y aportan nutrientes a un nuevo elemento vegetal. Algunos de los materiales más empleados son la paja, el mimbre, la caña, el carrizo o tule.

<sup>7</sup>El término materiales alude a los procesos constructivos utilizados con mayor frecuencia en la industria de la construcción, concreto armado, mampostería y estructuras metálicas, entre otras.

<sup>8</sup>La arquitectura vernácula es el estilo arquitectónico específico de una región y se apoya en el uso del conocimiento y los materiales locales para construir edificios.



### 3.2 *Artificiales*

En la mayoría de casos, los materiales alternativos artificiales provienen de otros procesos industriales en forma de desechos. La necesidad de revalorizar los desechos urbanos, debido a la gran cantidad de residuos contaminantes generados, brinda una segunda oportunidad a materiales como los plásticos, cauchos, cartón, papel, vidrio, envases Tetra Pack, entre otros.

Darle un nuevo valor a lo que se consideraba basura es un avance hacia una cultura amigable al medio ambiente, enfocada en procesos de reciclaje y manejo adecuado de residuos, e impulsora de industrias que influyen en la economía de los materiales reciclados. “Estos residuos pueden venir de edificios demolidos dentro del concepto de vida de los edificios” (Acosta et al., 2008, p. 3).

Los primeros ejemplos de materiales alternativos son la celulosa de papel y el cartón, ya que como provienen de la madera, se pueden reciclar o reusar; ambos tienen diversos usos en la industria de la construcción, con dos ventajas adicionales: su procesamiento implica bajo consumo energético y se pueden aprovechar sus propiedades térmicas para usarlo como aislante y generar confort dentro de los edificios (Martínez, 2015, p. 89).

En otro grupo se encuentran los plásticos, que se emplean de varias formas y ocupan un lugar determinante por sus características y versatilidad de transformación; además, su bajo costo, comparado con los del acero y el vidrio, los ha posicionado como uno de los materiales más abundantes. Por desgracia, se han convertido en un problema ambiental, ya que tardan hasta 500 años en degradarse y su manejo es muy complicado, si no se tiene una clara planeación para este fin, porque producen una abundante cantidad de residuos sólidos.

Aun con ello, los plásticos “son un residuo de alto valor, relativamente fácil de recuperar y abundante” (Arandes, Bilbao y López Valerio; como se cita en Martínez, 2015, p. 92). Tal vastedad

y su fácil proceso de reciclaje abren amplias perspectivas en un sinnúmero de artículos, e incluso en el campo de la construcción.

Los ladrillos de concreto y plástico reciclado son una propuesta interesante, desarrollada por el CEVE (Centro Experimental de la Vivienda Económica), que realizó una investigación para que su fabricación influyera de manera positiva en el medio ambiente y en el ámbito social. El proceso de fabricación consiste en triturar e incorporar los residuos plásticos en la masa del cemento, sin necesidad de un lavado previo, aunque se debe apuntar que el proceso no admite integrar plásticos que hayan estado en contacto con alguna sustancia tóxica. La intención es reemplazar a los áridos con el material plástico, lo que reduce de forma drástica el peso del material (Latre, 2019, p. 42).

Otra alternativa que ha tomado relevancia es el concreto reciclado mediante trituración, para usarlo en un nuevo proceso como agregado pétreo. De acuerdo con Martínez Molina (2015), “El desempeño de la fabricación de concreto empleando pétreos (rocas), producto del reciclado del concreto, ha sido en lo general suficiente para producir un nuevo material cuyo desempeño mecánico y durabilidad cumple con los estándares internacionales” (p. 241).

Estas propuestas favorecen el uso de materiales alternativos como una opción eficiente y sustentable; además, contribuyen a la reducción de emisiones de efecto invernadero y dan una nueva vida a los materiales de desecho. El impulso hacia un futuro en pro del medio ambiente se apoya en las acciones y regulaciones, con el objetivo de mejorar las condiciones actuales en el desarrollo de las ciudades.

### 3.3 *Materiales compuestos o composites*

Los materiales de construcción presentan condiciones positivas y negativas, por lo que con los materiales compuestos se busca abatir estas deficiencias, mejorando sus propiedades mediante la adición de otros, como lo define Perez

Camps (2022), “Los materiales compuestos son aquellas combinaciones de dos o más elementos, naturales o artificiales, que permiten conseguir unas propiedades que no se pueden obtener con los materiales originales” (párr. 1).

Este tipo de materiales se pueden clasificar por el tipo de fase matriz en compuestos de matriz metálica, cerámica y polimérica; la metálica se caracteriza por su alta resistencia, muy bajo peso y está formada por materiales livianos, como el aluminio.

En cambio, los materiales con matriz<sup>9</sup> cerámica poseen mejores condiciones de resistencia y tenacidad que otros cerámicos comunes, en especial, en rangos de bajas temperaturas, como los compuestos de fibras de carburo de silicio o nitruro de boro, envueltos en aplicaciones cerámicas que requieren altas temperaturas.

En los compuestos de matriz polimérica, la base es un polímero o plástico, presentan buenas propiedades mecánicas y son resistentes a la corrosión y a los agentes químicos. Gracias a sus propiedades físicas es posible moldearlos con absoluta libertad de formas, algunos se pueden reforzar con fibra de vidrio o de carbón y son los más utilizados en la industria de la construcción.

Hay otra clasificación por el tipo de refuerzo<sup>10</sup>, que es el otro material añadido al compuesto y se puede fortalecer mediante partículas que adquieren propiedades de un material más duro y frágil; éstas se encuentran dispersas uniformemente y rodeadas por una matriz más dúctil y blanda. Un ejemplo es el concreto, que es un

material particulado donde su matriz (cemento) como las partículas (grava y arena) son materiales cerámicos. Su empleo como material de construcción se basa en su dureza, bajo coste, resistencia al fuego y la posibilidad de prepararlo in situ con la forma deseada. (Construinnova, 2014, párr. 4)

El compuesto por fibras es otro tipo de material, y el más importante desde el punto de

vista tecnológico, ya que su objetivo es obtener una elevada resistencia a la fatiga y rigidez al variar la temperatura, a la par se busca una baja densidad y mejor relación entre resistencia y peso (Perez Camps, 2022, párr. 8). Algunos ejemplos son las fibras de vidrio, la de carbono y las orgánicas, como la aramida y el kevlar, entre otras.

Hay materiales compuestos estructurales conformados por materiales compuestos y por materiales homogéneos. Sus propiedades no solo dependen de sus componentes, sino de la geometría del diseño de los elementos estructurales; dos de los más comunes son los compuestos laminares, que poseen una dirección preferente con elevada resistencia (como en la madera), y los paneles sándwich, que poseen caras externas fuertes separadas por una capa de material menos denso, o núcleo (Moral & Nogueira, 2007, p.6)

Los materiales compuestos endurecidos por dispersión se caracterizan por su tamaño de partícula muy pequeño (entre 100 y 2500  $\mu$  de diámetro); también se denominan micromateriales o nanomateriales, según el grado de dispersión de sus partículas; a temperaturas normales no son más resistentes que las aleaciones y su resistencia disminuye al aumentar la temperatura (Perez Camps, 2022, párr. 7).

### 3.4 Nanomateriales

La nanociencia es una disciplina que parecería de creación muy reciente y con miras hacia un desarrollo futurista, pero no es así, ya que sus principios se han empleado desde civilizaciones tan antiguas como la romana, la maya, e incluso por artesanos de la Edad Media, en una gran cantidad de elementos y aplicaciones.

Cacho (2017) menciona que

Aunque el término ‘nanotecnología’ fue acuñado en 1974 por el profesor Norio Taniguchi, de la Tokyo Science University, para describir la manipulación de materiales a escala muy pequeña, escala

<sup>9</sup>La matriz es la fase continua en la que el refuerzo queda “embebido”. Las funciones principales de la matriz son definir las propiedades físicas y químicas, la de transmitir las cargas al refuerzo, protegerlo y brindarle cohesión, generalmente es la base de mayor proporción en el compuesto.

<sup>10</sup>Es la fase discontinua (o dispersa) que se agrega a la matriz para conferir al compuesto alguna propiedad que la matriz no posee. En general, el refuerzo se utiliza para incrementar la resistencia y rigidez mecánicas, pero también se emplean para mejorar el comportamiento a altas temperaturas o la resistencia a la abrasión.

nanométrica (1 nm = 10 a la menos nueve metros), el ser humano ha estado utilizando esta tecnología desde hace siglos sin saberlo. (párr. 2)

Este concepto se asocia con una gran variedad de materiales como el vidrio, pigmentos, polímeros o metales, y abre un panorama de posibilidades para fabricar otros con mejores características. El desarrollo de métodos e investigaciones en torno a estos materiales ha permitido ampliar los conocimientos y aplicaciones en escala nanométrica.

Díaz del Castillo (2012) define a los nanomateriales como “los materiales con propiedades morfológicas más pequeñas que un micrómetro, en al menos una dimensión... de 1 a 100 nm, una definición lógica situaría la nanoescala entre la microescala (1 micrómetro) y la escala atómica/molecular (alrededor de 0.2 nanómetros)” (p. 5). En comparación con las propiedades de otros materiales de mayor tamaño, estos presentan diferencias; por ello resulta sumamente interesante su estudio; de hecho, se han alcanzado grandes avances en la biomedicina, la electrónica, la automotriz o la industria manufacturera.

Los nanocompuestos son mezclas de nanopartículas con otros materiales de mayor tamaño, con el fin de modificar sus propiedades. La investigación que estoy desarrollando ejemplifica este proceso: se refuerza una matriz polimérica (HDPEr) con la carga de refuerzo, que en este caso son nanoarcillas (montmorillonita modificada), para mejorar sus características mecánicas, térmicas y protectoras del plástico reciclado.

El objetivo es fabricar elementos constructivos con un material proveniente de residuo urbano, como el polietileno de alta densidad. El proceso de mezclado se realiza mediante la intercalación en fundido, que se usa en la industria de la transformación de los plásticos, ya que la extrusión es uno de los principales procesos para fabricar innumerables artículos.

A diferencia de este procedimiento, la extrusora dentro del cañón presenta dos husillos que giran, impulsados por un motor; mientras las resistencias que rodean al tubo los calientan para derretir el material y hacerlo pasar por los tornillos; cuando estos giran entre ellos, hacen un efecto de cizalla que integra los materiales a nivel molecular y modifica sus características. Al final, el material sale por el dado de extrusión, que determina la forma del perfil extruido, para pasar por un proceso de formado y enfriamiento.

Los resultados esperados para este proceso son de tres tipos: separado por fases, en el que la arcilla y el polímero solamente se mezclan de manera superficial y no se integran a profundidad, este material se considera un microcompuesto. En el caso de conseguir un compuesto intercalado, es decir, cuando la arcilla se inserta dentro de la estructura del polímero de manera regular se le llama nanomaterial.

En el mejor de los escenarios, si se obtiene un compuesto exfoliado (nanocompuesto), como cuando las capas de 1 nm de espesor se separan y dispersan de manera continua en la matriz del polímero, se presentan mejores propiedades que los compuestos intercalados con las mismas concentraciones de arcilla (Mejía, 2012, p. 25).

### Conclusiones

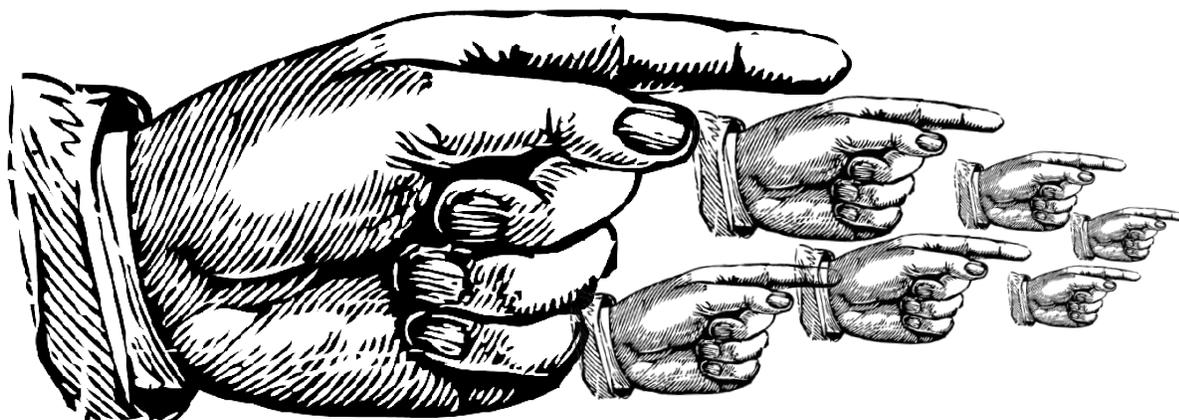
Es fundamental revisar de manera profunda los procesos que se realizan en la planeación, el diseño, construcción y demolición de los edificios, ya que sus efectos ambientales y sociales son determinantes para generar un desarrollo sustentable. Aún más, como la materialidad en la arquitectura es esencial para la solución de espacios, son prioridades para este fin: la investigación y el desarrollo de nuevos materiales con características mejoradas y respeto al medio ambiente por ello, pero también incentivar la evolución de otras disciplinas alrededor del mundo. 

