

ReDDI+TEZ

REVISTA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN EN
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EMILIANO ZAPATA

No. 11 Año 4 enero - abril 2026

ESTUDIOS Y ENSAYOS

VALORES FORMATIVOS

ÉTICA Y EDUCACIÓN | Elizabeth Nallely García Gamboa

NANOPARTÍCULAS DE LEVANA

pequeños vehículos con grandes posibilidades
médicas y farmacéuticas

BIOTECNOLOGÍA Y NANOMEDICINA | Ana María Samperio Figueroa, et al.

CONSUMO ENERGÉTICO EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO

SUSTENTABILIDAD UNIVERSITARIA | J.G Sánchez-Montes, et al.

LA EXPERIENCIA DEL CONSUMIDOR MUNDIALISTA

ESTUDIOS SOCIALES | Cuevas Manrique Omar Manuel

IDEAS Y PERSPECTIVAS

LUMINISCENCIA

El despertar de los colores

Victoria Elena González Flores, et al.



Descubre y disfruta
todas las ediciones de tu revista

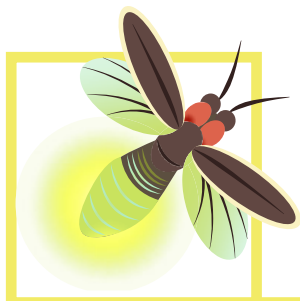
utez.edu.mx/publicaciones-redditez/



**Publicación cuatrimestral de la
Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos
Comité Editorial de la UTEZ**

ReDDI+TEZ. Revista de Difusión y Divulgación en Innovación Tecnológica Emiliano Zapata. Año 4. Número 11, enero-abril 2026, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos. Av. Universidad Tecnológica #1. Col. Palo Escrito. Emiliano Zapata, Mor. C.P. 62765. Tel. 7773681165 ext. 275. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2025-121717012900-102, ISSN 2992- 8206, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Comité Editorial de la UTEZ, Ofelia Grajeda Santos, Av. Universidad Tecnológica #1, Col. Palo Escrito, Emiliano Zapata, Mor., C.P. 62765, fecha de última modificación, 30 de abril de 2025.

ÍNDICE



IDEAS Y PERSPECTIVAS

LUMINISCENCIA

EL DESPERTAR DE LOS COLORES

Victoria Elena González Flores, et al.

07



ESTUDIOS Y ENSAYOS

VALORES FORMATIVOS

Elizabeth Nallely García Gamboa

11

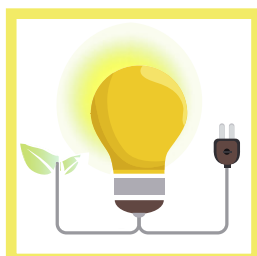


NANOPARTÍCULAS DE LEVANA

PEQUEÑOS VEHÍCULOS CON GRANDES POSIBILIDADES
MÉDICAS Y FARMACÉUTICAS

Ana María Samperio Figueroa, et al.

17



CONSUMO ENERGÉTICO EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO

ESTUDIO DE CASO DE LA UTEZ (2019-2025)

J.G Sánchez-Montes, et al.

23



LA EXPERIENCIA DEL CONSUMIDOR MUNDIALISTA

MOTIVACIONES, DECISIÓN DE COMPRA Y ESTRATEGIAS OPERATIVAS
PARA EL SERVICIO DE MOVILIDAD HOSPEDAJE- ESTADIO

Cuevas Manrique Omar Manuel

30



CONSEJO EDITORIAL

MTRA. GABRIELA NAVARRO MACÍAS
Rectora

MTRO. ANGEL ESTRADA ARTEAGA
Secretario Académico

M. EN D. JOSÉ VALENTÍN ROMERO CEDILLO
Abogado General

C.P. YANIRÉ QUIROZ SALGADO
Directora de Administración y Finanzas

LIC. GUILLERMO YÁÑEZ LÓPEZ
Director de Planeación y Servicios Escolares

MTRO. JOSÉ LUIS CARRERA OCHOA
Director de Vinculación y Proyectos Estratégicos

M.A. ISABEL DEL ROSARIO TORRES QUIROZ
Directora de la DACEA

DRA. MARTHA FABIOLA WENCES DÍAZ
Directora de la DATID

MTRO. EDUARDO PORCAYO PALAFOX
Director de la DAMI

M.M.F. Y R. DENNICE JAQUELINE GARCIA MENDOZA
Directora de la DATEFI

COMITÉ EDITORIAL

M.T.I. MARTHA ELENA LUNA ORTIZ
Editora

M.M.D. OFELIA GRAJEDA SANTOS
Coordinadora del Comité Editorial

MTRA. ELIZABETH NALLELY GARCÍA GAMBOA
Corrección de Estilo

L.A.V. MAURICIO ESPINOSA MARTÍNEZ
Diseño de Imagen

L.D.I. WENDY MELISSA GARCÍA ANDRADE
Diseño Editorial

I.T.I MARCO ANTONIO SEGOVIA ARREGUÍN
Soporte Técnico

COMITÉ CIENTÍFICO

DRA. MANUELA CALIXTO RODRÍGUEZ

MTRA. JESSICA PUIG BRITO

DR. GUILLERMO RAMÍREZ ZÚÑIGA

DRA. MA GUADALUPE ORTIZ MARTINEZ

DRA. ESTELA SARMIENTO BUSTOS

DR. JORGE SALVADOR VALDÉZ MARTÍNEZ

DRA. MAGALY HERNÁNDEZ GÓMEZ

DRA. NAHAQUIN CATALINA RODRÍGUEZ MINO

EDITORIAL. No.11

Llegar a la undécima edición de la ReDDI+TEZ representa un éxito institucional que consolida el compromiso de la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos con la investigación, el desarrollo tecnológico y la formación integral. En este número, la convergencia entre la ciencia aplicada, el análisis social y los valores de nuestra comunidad toma forma a través de reflexiones que iluminan el presente y proyectan el futuro.

Iniciamos esta entrega con el artículo **“Luminiscencia: el despertar de los colores”**, en la sección de Ideas y Perspectivas, una fascinante exploración sobre los fenómenos de emisión lumínica y la ciencia de la luz. Este trabajo no solo nos sumerge en las dinámicas bioluminiscentes y sus aplicaciones en la innovación científica, sino que actúa como metáfora del conocimiento que despierta e ilumina nuevos horizontes en la investigación contemporánea.

En el ámbito de las ciencias de la tierra y los materiales, el estudio de las **“Nanopartículas de levana”** nos aproxima al universo microscópico de los biopolímeros, abordando sus estructuras moleculares, propiedades únicas y su prometedor potencial en sectores como la biotecnología y la medicina.

Por su parte, la sostenibilidad y la responsabilidad institucional se hacen presentes con el análisis sobre el **“Consumo energético en el campus universitario”**. Este trabajo diagnostica y propone alternativas para optimizar el flujo y uso de la energía en nuestra casa de estudios, destacando la adopción de tecnologías limpias y paneles solares como ejes fundamentales para consolidar campus más eficientes y amigables con el medio ambiente.

Ampliando nuestra mirada hacia los fenómenos socioculturales de impacto global, abordamos **“La experiencia del consumidor mundialista”**, un estudio detallado sobre el comportamiento, las emociones y los patrones de consumo deportivo en el marco de las grandes fiestas del fútbol internacional.

Finalmente, cerramos con el artículo **“Valores formativos”**, el cual nos recuerda que la excelencia tecnológica cobra verdadero sentido cuando está guiada por la ética, la empatía y la responsabilidad social en la educación superior.

Agradecemos a cada una y uno de los autores, dictaminadores y colaboradores por hacer posible este número. Invitamos a nuestra comunidad académica y al público en general a adentrarse en estas páginas de innovación, conocimiento y compromiso.