## Referencias

- Acosta, F., Alfonso, F., Aguirre, I., Barreneche, S. y Bene F. A. (2008). *Materiales alternativos. Construcción III. Tierra-paja*. [s.ed.] [http://construccion3.weebly.com/uploads/5/3/6/3/536327/g06\\_materiales\\_alternativos.pdf](http://construccion3.weebly.com/uploads/5/3/6/3/536327/g06_materiales_alternativos.pdf)
- Andrade Martínez, M. Y. (2015). *Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezca a la flexibilidad en la construcción de vivienda*. [Tesis de Maestría en Diseño, Facultad de Arquitectura y Diseño. UAEM]. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/79937/2015%20monica%20tesis%20MAESTRIA%2030nov15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arquitectura México. (2011, 8 de noviembre). ¿Por qué contamina tanto la industria de la construcción? *Arquitectura, Ecología, Tecnología*. <https://arquitecturamexico.wordpress.com/2011/11/08/%C2%BFpor-que-contamina-tanto-la-industria-de-la-construccion/>
- Cacho, E. S. (2017, 9 de abril). *Los artistas de la antigüedad ya usaban nanotecnología. La nanotecnología en el arte antiguo*. <https://esterscacho.wordpress.com/2017/04/09/artistas-antigüedad-nanotecnologia/>
- California Academy of Sciences. (2022, 20 de abril). *Cartel del ciclo del carbono*. <https://www.calacademy.org/educators/lesson-plans/cartel-del-ciclo-del-carbono#:~:text=El%20ciclo%20del%20carbono%20a,del%20ciclo%20de%20las%20rocas>
- De Certeau, M. (2000). *La invención de lo cotidiano (Tomo I)*. Departamento de Historia, Universidad Iberoamericana.
- Díaz del Castillo, F. (2012). *Introducción a los nanomateriales*. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Cerdá, E. y Khalilova, A. (2015). Economía Circular. *Economía circular. Estrategia y competitividad empresarial*, 11-20.
- Construinnova. (2014, 22 de abril). *Materiales compuestos o composites (I)*. <https://construinnova.net/2014/04/22/materiales-compuestos-o-composites-i/>
- Deffis, A. (1994). *La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío*. Ed. Árbol.
- Econova Institute. (2021, 19 de abril). ¿Qué es el ciclo de vida de un edificio?. <https://econova-institute.com/blog/que-es-el-ciclo-de-vida-de-un-edificio/#:~:text=El%20ciclo%20de%20vida%20de%20un%20edificio%20es%20un%20proceso,impacto%20en%20el%20medio%20ambiente>
- Esperanza, K. (2018, 11 de julio). *Sector constructor genera 50% de emisiones contaminantes*. Centro Urbano. <https://centrourbano.com/construccion/constructor-genera-50-contaminantes/>
- Garrido, D. (2021, 17 de febrero). *Madera transparente: la alternativa ecológica para dejar de usar vidrio*. *Architectural Digest Magazine*. <https://www.admagazine.com/sustentabilidad/madera-transparente-la-alternativa-ecologica-para-no-usar-vidrio-20210217-8143-articulos#:~:text=La%20madera%20es%20un%20material,y%20es%20firme%20C%20pero%20ligero>
- González, D. (2020, 6 de agosto). *Industria de la construcción cuenta con mayor potencial para mitigar cambio climático*. Inmobiliare. <https://inmobiliare.com/industria-de-la-construccion-cuenta-con-mayor-potencial-para-mitigar-cambio-climatico/>
- Jové, F. (2017). Los materiales naturales. El suelo y la tierra. *Materiales y elementos constructivos*. Universidad de Valladolid.

- Juárez Orozco, Z., García Trejo, J. F. y Gutiérrez Antonio, A. (2021, abril-junio). Revalorización de residuos. *Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de las Ciencias. Novedades científicas*, 72(2), 72-77.
- King, B. (2000). Structural Properties of Alternative Buildings Materials. In Lynne, E. & C. Adams (Eds.), *Alternative Construction: Contemporary Natural Building Methods*.
- Latre, A. B. (2019). *Estudio de los plásticos como material reciclado para la obtención de material de construcción*. Universitat Politècnica de Valencia.
- Linn. (2019, 30 de marzo). *Construcción y emisiones CO2 a la atmósfera*. GrowingBuildings. <https://growingbuildings.com/construccion-y-emisiones-co2-a-la-atmosfera/>
- Martínez, M. Y. (2015). *Encuentros y desencuentros entre la epistemología occidental y la epistemología de los pueblos indígenas*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Martínez Molina, W. (2015, septiembre-diciembre). Concreto reciclado: una revisión. *ALCONPAT*, 5(3), 235-248
- Mejía, S. E. (2012). *Procesamiento en Fundido de Nanocompuestos de ABS/ montmorillonita*. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
- Moral, B. (2007). *Materiales de última generación y materiales eficientes: materiales compuestos – composites*. Máster Oficial en Proyecto de Arquitectura y Ciudad.
- Organización de las Naciones Unidas. (2021, 14 de febrero). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Objetivos de desarrollo sostenible agenda 2030. <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/post-2015/sdg-overview/goal-12.html>
- Perez Camps. (2022, 23 de abril). *Materiales compuestos*. <https://perezcamp.com/es/materiales-compuestos/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021, 06 de marzo). *Objetivos de desarrollo sostenible. Agenda 2030*. (<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>)
- Souza, E. (2020, 08 de diciembre). *¿Es posible reciclar el concreto?* ArchDaily. <https://www.archdaily.mx/mx/933910/es-posible-reciclar-el-concreto>

# La normalización del acoso escolar en el nivel medio superior



## The normalization of school bullying in the higher middle level

Mayra Orta Salazar<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Licenciada en Derecho; maestra en Educación y Formación Docente, por la Universidad Alianza; estudiante de la Maestría en Derecho, en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México; docente y litigante.

### Resumen

El trabajo analiza los resultados de una investigación sobre acoso escolar en el nivel medio superior, cuyos resultados arrojan que tal comportamiento se ha normalizado, es decir, la comunidad estudiantil tolera que un estudiante les haga bromas a sus pares, como esconderle sus pertenencias, ponerle apodos, empujarle, u otras conductas que suelen pasar desapercibidas, incluso cuando estas son reiterativas, se convierten en acoso escolar y pueden afectar gravemente a la víctima.

**Palabras clave:** Acoso escolar, normalización, víctima, agresor.

*ABSTRACT*

*The work analyzes the results of the investigation of bullying carried out at the high school level, whose results showed that bullying has been normalized, since the student community has considered it normal for one student to make jokes to another, which range from hiding belongings, giving nicknames, pushing, etc., behaviors that can go unnoticed, which, being repetitive, become bullying, which can seriously affect the victim.*

**Keywords:** *Bullying, normalization, victim, aggressor.*



## *Introducción*

La importancia de abordar el problema del acoso escolar radica en desvelar la agresión que padecen y callan las víctimas y que, a menudo, es invisible a los ojos de maestros y maestras, de autoridades escolares y de padres y madres de estudiantes de nivel medio superior.

Con los años, esta forma de violencia se ha incrementado en las instituciones educativas debido a varios factores, entre otros, la falta de políticas de las autoridades para combatirla y una mayor observación de los docentes a los alumnos más vulnerables, así como su intervención cuando los compañeros presentan conductas indebidas hacia él o ella. También los directivos deben participar para prevenir y crear programas de capacitación dirigidos

a toda la comunidad estudiantil, incluidos los padres de familia.

Según Palomero (2001), el acoso escolar es una “conducta de persecución y agresión física, psicológica o moral que realiza un alumno o grupo de alumnos sobre otro, con desequilibrio de poder y de manera reiterada”; sin embargo, como es difícil de identificar, los implicados no lo comunican: las víctimas no piden ayuda por el miedo y la intimidación de que son objeto, o porque no aceptan que son víctimas; en consecuencia, las familias desconocen el conflicto por el que pasan sus hijos e hijas; respecto a los maestros y maestras, quizá tampoco se percatan de lo que ocurre; y los compañeros y compañeras de las víctimas del acoso no intervienen ni lo denuncian ante personas adultas, por temor a las repercusiones

de los victimarios, o porque la conducta de acoso es vista como algo normal y, con frecuencia, la consideran “solo una broma”; por lo tanto, al final se convierten en los “espectadores del agresor”<sup>2</sup> que lo motivan a comportarse así de forma reiterada; de hecho, el silencio de la víctima y de los espectadores facilita que el agresor continúe con la agresión.

En nuestra sociedad es común que alguna persona (joven, niño o adulto) sufra o haya sufrido acoso escolar en alguna etapa de su vida. Tal problemática hace infelices a los jóvenes en su proceso educativo, ya que tienden a presentar secuelas emocionales como miedo, baja autoestima, inseguridad, tristeza, u otras, al asistir a la escuela; y se puede prolongar hasta la vida adulta. Además, muchas veces los círculos cercanos (familia, docentes o amigas y amigos) no se percatan de los conflictos que está viviendo la víctima. En las familias, el desconocimiento se debe a problemas internos que pueden generar una nula comunicación entre sus integrantes, e impedir que los padres se enteren de los conflictos que sortean sus hijos.

Por su parte, los maestros y maestras tienden a minimizar las conductas de sus alumnos y no intervienen, pues las consideran normales y las justifican con la frase “así se llevan”. Por tanto, es necesario crear alternativas de solución para erradicar y prevenir el acoso escolar, pero también convocar la participación conjunta de maestros, directivos y padres de familia; es decir, que los docentes en contacto con estudiantes, los observen e identifiquen los focos rojos del acoso escolar, para actuar en consecuencia; y los padres de familia establezcan estrategias para mejorar la comunicación con sus hijos, con el fin de descubrir si están sufriendo algún tipo de acoso, pero esto solo se podría lograr capacitando a toda la “comunidad estudiantil”.

Por su parte, los directivos deben trabajar en coordinación con grupos de profesores y padres

de familia para promover y tomar decisiones en el combate del acoso escolar, apoyados en personal capacitado, con objeto de intervenir e instruirlos para que aprendan a identificar situaciones de acoso escolar presentes o futuras. Una de las finalidades primordiales del trabajo conjunto es afrontar el problema entre todos, porque es una responsabilidad compartida, así como erradicarlo o prevenirlo; pero, ante todo, salvaguardar la integridad física de los jóvenes que lo padecen y abatir el índice de suicidios por su causa, ya que algunos de ellos no encuentran otra salida que privarse de la vida. Tenemos que convertirnos en una sociedad más humanizada, preocuparnos por el bienestar de los demás y no pasar por alto o evadir la problemática.

### Metodología

Según Quecedo & Castaño (2002) la metodología se refiere al “modo en que enfocamos los problemas y buscamos las respuestas, a la manera de realizar la investigación”. En 2018 llevé a cabo una investigación de campo sobre las causas y efectos del acoso escolar en alumnos de nivel medio superior, en el Centro Educativo Alianza, ubicado en el municipio de Cuautla, Morelos, México. Utilicé la metodología cualitativa para acceder a la voz de cada participante y a la especificidad del contexto.

Para el estudio apliqué el método fenomenológico, que permitió conocer el sentir de los participantes, interpretar sus testimonios y localizar los significados de sus vivencias y experiencias de vida, dado que la fenomenología estudia la experiencia vital del mundo, de la cotidianidad (León, 2004).

En la selección de participantes, se tomaron en cuenta alumnos de 18 años de edad para las entrevistas, y de 16 a 18, para las encuestas; así como a quienes presentaban algún indicio de acoso escolar.

<sup>1</sup>Los perfiles psicosociales de los participantes del bullying se definen a partir de las investigaciones de Dake, Price, Telljohann (como se cita en Navarro Olivás, 2009), y se dividen en *bullies* (agresor), víctimas y espectadores.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos se utilizaron el cuestionario y la entrevista, para obtener información fidedigna en voz de los participantes.

Para el análisis de la investigación se utilizó el método Torres, que corresponde al paradigma cualitativo, se clasifica entre los métodos fenomenológicos y, en este caso, dio acceso a la voz de los participantes del plantel. Además, se utilizó el método comparativo de Glasser y Strauss para crear las categorías y subcategorías de la información recabada a lo largo de la investigación.

Los resultados de esta investigación evidenciaron algo muy importante, que hay una normalización del acoso escolar en las instituciones educativas, al igual que entre maestros y maestras, estudiantes, padres de familia y otros agentes. Más adelante, se detallan los hallazgos.

La unidad de análisis usada fue el párrafo generado en las transcripciones de las entrevistas y que permitió identificar a dos víctimas y un agresor. De igual forma se analizaron las causas y consecuencias del acoso escolar en los jóvenes de Educación Media Superior, provenientes de las encuestas aplicadas.

### Resultados

En el análisis de resultados de las encuestas se encontró que de un total de 24 alumnos, 9 declararon que sí los han molestado solo por hecho de jugarles una broma o por divertirse (figura 1).

Figura 1.



## Si te han molestado en alguna ocasión, ¿ por qué crees que lo hicieron?



Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los participantes.

Es claro que la mayoría de los alumnos encuestados vive o ha vivido una situación de acoso escolar; por ello, es pertinente crear medidas urgentes para dejar de normalizar una conducta que puede causar problemas severos en las víctimas.

En relación con otra pregunta de la encuesta aplicada (figura 2), los acosadores refirieron que se comportan de esa manera solamente por molestar o jugar una broma a sus compañeros, es decir, por divertirse

Figura 2.

## Si en algún momento has molestado a un compañero, ¿por qué lo hiciste?



Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta aplicada a los participantes.

Algunos autores, como Eslea y Rees (2001), sugieren que a medida que el niño va entrando en la adolescencia concede más importancia a las agresiones directas, mientras que las indirectas pasan a un segundo plano y, por tanto, no las incluyen en su definición particular de *bullying*... De hecho, parece ser que existe una escalada en el tipo de actos violentos cometidos por los adolescentes, de modo que normalmente participan en primer lugar en conductas que implican formas menos serias de agresión como molestar a los compañeros, para pasar a comportamientos que implican más el contacto físico o la violencia abierta (Loeber & Stouthamer, 1998; como se citan en Heros Aguilar, 2016, párr. 45)

El acoso escolar es un tema preocupante, porque la mayoría lo ha sufrido en alguna de sus formas sin percatarse y lo ve como algo normal. Quizá por esta razón, los maestros no intervienen, pues lo consideran una simple broma o un juego entre sus alumnos; sin embargo, el comportamiento se puede volver reiterativo y afectar a la víctima. Para frenar esta normalización, las autoridades educativas deberían identificar estas conductas e intervenir, puesto que el problema se puede agravar.

Olweus (2002; como se cita en Schwarz, 2006) refiere que el alumno se convierte en víctima cuando está expuesto a acciones negativas realizadas por uno o varios alumnos más, de forma reiterada y durante un tiempo. Según Schwarz, las víctimas del acoso escolar tienen ciertas

características y la agresión se da por etapas:

- Los niños que son víctimas potenciales reúnen ciertas características que representan una molestia o incomodidad para el agresor, por ejemplo, algún defecto físico, sobrepeso, discapacidad, ser el mejor estudiante, u otras, y los hace un blanco atractivo para que aquél inicie el acoso escolar.

- Una vez identificada la posible víctima, el acosador empieza a intimidarla y a sacar sus mejores armas para mofarse de esta; por lo general, iniciará con burlas, o risas, para después continuar con comentarios ofensivos, humillantes o insultos.

- En algún momento, las burlas y bromas se agotarán y ya no le parecerán graciosas a su público; en consecuencia, los comentarios no son suficientes e iniciarán las amenazas, el acosador comenzará a hostigar a su víctima con insultos, ofensas, gritos, acompañados por groserías.

- Cuando los insultos, bromas o amenazas son insuficientes, el agresor acometerá con más fuerza mediante golpes u agresiones físicas constantes; este paso es el peor del proceso, ya que puede provocar daños físicos graves en la víctima, hasta poner en riesgo su vida o llevarla a un estado psicológico grave que podría desencadenar situaciones fatales.

De acuerdo con los instrumentos de recolección de datos, los alumnos refieren que no acosan a sus compañeros, sino que únicamente les juegan bromas para divertirse. En las entrevistas, no se percata o no reconocen que están sufriendo acoso escolar; o justifican sus actos diciendo que solo lo hacen por diversión, sin darse cuenta de que están produciendo un daño a otro. A continuación, compartimos los siguientes testimonios:

*Richard:* Pues que lo hacían para divertirse de algo o no sé por qué, pues de ahí nos reíamos de todo y así y este... pues sí me daba impotencia decirles algo, no sé, algo así.

*Edgar:* Sí se veía, pero yo lo tomaba como broma, como juego, no como un acoso.

*Edgar:* Solo es juego *ja ja*, solo juego.

*Mikayl:* Sí, hace como un semestre o dos semestres, cuando estaba en segundo, pero bueno como hay veces que te pones a pensar... digo, ¿por qué hacen el *bullying*?, pero muchas veces el *bullying* es por juego... no es porque

te quieran molestar eeh?... Eso es lo que he notado que, bueno, muchos de mis amigos hacen *bullying*, pero jugando, no hacen *bullying* en ningún momento agrediendo a alguien.

Como se observa, el primer entrevistado no se percata de que sufre acoso escolar, incluso lo justifica como parte de un juego, pero al mismo tiempo lo padece; la segunda entrevista corresponde a un joven acosador, que no acepta que su conducta afecta a otro y aduce que se trata de un juego; en la tercera entrevista, el alumno defiende el comportamiento del agresor y asegura se trataba de un simple juego. Sin embargo, el juego no justifica en modo alguno la agresión reiterada a otros, menos todavía utilizando un rasgo característico como sexo, etnia, religión, clase social o apariencia física, porque puede llevar a que la víctima tome decisiones erróneas, como la deserción escolar u otras, o incluso a desenlaces fatales, como el suicidio.

Inicialmente, la violencia entre compañeros de aula y escuela empieza como una broma, pero la situación puede escalar poco a poco hasta convertirse en hostigamiento, rechazo, aislamiento, discriminación, maltrato e intimidación entre iguales. En general, este tipo de violencia no se percibe como problema y, por tanto, poco o nada se hace para detener la intimidación o agresión en las escuelas; o, en su caso, es ignorado por los docentes, quienes toman las agresiones suscitadas entre alumnos como hechos pasajeros e intrascendentes, pues las consideran como simple juegos entre ellos (Carozzo, 2013). Sin embargo, deben participar en la prevención y solución del problema y apoyar a las víctimas cuando se requiera.

### Conclusiones

El acoso escolar es todo maltrato físico, verbal o psicológico que se realiza entre iguales, de forma reiterada, y trae graves consecuencias. Los estudiantes desconocen el verdadero significado del acoso escolar y lo que este conlleva, porque en la mayoría de las ocasiones lo confunden con un simple juego y no lo ven como una agresión hacia sus compañeros, sino como un entretenimiento.

Aunque es difícil que los alumnos admitan ser acosados o maltratados, las víctimas suelen comunicárselo a sus amigos o amigas, quienes suelen intervenir para detener las agresiones que, a menudo, pasan inadvertidas para los profesores. El tipo de acoso que se presenta con mayor nivel de incidencia es el de poner apodosos o dejar en ridículo, y se inicia como un juego, según lo refirió la mayoría de alumnos.

Es preocupante que el docente minimice y no intervenga en los casos donde visualiza las conductas de menosprecio, de agresión de unos compañeros hacia otros, justificando que “ellos se llevan así”.

Las conductas de acoso escolar también suelen pasar inadvertidas porque se perciben como un juego entre iguales; en otras ocasiones, se le trata como problema de conducta y no como acoso escolar, precisamente por falta de capacitación. Además, se sabe que las estrategias de prevención de acoso escolar son nulas dentro de algunas instituciones educativas.

Es menester que los directivos solucionen esta

problemática, puesto que trae grandes consecuencias, como la deserción escolar, que merma la asistencia de los estudiantes a sus clases.

Es importante emprender acciones para erradicar o prevenir el acoso y evitar consecuencias más graves; esto se puede lograr mediante la creación de programas y capacitación al personal educativo y a los estudiantes. Aunque es una problemática mundial, tendríamos grandes avances y prevendríamos sus efectos, si todos apoyáramos a quienes lo padecen.

Sabemos que hay maestros y directivos comprometidos y preocupados por el bienestar de sus alumnos, pero también que otro porcentaje no se involucra en la prevención; por ende, es necesario conformar un círculo de trabajo y apoyo con directivos, administrativos, maestros y maestras, padres de familia y estudiantes; sobre todo integrando a estos últimos, porque son quienes perciben (o reciben) el acoso escolar en un primer momento, y también quienes pueden auxiliar a sus compañeros y compañeras víctimas del problema.

## Referencias

- Bessa, M. E. (2015). *Bullying en la etapa escolar: perfil y características de los actores, consecuencias y líneas de intervención para su prevención en las escuelas*. Montevideo. [Trabajo final de grado]. Facultad de Psicología. Universidad de la República (Uruguay).
- Carozzo, J. C. (2013). *Bullying (opiniones reunidas)*. Observatorio sobre la violencia y convivencia en la escuela. <https://es.calameo.com/read/0035904623963ca085ef9>
- Fernández, M. R. & Palomero, J. E. (2001, agosto). Para saber más sobre la violencia escolar. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* (41), 179-203.
- Heros Aguilar, G. (2016, 30 de marzo). *Bullying III. Características psicológicas de la víctima*. Bullying Tolerancia Cero. <https://dilpl-bullying.blogspot.com/search?q=algunos+autores&max-results=20&by-date=true>
- León, O. (2004). *Bases teóricas de la Gestalt: Fenomenología*. Instituto Venezolano de Gestalt. [https://nanopdf.com/download/fenomenologia-institutovenezolanodegestaltcomve\\_pdf](https://nanopdf.com/download/fenomenologia-institutovenezolanodegestaltcomve_pdf)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Comunidad educativa. *Mineducación*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82545.html#:~:text=Es%20aquella%20conformada%20por%20estudiantes,marcha%20del%20respectivo%20establecimiento%20educativo>
- Orta Salazar, M. (2018). *Causas y efectos de acoso escolar en los alumnos de Nivel Medio Superior del Centro Educativo Alianza*. [Tesis de Maestría en Educación y Formación Docente]. Universidad Alianza, Morelos, México.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de Investigación Cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*. (14), 5-39.
- Sánchez, A., Moreira, V. & Mirón, L. (2011, marzo). Sexo, género y agresión. Análisis de la relación en una muestra de universitarios. *Boletín de Psicología* (101), 35-50.
- Esperanza, K. (2018, 11 de julio). *Sector constructor genera 50% de emisiones contaminantes*. Centro Urbano. <https://centrourbano.com/construccion/constructor-genera-50-contaminantes/>
- Schwarz, A. (2006). *El libro del bullying. Bullying, cyberbullying y sexting, un peligro mayor*. [https://www.academia.edu/36937421/LIBRO\\_El\\_libro\\_del\\_bullying\\_Alexander\\_Schwarz\\_Ebook](https://www.academia.edu/36937421/LIBRO_El_libro_del_bullying_Alexander_Schwarz_Ebook)

# Composites verdes

como respuesta a la reducción de  
consumo energético en edificaciones

## Green composites as a reply to the reduction of energy consumption in buildings

Alma Azucena Vela Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diseñadora Industrial por la Facultad de Estudios Superiores Aragón; ganadora absoluta del Premio Nacional de Diseño, "Diseña México 2019", en la categoría de Diseño de Espacios y Experiencias; maestrante del Programa en Arquitectura, de la Universidad Nacional Autónoma de México, campo de conocimiento de Tecnologías; colaboradora en el laboratorio de Cultura, Educación e Innovación Digital, de la Facultad de Estudios Superiores Aragón; dos años de experiencia en iniciativa privada en el desarrollo de tecnología aplicada en aeronaves no tripuladas.