Atentamente

Comité Editorial UTEZ



IDEAS Y PERSPECTIVAS





LUMINISCENCIA

EL DESPERTAR DE LOS COLORES

Autores:

Victoria Elena González Flores ORCID: 0009-0000-9304-6734

Karen Elizane Barrera Salgado ORCID: 0000-0002-9616-7344

Marilú Chavez Castillo ORCID:0000-0002-4001-5931

“Brillas y brillas tan linda”...¡Hey!, ¿qué dijiste?, ¡este chico de aquí parece que va a dedicar una canción! Hola, en efecto soy chiquito, pero no voy a seguir cantando... al menos por ahora.

En lugar de eso, quiero preguntarte algo, ¿alguna vez has observado el brillo de una luciérnaga?, ¿te has encontrado con imágenes o videos donde parece que el mar está brillando?, ¿o has notado que en medio de la noche cuando no puedes dormir, mueves tus sábanas y aparecen diminutos destellos que alumbran y dan pequeños cosquilleos?

Cierra los ojos e imagina que caminas por un lugar muy antiguo, donde todo parece estar en paz, puedes escuchar el correr de los ríos, la brisa del viento y los sonidos de la naturaleza que se mezclan para darnos una sensación de felicidad y justo ahí aparecen los primeros rayos de luz. Todos sabemos que el Sol nos da luz y nos calienta y que el fuego de una fogata también brilla y nos da calor si te acercas a ella. Pero... ¿sabías que la naturaleza tiene un secreto guardado?

Existe un tipo de luz muy especial, una luz que parece magia pura. No nace del fuego, ni del sol, es una luz tranquila y misteriosa. Es como si algunas cosas en el mundo —desde pequeñas piedritas hasta bichitos en el fondo del mar— se hubieran comido un rayo de sol y decidieran guardarlo para brillar en la oscuridad, como si fueran pequeñas estrellas que bajan a la Tierra para iluminar.

¡Alto! Dejemos la poesía por un momento, te lo explicaré de forma más sencilla. Mi nombre es Simón, soy muy pequeñito, en algunos libros me dibujan como una pelotita y me han nombrado “electrón”. Cada cosa que puedes ver a tu alrededor está compuesta por miles y miles de pelotitas iguales a mí, brincando y moviéndose en todas direcciones, pues no podemos quedarnos quietos, ¿ya me logras imaginar?, ¿no? Entonces déjame decirte que si logras hacerte más pequeñito que una hormiga o tan chiquito como un granito de sal; aún así no podrías verme, ¿ya me entiendes?, te dije que era pequeño, y estoy aquí para contarte por qué algunas cosas “brillan”.

Ese brillo del que te hablé antes se llama luminiscencia. Sí, ya sé, suena parecido a “lumus” como en Harry Potter, un mago que cuando agita su varita y dice esa frase genera luz; pero a diferencia de lo que hace este niño con lentes, la luminiscencia no es magia, aunque lo parezca. Debes estarte preguntando “¿Si no sale de una varita mágica, de dónde viene ese brillo?”. Depende...hay muchas cosas que pueden generarlo y tienen diferentes nombres. No te preocupes, todos ellos provienen de la palabra luminiscencia y terminan casi igual, así como los hermanos, cuyo primer nombre es diferente pero todos tienen los mismos apellidos. Hablando de esto déjame decirte que el brillo del que te hablé puede parecerse a un arcoiris: amarillo, verde, azul, rojo, violeta, naranja... Esta es la magia de la luminiscencia,



pero nosotros la llamaremos “El despertar de los colores”.

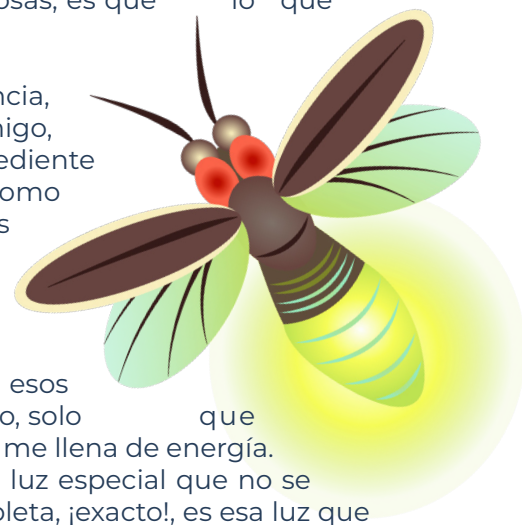
Te voy a ir presentando a mis simpáticos y luminosos hermanitos para que los vayas conociendo y logres entrar a un mundo que parece de fantasía.