## Resumen

El principal problema ambiental de los productos comerciales empleados en arquitectura es que se siguen produciendo bajo el modelo de economía lineal, que inicia con la obtención de materia prima y termina al concluir la vida útil de los productos, los cuales se transforman en residuos sólidos inertes y dejan las siguientes cifras en kg por persona al día: 12.73 de residuos industriales; 3.35 de residuos agrícolas y 1.68 de residuos de construcción y demolición (Kaza et al., 2018). Este trabajo forma parte de una investigación mayor, que se desarrolla actualmente en el programa de Maestría en Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el campo de conocimiento de Tecnologías; el objetivo principal es visualizar la viabilidad económica, ambiental y social que genera el desarrollo de este tipo de materiales, sin dejar de lado su uso principal que es el ahorro energético. Se contrastaron las características de los productos disponibles en el mercado con las que ofrece un composite verde, de igual manera se calculó la resistencia total de un elemento de la envolvente, específicamente el muro, como lo establece la norma NOM-C-460-ONNCCE-2009, y los resultados mostraron que los materiales verdes son competitivos con los disponibles en el mercado; por lo que se sugiere seguir estudiando a los compuestos ecológicos.

**Palabras clave:** material compuesto, bambú, diseño industrial.

## Introducción

Los composites verdes son materiales de interés, porque se producen con menor consumo de energía eléctrica y se optimiza el uso de materia prima. Para analizar la problemática es necesario mencionar sus causas, una de estas es la producción de residuos sólidos inertes. Al respecto, Laura Tuck (Vicepresidenta de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial) afirma que “La mala gestión de los

## Abstract

*The main environmental problem of architectural commercial products is that they continue to produce based on the linear economy, that starts with obtaining the raw material and finishing when the useful life of the product ends, then, these are transformed into inert solid waste. These are produced per day per capita, 12.73 kilos originating in the industrial field, 3.35 kilos in the agricultural field and 1.68 kilos in the construction and demolition field (Kaza et al., 2018). In this sense, the objective of this article, that belongs to another investigation which appertain to the master's program in architecture of UNAM in the field of technological knowledge, in this way is to highlight the importance of the diversification of origin in architecture articles and how these have positive impact on the reduction of energy consumption throughout its entire life cycle. The products that we found in the market were compared with the characteristics offered by a green composite, in the same way the calculation the total resistance of an element, specifically the wall, was made as dictated by the NOM-C-460-ONNCCE-2009 standard, which yielded the results that these materials are competitive, so, the development of this type of material is suggested.*

**Keywords:** composite material, bamboo, industrial design.

desechos está perjudicando la salud humana y los entornos locales, agravando al mismo tiempo los desafíos que plantea el cambio climático” (Informe del Banco Mundial, 2018, párr. 7).

Debido a ello, la academia se ha dedicado a investigar la problemática de los residuos sólidos inertes que el diseño industrial ha traído con los artículos elaborados bajo el modelo de la economía lineal, que inicia con la obtención de materia prima y finaliza cuando concluye la vida útil del producto,

sin embargo, se deja de lado el impacto ambiental que producen estos residuos y que va de la mano de la ética con la que se aborda el desarrollo de objetos.

Se hizo un cálculo con composites verdes, de acuerdo con la norma NOM-C-460-ONNCCE-2009, y además de representar un ahorro energético en las construcciones, pues dichos materiales son competitivos con respecto a los elaborados a base de petróleo, se observó que la edificación puede mejorar con los de origen vegetal.

Este artículo aborda la definición de los composites verdes desde el punto de vista de varios autores, así como las ventajas actuales para desarrollarlos, su clasificación, sus aplicaciones en el mercado, procesos productivos, y cómo estos (bajo la norma antes mencionada) ayudan a reducir el consumo energético en las edificaciones, mediante el cálculo de la resistencia total de un elemento de la edificación.

### **Definición de los composites verdes**

Tal vez el término no es muy conocido, sin embargo, el primer antecedente registrado data de 1908, con el composite a base de fibra natural (Deepak et al., 2017), considerado el primer biomaterial compuesto de fibra de algodón y fenol, o melamina, que dio lugar a un formaldehído (Choudhury & Debnath, 2021) y el *Diccionario de la Lengua Española* (2021) define como “gas incoloro de olor picante, que resulta de la oxidación del alcohol metílico” (párr. 1).<sup>2</sup> Este es uno de los materiales más importantes para la fabricación de resinas y, por lo tanto, de aglomerados (Textos científicos, 2022, párr. 7).

Los composites verdes son una clase de materiales renovables y biodegradables que protegen el medio ambiente y son sostenibles. En la actualidad reciben una atención especial, ya que hay una mayor preocupación por el cambio climático y por cumplir las regulaciones necesarias para limpiar el medioambiente (Zindani et al., 2019). En esta línea, los composites

verdes son parte de los biocompuestos, en los que la matriz polimérica de base biológica se refuerza con fibras naturales, y representan un avance en la ciencia de los polímeros. En una situación como el incremento del petróleo, el uso de dichos compuestos es útil no solo para mejorar el medioambiente, sino también desde una perspectiva económica (Deepak et al., 2017).

### **Ventajas**

Los composites verdes son menos costosos y se degradan bajo determinadas condiciones ambientales de temperatura, humedad u otras. Hay una creciente necesidad de desarrollar productos con base biológica y otras propiedades avanzadas que disminuyan la dependencia de los combustibles fósiles, compuestos incluso con recursos biológicos como la madera, o sus desechos y restos. Los biocompuestos ecológicos son materiales nuevos que no solo constituyen una solución para los cultivos en riesgo ambiental, sino también para el suministro del petróleo (Deepak et al., 2017).

En conclusión, es deseable contar con varias fuentes de provisión de materia prima para el desarrollo de materiales, más aún, si al combinarlo se incrementan sus propiedades, dado que se emplea un residuo que consumía espacio de almacenamiento y recursos para su desecho; de esta manera se optimiza la materia prima y se propone que el material sea sostenible, genere el menor daño ambiental posible y se utilice un biopolímero como matriz; esto asegura la degradación del material al final de su vida útil y que se cumpla con la responsabilidad de consumo, tan buscada hoy en día para no agravar la problemática de los residuos sólidos urbanos.

### **Tipos de composites**

Estos materiales dependen de la composición, es decir, de la base conocida como matriz (Stupenengo, 2011), que ayuda a mantener integradas a las fibras en una forma específica,

<sup>2</sup>*Diccionario de la Lengua Española*. (2022). Formaldehído. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/formaldeh%C3%ADdo> (Recuperado el 30 de junio de 2022)

y de la cual también dependen el proceso de producción y el refuerzo; este puede ser cualquier tipo de carga que se le agregue, aunque se espera que sean fibras vegetales para cumplir con el concepto de dichos materiales.

La función principal de la base (matriz) es limitar las características químicas y físicas, emitir la fuerza de compresión al refuerzo, agregar cohesión de las fibras, brindar acabados específicos y ayudar a formar geometrías simples o complejas, según el tipo de matriz utilizado. A decir de Stupenengo (2011), también confiere propiedades eléctricas y conductividad térmica, y especifica que “El refuerzo puede ser en forma de partículas o de fibras... y es más efectivo cuanto menor tamaño tienen y más homogéneamente distribuidas están en la matriz o cuando se incrementa la relación longitud/diámetro de la fibra” (p. 9). Por su parte, Choudhury & Debnath (2021) los clasifican a partir de esa especificación en polímeros biodegradables, biofibra y composite verde (pp. 2-7).

## Polímeros biodegradables

Son de origen natural y se pueden convertir en compuestos tan simples como carbono, nitrógeno y sulfuro, o ser mineralizados y redistribuidos a través de ciclos elementales sobre la reacción enzimática (Choudhury & Debnath, 2021, p. 2).

Los mismos autores clasifican a estos polímeros en dos categorías: agropolímeros y biopolímeros. Los agropolímeros son producidos por la cantidad de materia viva presente en un ecosistema, mientras que los biopolímeros se obtienen por fermentación de materia orgánica o de plantas genéticamente modificadas. Entre los agropolímeros, tales como los de almidón, lignocelulosa, caseína, zeína, colágeno, soya y gluten, los de proteína de soya son apropiados para la matriz de materiales en los composites verdes (Choudhury & Debnath, 2021, p. 2).

En tanto que los biopolímeros se pueden obtener de tres formas diferentes: por fermentación con

microorganismos (mediante extracción), de esta manera se produce el polihidroxiacetato (PHA) y polihidroxiacetato co-hidroxiacetato (PHBV); mediante biotecnología (por síntesis de monómeros bioderivados), en esta categoría se encuentra el ácido poliláctico (PLA), un termoplástico que ha despertado el interés, porque se puede obtener de recursos naturales como maíz, almidón u otros; la limitación de los termoplásticos es su baja capacidad de resistencia al calor. La tercera forma de obtención de biopolímeros es a través de productos petroquímicos, a partir de monómeros sintéticos (Choudhury & Debnath, 2021, pp. 2-3).

## Biofibras

Las fibras naturales constituyen materiales potenciales de reforzamiento y se usan como reemplazo de varios materiales sintéticos de reforzamiento, han ganado un valor importante porque son reciclables, biodegradables y por su bajo costo, alta resistencia específica y rigidez y baja densidad. Se clasifican con base en su origen, como plantas, animales o minerales.

Las fibras de las plantas están compuestas por celulosa, hemicelulosa, lignina, pectina y ceras (Choudhury & Debnath, 2021, pp. 3-4). Miles de fibrillas de celulosa se unen por lignina y hemicelulosas de forma natural; los tamaños de estas fibras van de 10 a 30 nanómetros. Las fibras vegetales pueden transferir una carga más alta debido a su composición formal; las de origen animal son más costosas porque su disponibilidad es menor, comparada con la de las plantas; las generalidades de las fibras se pueden determinar por las secuencias de los aminoácidos que forman las cadenas polipeptídicas (Choudhury & Debnath, 2021, p. 4).

¿Qué significa esto? Según Viguera (2003), “Los aminoácidos constituyen los componentes elementales de las proteínas. Se unen entre sí mediante enlaces amida o peptídicos... La cadena principal de la proteína se compone de

la repetición del grupo peptídico, cuya estructura química le confiere una determinada tendencia” (p. 1). En tanto que Luque (s.f.) complementa “Las proteínas son cadenas de aminoácidos que se pliegan adquiriendo una estructura tridimensional que les permite llevar a cabo miles de funciones” (p. 1). Por lo tanto, la función que desarrollan depende de su estructura tridimensional, por lo que los aminoácidos cambiarían y también sus enlaces peptídicos.

Por último, se cuenta con las fibras de asbesto, que son minerales de silicato constituidos por cristales fibrosos, largos y finos; este mineral combina inusuales características físicas y propiedades químicas, como estabilidad térmica, flexibilidad, alta resistencia a la tracción e ignífugo, lo que lo hace adecuado como refuerzo de los polímeros. Sin embargo, debido a los riesgos que presentan para la salud y el medio ambiente, su uso se limita a un área muy pequeña (Choudhury & Debnath, 2021, p. 5).

Otros investigadores han propuesto una forma

innovadora para preservar los suelos, que consiste en extraer las fibras de residuos agrícolas, como tallos de girasol, cáscara de arroz, las hojas de maíz, el tallo de la soja, entre otros (como se cita en Choudhury & Debnath, 2021, p. 5).

### Composite verde

Ingenieros y científicos han probado diversas combinaciones de biopolímeros biodegradables y fibras naturales para desarrollar compuestos verdes; las combinaciones estudiadas se muestran en la tabla 1 (Choudhury & Debnath, 2021, p. 7).

La orientación de las fibras es un detalle a considerar: puede ser unidireccional en los ángulos de 0°, 90° o 45°, o bidireccional, y combinar dos o más direcciones; pero si la orientación se modifica, también cambian las propiedades de los composites (Choudhury & Debnath, 2021, p. 7). Las combinaciones pueden ser muy amplias, se tiene un registro introductorio de las mezclas que se han trabajado (tabla 1).

Tabla 1. Diferentes combinaciones de polímero biodegradable y fibras naturales.

Matriz	Refuerzo
PLA	Kenaf, pluma de pollo, ramio, yute, algodón, cáñamo, cáñamo + Kenaf, cáñamo + Lyocell, Lyocell, Rayón Cordenka, Lino, Triacetina + Lino, Celulosa, Triacetina + Lino, Abacá, Tejido denim, Periódicos reciclados troceados, Almidón de arroz + Epoxidado caucho natural, sisal, pulpa de remolacha azucarera, seda, harina de madera, coco, harina de bambú, Quitina, Fibras de fique, Fibra de bambú, Basalto, Coco, Plátano, Aloe Vera
PCL	Lino, cáscara de arroz, abacá, aceite de palma, gluten de trigo, sisal, quitina, gelatina, ramio, fruta racimo, bagazo, quitina, plátano, piso de madera, yute, fibroína de seda, cáñamo, fibras de fique, Macaiba
PHBV	Abaca, Luffa, Celulosa, Lino, Bambú, Piña, Paja de trigo, Coco, Kenaf
PBS	Abaca, Caraua, Sisal, Basalto, Coco, Yute, Bastón de tallo de algodón, Bambú, Paja, Caña de azúcar corteza/bagazo, seda, cáñamo, semillas de lino, kenaf, coco

Fuente: Adaptada de M. R. Choudhury & K. Debnath (2021).

En ese sentido, acorde con el uso de residuos agrícolas como refuerzos para aglomerados, y según el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (2017), México cuenta con 51 ingenios azucareros, pero surgen algunas preguntas: ¿Qué se hace con todo el residuo de la caña que se produce? ¿Qué pasaría si estos residuos se aplicaran para la producción de otro tipo de producto? ¿Cómo se beneficia a las familias involucradas en esta industria? ¿Cómo impactaría en el medio ambiente el uso de estos residuos? ¿Cómo se plantearía otro tipo de industria para el uso exclusivo de los residuos originados en los ingenios o residuos agrícolas?

### Aplicaciones comerciales

Como se expuso, los composites verdes tienen un potencial positivo para el medio ambiente y se utilizan en varias industrias: automovilística, de empaques, electrónica, deportes, médica, componentes del hogar, o aplicaciones estructurales (Choudhury & Debnath, 2021, p. 7).

En el mercado de la construcción se encuentra Träullit, una empresa suiza, fabricante de materiales con propiedades acústicas y de almacenamiento de calor, ignífugo, que mantiene el equilibrio de humedad en el aire de las habitaciones. Además, contribuye en la creación de entornos confortables, saludables y sostenibles, y cree en un futuro sostenible, funcional y orgánico. La idea surgió del uso de fibras de madera en la construcción y, después, de madera con aglomerante como cemento, una técnica que se empleaba a inicios del siglo XX en Australia; posteriormente, se implementó la lana de madera, cemento y agua. Con esto se han desarrollado paneles suspendidos, pisos, techos, tableros, lana de madera (Träullit, 2022).

Bajo el mismo concepto, Trifilon ha desarrollado tres familias de materiales, cada una con un enfoque clave de la sostenibilidad. BioLite es una mezcla de polipropileno grado alimenticio con fibras vegetales para reducir el peso, mejorar las propiedades mecánicas y reducir la

huella de dióxido de carbono; se emplean fibras vegetales largas como las del cáñamo, que llegan a representar de 10 a 35%. Por su parte, Switch se puede compostar con calor y humedad; sus principales ingredientes provienen de plantas; es un poliéster a base de almidón reforzado con fibras vegetales largas, como las de cáñamo industrial, que pueden representar del 10 al 20%; Revo utiliza polipropileno reciclado con fibras vegetales; se produce con desechos industriales del norte de Europa, reforzado con fibras naturales; se puede reciclar (Trifilon, 2022).

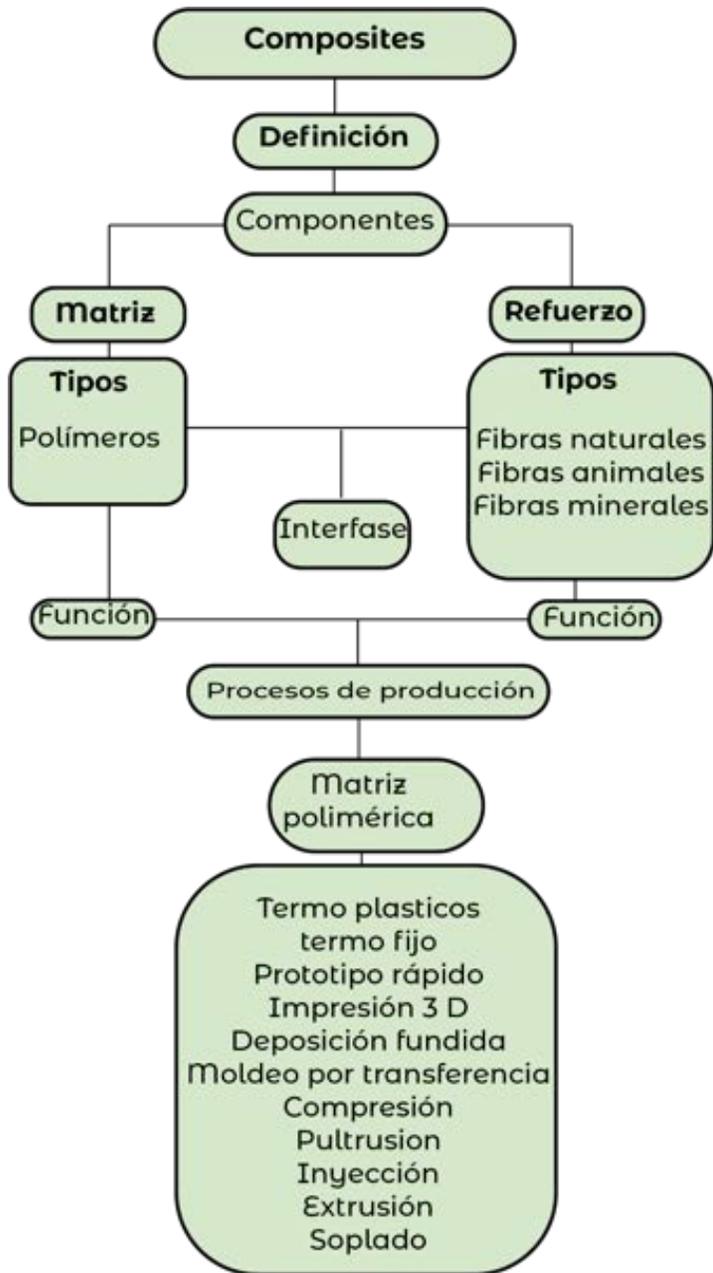
Asimismo, Blasco y Roncer, desarrolladores de HyperIN, Grupo Empresarial, S. L. (2019), vieron el valor de los materiales ecológicos y han trabajado para dotarlos de propiedades aislantes (térmicas y acústicas), e ignífugas, y destinarlos al acondicionamiento de espacios arquitectónicos (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2020).

Este material emplea residuos, como la paja de arroz y el plástico reciclado, para producir paneles, placas, bloques, ladrillos, y así reemplazar materiales que ponen en riesgo la salud de las personas. El mismo proceso los condujo al modelo de economía circular, porque identificaron deficiencias en la producción; su propuesta es reutilizar desechos para crear nuevos productos considerando todo el ciclo de vida de estos (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2020).

### Procesos productivos

Los procesos productivos dependen del tipo de matriz, del uso asignado a la pieza final, así como de la combinación de la matriz, el refuerzo y la orientación de sus fibras. El más utilizado es el moldeado por compresión, que produce piezas ligeras y alto rendimiento; se lleva a cabo mediante dos moldes calientes, controlando los parámetros de temperatura, tiempos de presión y enfriado, y algunas variantes, de acuerdo con el moldeado. También se pueden usar procesos como la inyección y extrusión para producir polímeros a partir del petróleo (figura 1) (Choudhury & Debnath, 2021).

Figura 1. Procesos de producción para un composite verde.



Fuente: Adaptada de F. Stupenengo (2011).

## ¿Cómo se reduce el consumo energético?

Actualmente prevalece el concepto de economía lineal, donde la cadena de valor considera los procesos de obtención de materia prima, producción, consumo y desecho; pero es notoria la omisión en las repercusiones que acarrea la extracción de los bienes naturales, su traslado, la infraestructura para procesarlos, y cómo llegarán a su contexto final, terminará su vida útil y se les desechará.

El concepto de desechar y consumir por apariencia tiene como precedente el Styling, propuesto por London B. (1932), e instaurado después de la Gran Depresión para reactivar la economía, apoyar a que la industria manufacturera continuara operando y no se perdieran los trabajos. Sin duda, fue una respuesta a un momento histórico, económico, vigente varias décadas, pero ya no responde a las crisis que se vislumbran en el horizonte: la ambiental, la tecnológica y la sanitaria. Con el fin de encararlas la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) creó la Agenda 2030, con 17 objetivos para el desarrollo sostenible, que evidencian las demandas actuales de la sociedad y lo que debe hacer para subsistir como humanidad.

Ante esta problemática, el nuevo modelo de economía circular apoya al desarrollo sostenible. En este modelo se visualiza toda la cadena de valor como un ciclo, cuidando desde cómo se hace la extracción de la materia prima, su transporte, los procesos productivos, la distribución, el consumo y, el final de su vida útil, hasta cómo se van a incorporar de nuevo al medio ambiente, al mismo proceso productivo o a otro.

Además, se busca reducir el consumo energético y minimizar las emisiones de dióxido de carbono en toda la cadena de valor que involucre el desarrollo de un objeto. Por sus características antes descritas, los composites verdes tienen diversas aplicaciones en el desarrollo de artículos usados en arquitectura, ya que se elaboran con residuos agrícolas, se aplican polímeros biodegradables y se pueden degradar al final de su vida útil. Aunado a sus características físicas y propiedades químicas, producción a bajo costo, en contraste con los que se elaboran a base

de polímeros derivados del petróleo, además de que se está diversificando el origen de los polímeros, están las propiedades térmicas y acústicas de los composites verdes, que permiten desarrollar paneles de tan buena calidad y tan competitivos como los que encontramos en el mercado.

Hay muchos aislantes térmicos elaborados con materiales sintéticos, minerales y naturales, disponibles en el mercado; como la mayoría de estos se adhiere en el muro, hay que colocarlos de la mejor forma posible, a menudo realizado por especialistas, cuando la construcción

está en obra negra, ya que es muy costoso arreglarlos cuando no quedan bien adosados a la estructura de interés.

Aunque estos aislantes cumplen con las especificaciones de su ficha técnica, no están respondiendo a las nuevas necesidades de la sociedad, como ya se comentó (figura 2); por ejemplo, que su composición tenga un mayor porcentaje de fibras naturales (de plantas); que sean biodegradables y sostenibles; que aplique el diseño circular, que se pueda colocar sobre acabados para reducir costos de instalación y no depender de mano de obra especializada;

Tabla 2. Aislantes térmicos acústicos comerciales usados en 2022.

Producto	Propuesta de		Biodegradable			Diseño circular	Uso de transporte especial	Colocación por medio de un instructivo	Calificación
	Natural	diseño 3D	Aislante térmico-acústico	Sostenible					
Espuma acústica (Auralex Studiofoam)	⊘	⊘	💡	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Paneles acústicos (ATS Acoustics)	⊘	⊘	💡	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Paneles con diseño 3D para pared	⊘	⊘	💡	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Panel soft hexagonal	⊘	⊘	💡	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Tecnotermic A6	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	0
Lana de roca ProRox® FSL 940 na	🌱	🏠	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	2
Lana de vidrio Aishogor R-8 owens corning	🌱	🏠	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	2
Corcho cannabric	🌱	🏠	⊘	⊘	♻️	⊘	⚠	⊘	3
Poliestireno expandido(EPS) ACHIPEX	⊘	🏠	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Poliestireno extruido (xps) Palau	⊘	🏠	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Espuma expansiva de poliuretano	⊘	🏠	⊘	⊘	⊘	⊘	⚠	⊘	1
Celulosa (aisla point)	🌱	🏠	⊘	⊘	♻️	⊘	⚠	⊘	3

Fuente: Adaptada con la información proporcionada por el fabricante (2022).

por ello, se tiene una propuesta estética en 3D.

Como se observa, solo dos tienen la calificación más alta, pero esto no significa que son los mejores, pues únicamente cumplen con tres de las características deseadas. Lo que evidencia la falta de opciones en el mercado, a base de fibras naturales con biopolímero, es decir, composite verde.

Otros autores se han interesado en temáticas afines, por ejemplo, Cassandro-Cajiao (2018), en su modelo experimental aplicado al clima de la zona cafetera (Colombia), desarrolló un paredón con recubrimiento para casa habitación, con materia orgánica como cartón reciclado y guadua.