El primer miembro de mi familia se hace presente en la naturaleza, principalmente en algunos animalitos (luciérnagas y peces) y algunas plantas (hongos) que parecen tener un superpoder y que lo utilizan para decir “¡Hola!”, para buscar comida, esconderse y hasta para asustar “¡Bu!”, esto es la bioluminiscencia. ¿Has observado alguna vez como una luciérnaga enciende su cuerpo por las noches? Te explico cómo sucede esto. Ellas parecen tener una pócima mágica que llevan dentro y que tiene dos ingredientes secretos. Uno es como un polvito mágico (que los hombres de ciencia llaman luciferina) y el otro es una chispita que ayuda a encenderlo (llamada luciferasa). Para que la magia funcione, falta lo más importante: ¡El aire!’. Por ejemplo, toma aire profundo por tu boca y después exhala; si fueras una luciérnaga, el aire que respiraste se encontraría con los polvitos mágicos de tu pancita, se darían un abrazo muy fuerte y... ¡PUM! De repente, la luz se encendería con un color verde brillante precioso. Podrías asustarte, pensando que estaría caliente como un foco o una vela, pero ¡oh sorpresa! está fresca, igual que una lechuga sacada del refrigerador.

Te voy a contar otro secreto: no solo la naturaleza lo produce, también lo pueden crear ¡los magos! (así le digo yo a los científicos), esos hombres y mujeres que están en los laboratorios y parece que se divierten mucho usando batas y mezclando cosas, es que lo que hacen, de verdad parece magia.

Ahora te voy a presentar al segundo hermanito, la fotoluminiscencia, que para mí es el más simpático, porque tiene que ver conmigo, te voy a decir por qué. En este integrante de la familia, el ingrediente secreto es la luz. Imaginemos que yo, Simón el electrón, soy como un niño y así como varios niños forman un grupo de clase, varios electrones formamos una molécula. Imagínate que en algún momento del día, a unos cuantos niños les regalan chocolates y esto los pone muy contentos; la energía de estos niños es tan grande que brincan por todo el salón, se salen al patio, dan piruetas, gritan, corren y no se quedan quietos. Al igual que esos niños en un salón de clases, yo también brinco de un lado a otro, solo que en mi caso, lo equivalente a los chocolates es un tipo de luz que me llena de energía.

Esta luz no es como la de un foco normal de una casa, es una luz especial que no se puede ver y que requiere focos especiales y se llama luz ultravioleta, ¡exacto!, es esa luz que anuncian en los comerciales diciendo que es peligrosa para la piel.



De la misma manera que el niño que comió chocolates y después de un rato de estar brincando por todo el patio llega el momento en que se cansa y regresa a su estado inicial de tranquilidad, también yo, después de andar brincando por aquí y por allá, llega la hora de relajarme y descansar. Sin embargo, a diferencia de los niños y el salón de clase, cuando yo me relajo es cuando ocurre la magia, o en otras palabras, es cuando las cosas brillan. ¿Ves? ¡Soy el protagonista!, conocido como Simón el electrón. Así que, si un objeto brilla cuando lo iluminas con luz ultravioleta, estamos hablando del fenómeno de la Fotoluminiscencia.

¿Cómo te hemos parecido? Geniales ¿no?. Resumamos entonces, si lo que brilla es un ser vivo, como las luciérnagas o algún otro bichito se llama “Bioluminiscencia”, pero si el brillo aparece cuando usas otro tipo de luz se llama Fotoluminiscencia.

Ahora te voy a hablar de mi último hermanito, es un fenómeno muy interesante que sucede en nuestro gran universo, y es que casi todas las luces tienen un precio: **el calor**, pues todos piensan que para brillar necesitan de él, aunque, no siempre es así.