Asimismo, en la línea de fibras están Villa, Echavarría & Blessent (2019), quienes proponen sustituir los aislantes comerciales con hebras de coco; también cuantifican la absorción acústica y la conductividad térmica del producto en cuestión.

Otros puntos de vista interesantes son los de Moreno, Londoño & Marroquín (2018), quienes sugieren integrar materiales reciclables, como poliestireno expandido, tereftalato de polietileno (PET) y cáscara de arroz, para producir tableros de Drywall y usarlos como recubrimiento en el interior de casas habitación, con mínimo impacto ambiental; esto último los hace atractivos, porque son materiales de desecho que ingresan como materia prima para aprovechar sus propiedades de absorción acústica, baja conductividad térmica y alta capacidad calorífica.

Además del artículo sobre el uso de polímeros como aglutinantes para unir las fibras y su aporte al cuidado del medio ambiente, es oportuno mencionar los biopolímeros utilizados en la industria y a especialistas como Valero-Valdivieso et al. (2013), quienes estudian el horizonte, el progreso y la mejora de los

polímeros naturales, así como el mercado y subgrupos de estos según sus orígenes. Por su parte, Ordóñez (1999) expone el panorama del bambú y su uso en el sector de la construcción en México.

Estos autores coinciden en su preocupación por el impacto ambiental que genera la obtención de materia prima y el desecho de artículos empleados en la construcción; también concuerdan en que se optimice la materia prima, ya sea obtenida en fábrica, de manera artesanal o del desecho de otros procesos industriales, y tener presentes las propiedades físicas y mecánicas de cada uno de estos, ya que se proponen como reemplazo de los productos convencionales estándar, con propiedades aislantes térmicas y acústicas.

Cajiao (2018), Ordóñez (1999), Moreno et al. (2018), y Villa et al. (2019) resaltan el rendimiento de sus materiales y su viabilidad de uso como materia prima y artículos usados en arquitectura.

Las crisis ambiental y económica actuales han conducido a otras maneras de satisfacer las necesidades, a diversificar las formas de conceptualizar un producto; en esta perspectiva se exige que la materia prima sea vegetal para que al final de su vida útil se integre al medio ambiente y reduzca su impacto ambiental.

En contraste, los autores no responden al cuestionamiento de cómo afecta la cadena de producción de sus productos al ambiente, tampoco hay propuesta de diseño de estos, ni de su ciclo de vida; no se resuelven procesos de producción ni se considera que la distribución del producto también genera deterioro ambiental.

Uno de los materiales que sí cumplen con el concepto de material compuesto es el de Moreno et al. (2018), de quienes se rescatan las pruebas de laboratorio y el cálculo de conductividad térmica (tabla 3). Según Cegel (2011), el grado

**Tabla 3. Conductividad térmica de materiales reciclables aplicados a masilla para construcción.**

Material	Componentes	Conductividad termica $W/m^2 K$	Espesor en m
Masilla con cascara de arroz 60%	Sulfato de calcio, Agua, Arcilla de altapulgita, Acetato de vinilo, silice cristalina y talco, perlita expandida	0.24	0.01
Masilla conplastico pet al 40%	Sulfato de calcio, Agua, Arcilla de altapulgita, Acetato de vinilo, silice cristalina y talco, perlita expandida	0.41	0.01

Fuente: Adaptada de F. L. Moreno et al. (2018).

de conductividad térmica de los materiales aislantes va de 0.05 a 0.9  $W/m^2 K$ , esto significa que son competitivos con los del mercado y también innovadores.

Para tener una idea de su impacto en un contexto, se tiene el caso de un ecohotel ubicado en Santa María Tonameca, Mazunte, Oaxaca, orientado como se muestra en la figura 2; está

compuesto de *block* hueco pintado, con techo de lámina de fibrocemento, pero las características del material hacen que la envolvente de la edificación no cumpla con el estándar de habitable, según la Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCE-2009, Industria de la Construcción (Aislamiento térmico), debido al valor "R" para las envolventes de vivienda, por zona térmica, para la república mexicana. (Figuras 2 y 3).

Figura 2. Eco-hotel ubicado en Mazunte Oaxaca.



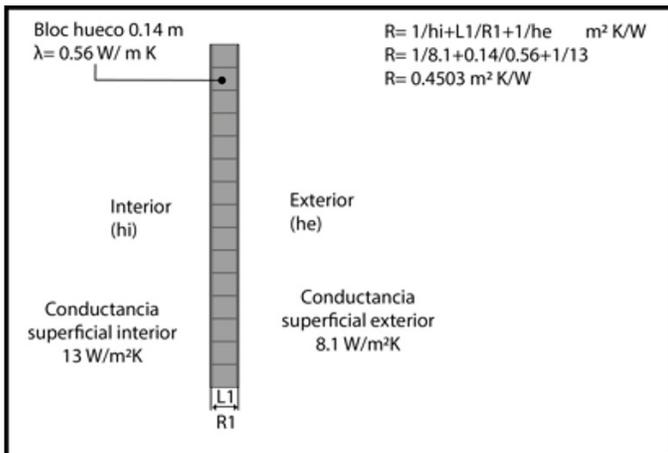
Figura 3. Eco-hotel interior.



En esta norma se establecen los valores mínimos requeridos para ser habitables, o si ya se está generando un ahorro energético dentro de la edificación. En el caso del ecohotel, según la ubicación geográfica y la norma, le corresponden las zonas 1 y 2; la resistencia total de un elemento de la envolvente debe tener mínimos para muros de  $1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ , habitable  $1.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  y ahorro de energía  $1.40 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .

Se hicieron cálculos para los materiales usados en el elemento de la envolvente, constituido por block hueco, con una conductividad térmica de  $0.56 \text{ W/m K}$ , y se obtuvo un valor  $R = 0.45 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ . De acuerdo con la norma, esta resistencia térmica total del elemento de la envolvente, es decir, el muro, no cumple las especificaciones (figura 4).

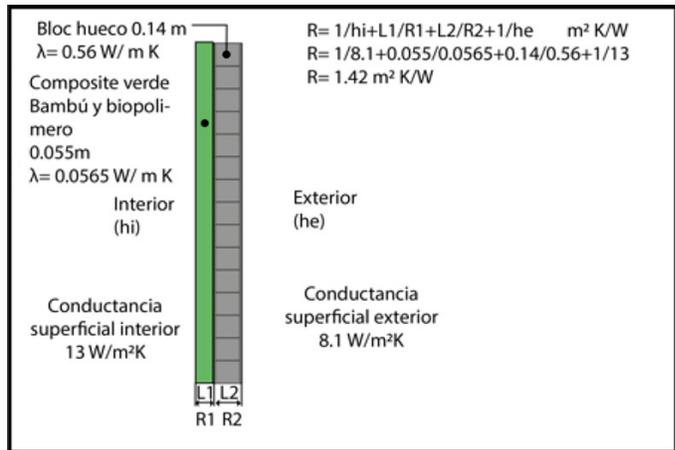
Figura 4. Cálculo de la resistencia térmica total del muro.



Como se comentó, estos datos son parte de una investigación más amplia, en la que se desarrolló un composite verde de bambú y almidón termoplástico de maíz y se hicieron las pruebas de conductividad térmica con un METER, con el que se obtuvo el coeficiente; se determinó la resistencia térmica total del muro con un revestimiento con el composite verde (figura 5).

Como se observa, la sección propuesta de composite verde es de 5.5 cm y presentó una conductividad térmica ideal en las pruebas de laboratorio de  $0.0565 \text{ W/m K}$ ; el cálculo se realizó

Figura 5. Cálculo de la resistencia térmica total del muro con propuesta de recubrimiento de composite de bambú y almidón termoplástico de maíz.



de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCE-2009; la resistencia térmica total del muro con el recubrimiento del composite verde entra en la categoría de ahorro energético, lo que demuestra que el uso de estos materiales ayuda a reducir el consumo de energía eléctrica.

## Conclusiones

Se resaltó la importancia de la diversificación del origen en los materiales usados en arquitectura y su impacto positivo en la reducción de consumo energético en edificaciones. Además, se mostró que los de origen vegetal pueden ser igual o mejores aislantes térmicos. La normativa fue de gran ayuda para generar los datos obtenidos, porque son parámetros establecidos; lo más difícil fue determinar la conductividad térmica del composite verde, ya que es un proceso largo, empezando por el acceso al laboratorio, la generación de las probetas, el procedimiento para la obtención de los datos con el METER, su discusión y definir el coeficiente de conductividad térmica.

## Referencias

- Informe del Banco Mundial (2018, septiembre). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán a un 70% para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Cassandro-Cajiao, R. (2018, agosto). Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón: modelo experimental aplicado al clima de la zona cafetera. *Revista de Arquitectura*, 20(2), 90-109. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2018.20.2.2116>
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (junio, 2017). *Directorio de ingenios azucareros*. <https://www.gob.mx/conadesuca/articulos/directorio-de-ingenios-azucareros?idiom=es>
- Choudhury, M. R. & Debnath, K. (2021). Green Composites: Introductory Overview. In S. Thomas & P. Balakrishnan (Eds.), *Green Composites*. (Materials Horizons: From Nature to Nanomaterials). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-9643-8>
- Deepak V., Chandra G. P., Zhang X., Jain S., Dabral R. (2017). Green Composites and Their Properties Chapter 7, *Graphic Era Hill University*. DOI: 10.4018/978-1-5225-0424-5.ch007
- Diccionario de la Lengua Española*. (2022). Formaldehído. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/formaldeh%C3%ADdo>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development Series. World Bank Group*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Luque Guillén, M. V. (s.f.) *Estructura y propiedades de las proteínas*. Máster Ingeniería Biomédica M. 1-8. [https://www.academia.edu/15704699/ESTRUCTURA\\_Y\\_PROPIEDADES\\_DE\\_LAS\\_PROTE%C3%8DNAS\\_M%C3%A1ster\\_Ingenier%C3%ADa\\_Biom%C3%A9dica](https://www.academia.edu/15704699/ESTRUCTURA_Y_PROPIEDADES_DE_LAS_PROTE%C3%8DNAS_M%C3%A1ster_Ingenier%C3%ADa_Biom%C3%A9dica)
- Moreno, F. L., Ruiz Londoño, V. S. & Amador Marroquín, D. F. (2018, diciembre). Efecto de la adición de materiales reciclables en la masilla para construcción liviana respecto a la capacidad calorífica, aislamiento térmico y acústico. *Revista Luna Azul*, 47, 36-66. <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php/component/content/article?id=295>
- Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCE-2009 (2009), Industria de la construcción aislamiento térmico-valor “r” para las envolventes de vivienda por zona térmica para la república mexicana-especificaciones y verificación.
- Ordóñez Candelaria, V. (1999). Perspectivas del bambú para la construcción en México. *Urban Development Series. Madera y Bosques*, 5(1), 3-12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61750102>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2020). *HYPERIN: Aprendiendo del pasado para construir un futuro sostenible. ¿Quién es HYPERIN?* Oficina Española de Patentes y Marcas. <https://www.wipo.int/ip-outreach/es/ipday/2020/case-studies/hyperin.html>
- Organización de las Naciones Unidas (Septiembre, 2015), La Asamblea General adopta la Agenda 2030. *Para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Träullit, (2022). *Catálogo de productos*. <https://traullit.se/>
- Trifilon, (2022). *Materials Offerings*. <https://trifilon.com/materials>
- Soto Martínez, M. (2021, 5 de mayo). La agricultura: el motor de nuestra economía, *Ciencia Amateur*. Tecnológico de Monterrey. <https://transferencia.tec.mx/2021/05/05/la-agricultura-el-motor-de-nuestra-economia/>
- Stupenengo, F. (2011). *Materiales y materias primas, Materiales compuestos*, Capítulo 10, Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL007287.pdf>
- Textos científicos. (2005). Usos y aplicaciones del formaldehído, <https://www.textoscienificos.com/quimica/formaldehido/ usos>
- Valero-Valdivieso, M., Ortegón, Y., & Uscategui, Y. (2013, septiembre-octubre). Biopolímeros: avances y perspectivas. *Dyna*, 80(181), 171-180. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49628728019>
- Villa K., Echavarría, C., & Blessent, D. (2019, julio). Wood walls insulated with coconut fiber. *DYNA*, 86(210), 333-337. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/73685>
- Viguera, A. (2003, marzo) Estructura y estabilidad de las proteínas, En el avance de la proteómica importará descubrir la relación entre las secuencias de aminoácidos, la estructura tridimensional y la función de las proteínas. *Investigación y Ciencia*, 333-337. 70-77 [http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/webfm\\_send/8582](http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/webfm_send/8582)

# Tanta vida y jamás.

Tomás Mojarro

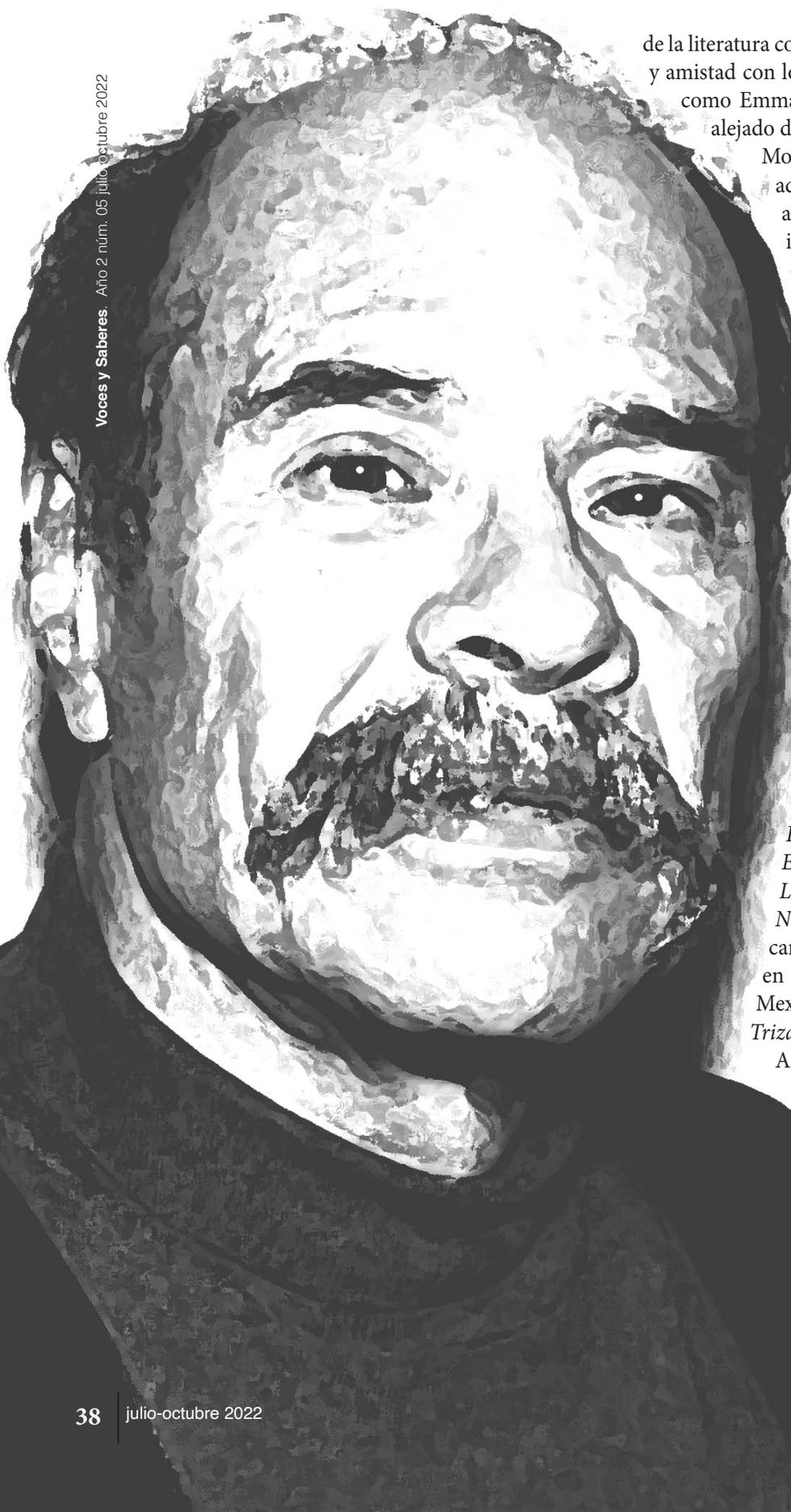


Carlos García Benítez<sup>1</sup>

**T**omás Mojarro Medina nació en Jalpa, Zacatecas, México, el 21 de septiembre de 1932. Destacó en los campos de la literatura y el periodismo mexicanos, en los que obtuvo el reconocimiento público; no obstante, solía contar que en su juventud, antes de ejercer estas actividades, fue mecánico, practicó el boxeo y terminó estudiando en el seminario que, hipotéticamente, lo llevaría a profesar como sacerdote; vocación frágil que nunca se concretó: terminó aniquilada por la vena amorosa que el autor novato plasmaba en sus escritos y confirmada cuando sus mentores le sugirieron seguir otro derrotero. Acaso esos matices de vida, que pendulaban entre lo terrenal y lo celestial, lo dotaron de una perspectiva particular de la realidad, en cuyo eje se hallaba la aspiración que, sostenía, debía estar en la frontera de visión de todo hombre: vivir a cabalidad y buscar la trascendencia. Para Mojarro, el primer postulado culminó el 11 de enero de 2022, cuando la sombra ineluctable de la muerte lo cubrió a la edad de 89 años.

El autor zacatecano afirmaba que entre las enseñanzas que le dejó su paso por el seminario, además de la filosofía y la teología, estaba la virtud de saber escribir bien y que refrendó en su ejercicio profesional como escritor. Hacia la primera mitad del siglo XX fue becario de El Colegio de México y del Centro Mexicano de Escritores; su habilidad en el manejo de la pluma, aspecto fundamental para quien desea comunicarse por escrito, lo llevó a obtener el Premio México 1973 por su obra *Trasterra* (primero y último que aceptó en su vida), a pesar de otras postulaciones que recibió y siempre rechazó, por un principio natural para él: el premio coopta. Otras de sus obras son *Cañón de Juchipila*, 1960; *Bramadero*, 1963; *Malafortuna*, 1966. *Yo, el Valedor (Y el Jerásimo)*, 1985; y *¡Mis valedores, al poder popular!*, 1998, que se sumaron a las propuestas estilísticas narrativas

<sup>1</sup>Carlos García Benítez, Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México.



de la literatura contemporánea. Aunque no ocultaba su cercanía y amistad con los grandes escritores mexicanos de su tiempo, como Emmanuel Carballo o Juan Rulfo, prefirió navegar alejado de ese peculiar universo intelectual.

Mojarro no sólo tenía el dominio de la escritura, además, era un maestro de la palabra hablada, aptitud que no siempre poseen escritores, intelectuales o académicos. También fue un comunicador con enorme talento para dirigirse a pequeños o amplios grupos de manera presencial, como lo hizo en su práctica docente formal, cuando impartía clases en el Centro Universitario de Teatro de la UNAM, o en sus numerosos talleres de lectura y conferencias; sobre todo, tuvo un rol preponderante ante las grandes audiencias, esas que impactan a los medios de comunicación.

Desde esos espacios ejerció la profesión que le dio un giro importante a su vida y un lugar en la opinión pública: el periodismo; y que a la par le redituó un número tan grande de seguidores, como de detractores; sin duda, un viraje saludable para una opinión pública como la mexicana. Su trabajo abarcó, prácticamente, todos los medios de comunicación: prensa, radio y televisión, de alcance local y nacional. Colaboró en periódicos como *El Sol de México*, *UnomásUno*, *El financiero* y *El Metro*; en las revistas *Etcétera*, *Solidaria*, *La Revista Mexicana de Literatura*, *Zócalo* y la *Revista de la Universidad Nacional*; incluso publicó su propia revista de caricatura política y social: *El Valedor*. Participó en Radiotelevisión de Veracruz, en Televisión Mexiquense, en Canal Once (con su programa *Trizas en trazos*); y en varias radiodifusoras: ABC radio, Radio UNAM, W Radio y Radio Centro; y para no dejar pendientes en el medio cinematográfico, tuvo una breve actuación en la película mexicana *Figuras de la Pasión* (1984), de Rafael Corkidi.

El estilo periodístico de Mojarro no tiene parangón, poseía

una habilidad singular para interpretar la realidad sociopolítica del país, según sus parámetros; para ello recurría a diversas analogías que tomaba de la ciencia política, la filosofía, el arte, la ciencia o la literatura y las aterriza en un discurso claro y sencillo de comprender. Buscaba llegar a un público especial, el mexicano de a pie; su fuerza discursiva y de oratoria le imprimieron un acento peculiar a sus mensajes. Como buen escritor, desarrolló un compendio de personajes arquetípicos, con los que escenificó y explicó los rasgos de los actores y pasajes políticos en turno. El Primo Jerásimo, la Princesa Tamal, su Madre Tula, El Tano, El Juguero, El Cosilión, la Tía Conchis; un panteón mítico imaginario que, dada su vigencia social, hoy seguiría en funciones. Indiscutiblemente, este manejo didáctico-periodístico tenía la intención de llegar a su público y explicar su mirada sobre la realidad social, pero, ante todo, solía reiterar: para hacer pensar a la gente. Menuda tarea.

Con ese propósito a cuestas, trabajó en medios de comunicación del Estado y privados. Enarbó una desenvainada postura crítica hacia la injusticia, los poderes evidentes y latentes de la política y otros ámbitos, incluidos los que se ejercen en la industria del periodismo y que él bien conocía. Por ello, su estancia en los medios siempre fue fugaz, a excepción de radio UNAM, donde permaneció toda su vida periodística y estuvo al aire varias décadas, hasta su muerte. La feroz defensa de “su verdad” y libertad le pasó, con regularidad, la factura, que se traducían en quedar desempleado o autodesempleado, como solía referir estos pasajes. ¿Será acaso el comunicador con el récord de más despidos en la historia del periodismo mexicano?

Claro de este destino, “El Valedor” (sobrenombre con el que se dio a conocer, y a cuya palabra otorgaba el gran significado de “el que da valer... al otro”) no dudó en aceptar los espacios que se le propusieran, incluidos los de medios comerciales, todos abonaron a su discurso; de hecho, acostumbraba a rubricar, “mientras dure”.

Ilustrado, enamorado y de carácter áspero, Mojarro conjugó una filosofía de la acción con su periodismo, en un hecho eminentemente inusitado. Su labor periodística desbordaba la atmósfera mediática para

continuar impactando a la sociedad de otras maneras. Su esforzado compromiso social lo motivó a formar centros de acopio y a solicitar ayuda económica de sus audiencias para apoyar a grupos vulnerables; también recolectó libros para donarlos y crear bibliotecas en escuelas, o poblaciones marginales; organizó talleres de lectura gratuitos en los que abordaba diferentes temáticas: desde la ciencia política hasta el mundo del arte. Para “El Valedor”, ninguna crítica tenía sentido, si no se acompañaba de una acción, y desafiaba: “hay que dejar de delegar para asumir”.

Como todo espacio disponible era una oportunidad para ejercer el periodismo, no dudó en incursionar en las redes sociales, desde donde continuó con sus talleres de lectura de manera virtual. Durante los últimos años transmitió desde su página de Facebook, el programa semanal *Domingo 7*, de radio UNAM; hasta que se sometió a una operación y su salud se afectó y deterioró. Como siempre, iniciaba su programa con puntualidad; pero también, como siempre, era claro con su audiencia: ahora él pedía apoyo económico a sus valedores, ya que en sus propias palabras “estaba en la pobreza”. Como un Sócrates de nuestro tiempo, la biología los dobló a los dos: al griego, por el veneno de la cicuta en su cuerpo, a Mojarro, por su precaria salud. En ambos personajes, ni sus ideas ni su libertad fueron aniquiladas, aun en los momentos críticos.

En efecto, en sus últimos días se le veía demacrado, cansado y lo expresaba abiertamente; para él no había medias tintas ni claroscuros, ser diáfano era su principio de existencia. A menudo evocaba un pasaje de la obra *Hamlet*, de Shakespeare, en el que la reina le dice a su hijo que parece estar triste, a lo que él responde contundente: ¡Mi señora, yo no sé parecer! Mojarro tampoco sabía parecer.

El maestro se convirtió en un referente para varias generaciones y dejó huella en quien lo aceptó, ya porque ayudó a que algunos públicos comprendieran la realidad político-social, o porque su estilo los acercó a la ciencia política, la literatura, el cine, la música y las artes en general; desarrolló en ellos eso que llamaba “la vida interior”. Hechos con los que seguramente “El Valedor” estará satisfecho, pues de esta manera se consumó su otro postulado: la trascendencia.