Por ejemplo, si estás en la cocina y quieres comer algo rico, buscas ingredientes como un poco de leche, harina, un par de huevos y azúcar; entonces mezclas todo y haces un pastel, ¡wow! creaste algo nuevo, ya no logras ver los huevos, la leche o el azúcar porque se han transformado en algo diferente. ¿Quieres otro ejemplo? ¡Perfecto! Piensa que tienes entre tus manos dos figuras construidas con diferentes bloques de colores, entonces decides desarmarlas y ocupar todas las piezas para formar una nueva figura, con esta simple acción lograste transformar lo que tenías en una figura nueva. Si en lugar de ingredientes de cocina o bloques de construcción utilizamos moléculas para crear algo nuevo, entonces tenemos una “reacción química”, a la cual, por el simple hecho de transformarse y brillar, la llamamos quimioluminiscencia, y la podemos describir como esa luz pura que nace de un cambio interno, sin necesidad de cerillos, sin cables y sin quemar a nadie, ya que es la misma luz que ves en las barritas de colores de los conciertos y fiestas. Dicha luz también ayuda a los **científicos** a detectar enfermedades en la sangre, pues las moléculas brillan para avisar que algo está ahí. Esto es en esencia, la prueba de que se puede iluminar la oscuridad sin necesidad de incendiar el mundo.

Pues bien, esta fue la historia del despertar de los colores con los hermanos iluminados, a los que llamaremos **Luminiscencia**.



ESTUDIOS Y ENSAYOS





“Las cosas son percibidas, los conceptos son pensados, los valores son sentidos”.

Max Scheler

VALORES FORMATIVOS

Elizabeth Nallely García Gamboa¹

Área de adscripción: ADHYFU

¹Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos

Resumen:

Ante los retos actuales del sistema educativo, como la deserción y el bajo rendimiento escolar, surge la necesidad de actualizar los planes de estudio con un enfoque en la formación axiológica. El texto plantea que la educación en valores no es una labor exclusiva de áreas humanísticas o de instituciones religiosas, sino una responsabilidad compartida y permanente de toda la comunidad educativa.

La figura del docente y tutor resulta fundamental en este proceso; no solo como transmisor de conocimientos, sino como un modelo de vida que debe “predicar con el ejemplo”. Para que la formación sea efectiva, se debe trascender la teoría y proporcionar experiencias que permitan al estudiante descubrir e interiorizar los valores en un ambiente de confianza, respeto y empatía.

Finalmente, el autor sostiene que educar en valores es un agente de cambio social que dota de sentido al quehacer humano. Más que añadir asignaturas al currículo, se requiere transformar el clima escolar y fortalecer el autoconocimiento tanto de alumnos como de maestros para lograr una convivencia armónica y una madurez personal acorde a los desafíos del siglo XXI.

Abstract:

Given the current challenges in the educational system, such as dropping out and low academic performance, there is a need to update study plans with a focus on axiological training. The text argues that education in values is not an exclusive task of humanistic areas or religious institutions, but a shared and permanent responsibility of the entire educational community.

The role of the teacher and tutor is fundamental in this process; they are not just conveyors of knowledge, but life models who must “lead by example”. For this training to be effective, it must transcend theory and provide experiences that allow students to discover and internalize values within an environment of trust, respect, and empathy.





Finally, the author maintains that educating in values is an agent for social change that gives meaning to human endeavors. Rather than simply adding subjects to the curriculum, it is necessary to transform the school climate and strengthen the self-knowledge of both students and teachers to achieve harmonic coexistence and personal maturity suited to the challenges of the 21st century.

Palabras clave/Keywords:

Autoconocimiento, cambio social, crisis de valores, docente / tutor, Formación axiológica. (Self-knowledge, social change, crisis of values, teacher / tutor, axiological training).