# "El niño" Metinides: el lado humano del fotoperiodismo de nota roja

*El fotoperiodismo es una actividad artística e informativa,  
de crónica social y memoria histórica.*

Lorenzo Vilches

# E

Yesica Arrieta<sup>1</sup>

Enrique Metinides Tsironides falleció el 10 de mayo pasado, a los 88 años. El reportero gráfico desarrolló una peculiar sensibilidad para convertir un suceso catastrófico en un acto armónico, en sus más de cincuenta años de experiencia en la prensa de nota roja. De hecho, esta habilidad lo internacionalizó y lo llevó a exhibir su trabajo en países como Londres, Alemania, Francia, Estados Unidos, Inglaterra, entre otros.

En la actualidad, la fotografía de nota roja se crea con morbo, cuanto más sangre muestre la primera plana de un periódico, más atractiva será para el lector. En cambio, el fotoperiodista "El niño" Metinides no concordaba con esta perspectiva y trataba de capturar imágenes con el menor rastro de sangre posible, por respeto a los familiares de las víctimas; de modo que la mayoría de sus imágenes se convertían en obras de arte, testigos de hechos atroces y funestos.

<sup>1</sup>Estudiante de la Licenciatura en Comunicación y Periodismo de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México.





Metinides fue hijo de migrantes griegos. Aún era un niño cuando su padre le obsequió una cámara, que aprendió a usar antes de ir a la escuela; a los nueve nueve años de edad ya captaba sus primeros accidentes en la Ciudad de México. Poco a poco adquirió una habilidad compositiva extraordinaria para registrar los horrores y tragedias que observaba cada día, hasta convertirse en el gran fotógrafo de nota roja que conocemos.

Su primera oportunidad en los medios impresos la tuvo a los doce años de edad, en el periódico *La Prensa*, por parte de Antonio “El Indio” Velázquez, quien lo invitó a formar parte del equipo. Su pasión por la fotografía policiaca le dejó varias anécdotas e imágenes inéditas, como la de la periodista Adela Le garreta (Figura 1), al ser atropellada e impactada contra un poste de luz, en la que se observa a la hermosa mujer, bien arreglada y maquillada, como si se hubiera preparado para la muerte.

**Figura 1.** *Deceso de Adela Lagarreta Rivas, en 1979. Fotografía Enrique Metinides.*



Sin percatarse, la precoz mirada periodística de Enrique creaba imágenes estéticas y esto no pasó desapercibido para el gremio, quien lo apodó “El niño”. Él tampoco sabía por qué causaban admiración sus fotografías, si eran de accidentes, suicidios, incendios, muertes, asesinatos u otros hechos funestos. Años después, cuando se le criticaba por hacer este tipo de imágenes, el reportero respondía “alguien lo tenía que hacer”. En efecto, a la fecha no ha existido nadie con su mismo estilo.

Además de su extenso portafolio fotográfico, Metinides creó las claves radiales de emergencia que utiliza la Cruz Roja Mexicana y era coleccionista de ranas y juguetes relacionados con el tema de equipos de emergencia (Figura 2).



Figura 2. El fotógrafo muestra su colección de coches y juguetes. Fotografía Liliana Montesinos.

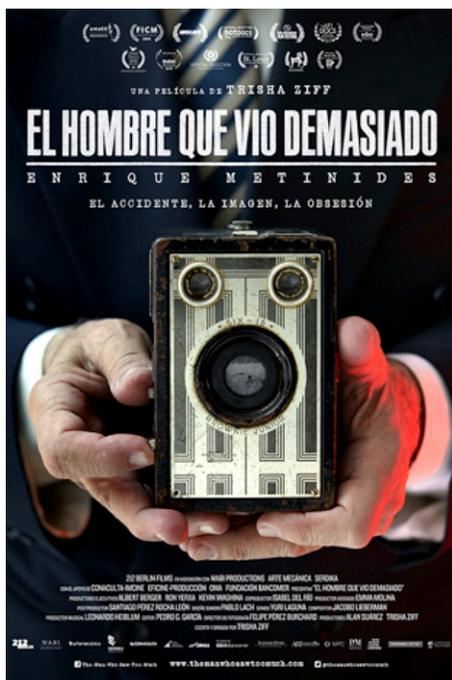


Figura 3. Cartel promocional de El hombre que vio demasiado: el accidente, la imagen, la obsesión.

La directora inglesa, Trisha Ziff, realizó la película documental *El hombre que vio demasiado: el accidente, la imagen, la obsesión* (2015), en homenaje al fotógrafo mexicano (Figura 3), quien participa narrando algunos sucesos de su larga carrera. En la última parte del documental, Metinides afirma que la situación actual del país es más difícil que antes, ya que en su juventud eran contados los asaltos o secuestros en la ciudad; y si bien había crímenes pasionales o riñas entre las personas, no eran tan sangrientos como ahora, “era muy diferente”, decía.



**Figura 4.** Metinides en el rescate de un menor.  
*Fotografía archivo de Enrique Metinides.*

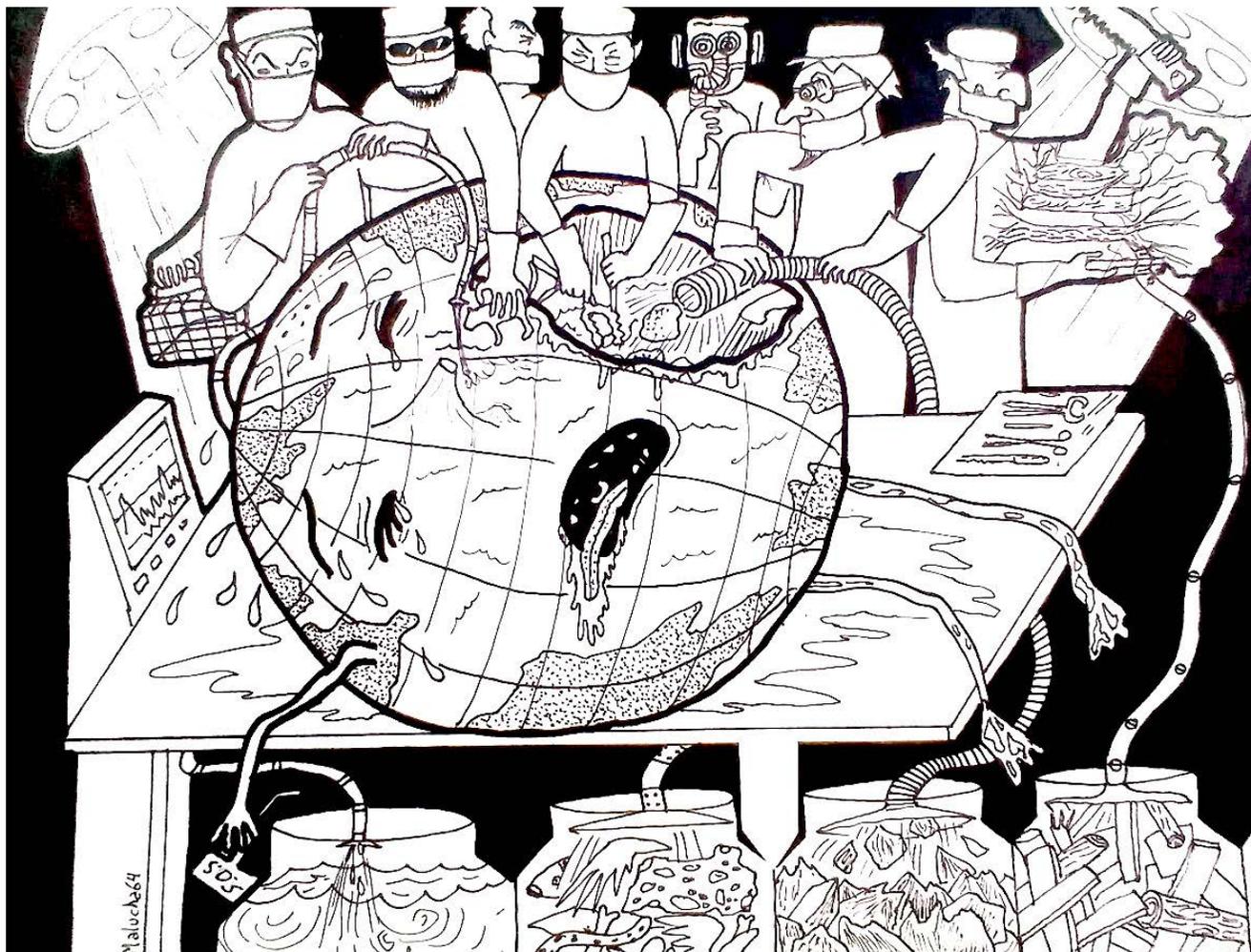
El fotoperiodista nos lega su acervo, la sencillez que le caracterizaba, la emoción al relatar sus aventuras con su cámara y su humanidad, pues algunas ocasiones se ponía del lado de la escena, junto a los rescatistas, para salvar a las personas en peligro (Figura 4). Le gustaba captar a “los mirones” que se encontraban en los accidentes y parecían posar para salir en la primera plana (Figura 5).

Tras muchos años, el fotorreportero tuvo la satisfacción de hacer lo que le apasionaba, aunque no libre de consecuencias y pesadillas, ya que en varias ocasiones estuvo en peligro de muerte y sufrió accidentes, pero continuó, a pesar de ello.

En un país tan violento como México no cesará la publicación de fotografías de nota roja; sin embargo, a nuestro pesar, ya no habrá una mirada como la de Enrique Metinides, capaz de ver el lado humano de los sucesos tan repulsivos que vivimos cada día. 

**Figura 5.** Portada del libro *El teatro de los hechos*. *Fotografía archivo de Enrique Metinides.*





## María de Lourdes Domínguez Cruz

María de Lourdes Domínguez Cruz cursó las licenciaturas en Periodismo y Comunicación Colectiva, por la Facultad de Estudios Superiores Aragón, de la Universidad Nacional Autónoma de México; y en Pintura, por la Escuela Nacional de Pintura, Escultura y Grabado "La Esmeralda", del Instituto Nacional de Bellas Artes. Se ha desempeñado profesionalmente en ambas áreas. Fue becaria del Fondo Estatal para la Cultura y las Artes del Estado de México en dos categorías: como joven creador y creador con trayectoria. Ha publicado viñetas, caricaturas y portadas en suplementos como "El Sol en la política" y "Lectura" (de El Nacional), y en las revistas: *El Bibliotecario*, *Tierra Adentro*, *Punto de partida*, *Este país*, *El Universo del Búho*. Se le ha seleccionado tres veces en el *Catálogo de Ilustradores de Publicaciones Infantiles y Juveniles*, y ha impartido talleres en la Feria Internacional del Libro Infantil y Juvenil. Es autora de cinco cuentos infantiles (texto e ilustración), uno de estos incluido en la colección de los Libros del Rincón, del Programa Nacional para el Fomento de la Lectura Infantil de la Secretaría de Educación Pública. Ha expuesto su obra de manera individual y colectiva. Su trabajo se ha reconocido con varios premios.



**VOCES**  
y **SABERES**

TE INVITA A  
**COLABORAR**  
CON NOSOTROS

### Modalidades de contribución:

- ✓ • Artículos académicos y de divulgación
- ✓ • Ensayos académicos y de divulgación
- ✓ • Informes de investigación
- ✓ • Reseñas bibliográficas, cinematográficas, de teatro, de exposiciones, y otras
- ✓ • Infografías o carteles
- ✓ • Entrevista
- ✓ • Crónica
- ✓ • Semblanzas
- ✓ • Estudios de caso
- ✓ • Fotorreportajes

A toda la comunidad académica: profesores de carrera, investigadores, técnicos académicos, profesores de asignatura y alumnos de licenciatura y posgrado a presentar colaboraciones ORIGINALES para el siguiente número de la Revista Digital *Voces y Saberes*, que impulsa la División de Estudios de Posgrado e Investigación, cuya intención es abrir un espacio para la difusión de las actividades y producciones académicas que se generan en los distintos campos de conocimiento que integran la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

El periodo de recepción para las contribuciones es del **01 de agosto al 30 de septiembre del 2022** a las 23:59 horas, tiempo de la Ciudad de México, sólo en la dirección electrónica: **vocesysaberes@unam.mx**

Escribe al correo para conocer las normas de publicación.

Se recomienda no utilizar lenguaje discriminatorio, sexista, racista ni excluyente, ya sea de manera gráfica o textual.





Ilustración: María de Lourdes Domínguez Cruz



FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ARAGON  
DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO  
E INVESTIGACION