INTRODUCCIÓN

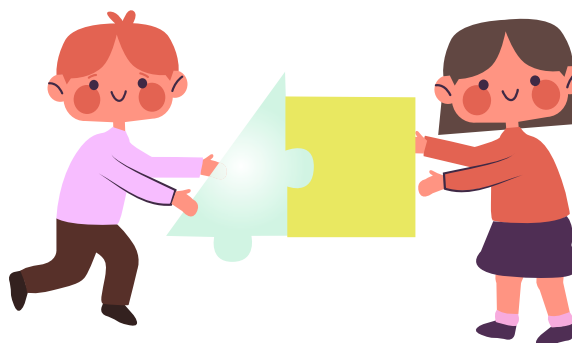
Actualmente, nuestro país enfrenta una serie de importantes retos, como lo son: los altos índices de reprobación y deserción escolar, los bajos índices de eficiencia terminal; además de las grandes limitaciones para retener al estudiantado en su formación superior. Esto conlleva al abandono prematuro de sus estudios y, a la incorporación al mercado de trabajo, sin haber adquirido las competencias necesarias.

Tomando como referencia todo lo anterior, es que las instituciones se han visto en la necesidad de implementar varias líneas de acción para tratar de disminuir las problemáticas que presenta el estudiantado; algunas de ellas son el acompañamiento a los estudiantes a través de las tutorías grupales e individuales, las asesorías académicas y recientemente la actualización de los planes y programas de estudio; y es justo aquí en donde quiero situarme, pues uno de los enfoques principales de esta actualización es la formación axiológica; es decir, el fomento de valores en la comunidad estudiantil.

El presente trabajo es una postura completamente personal; puesto que tomé como referente mi tesis realizada años atrás: *“La importancia de fomentar valores en los estudiantes”*. A través de ella, hice un recorrido acerca de ¿qué son los valores?, ¿por qué es

importante fomentar valores en los estudiantes?, ¿qué valores son los que se deben fomentar? y ¿cómo educar en valores? El énfasis de dicho trabajo, se situó en señalar la importancia de formar al alumnado en valores, logrando con ello que cuando egresen y se integren al campo laboral, sean profesionistas con una formación axiológica que les permita generar una convivencia sana, que les otorgue un conocimiento de sí mismos, de lo que son y pueden llegar a ser y saber; así como aprender a valorarse y respetarse como personas.

En este punto, llamó considerablemente mi atención como un tema abordado hace años en mi tesis, aún seguía vigente y ahora se presentaba con más fuerza que antes. ¿Será que los valores no pasan de moda?



METODOLOGÍA

Hoy en día hay dos términos que polarizan el interés y las preocupaciones de todos: la juventud y los valores;





prueba de ello, es el espacio que les dedican los medios de comunicación social. Hablar de la crisis de la juventud y la crisis de los valores es un hecho cotidiano. Los mayores ya tienen trazados sus caminos y los recorren sin grandes sobresaltos y aventuras. Sus valores y antivalores configuran sus vidas, y han quedado cristalizados en su historia y hasta en su rostro; pero los jóvenes son la tierra en la que todo puede sembrarse, lo mejor y lo peor; son los primeros que pisarán continentes donde todo está por descubrirse; el futuro de la humanidad está en sus manos. Para vislumbrar el porvenir, no hay más que leer el corazón inquieto de los jóvenes; y es justo ahí, donde entra la labor del profesorado.

La presente reflexión va dirigida a las y los docentes, para que puedan ahondar en su conceptualización sobre los valores, que hoy por hoy, son la base fundamental para una convivencia armónica. A través del presente se intenta cumplir con varios objetivos, como son: profundizar en los valores, proporcionando a los educadores elementos que les permitan cuestionarse sobre su propia escala de valores, conduciéndolos a un autoconocimiento; además de sensibilizarlos acerca de su gran responsabilidad como formadores de sus estudiantes, a través de una adecuada cimentación de su educación

valoral; así como la búsqueda y fomento de valores que ayuden al docente a fortalecer su ser como persona, profundizando en aquellos valores que consideren fundamentales para su desarrollo académico y que les permitan formar una figura adecuada como tutores.

Todo lo que se encuentra vertido en esta reflexión es producto de mis experiencias vividas a lo largo de mis años de labor docente, en donde pude reconocer que muchas de las situaciones de conflicto que a diario se viven dentro del aula, son producto de la llamada “crisis de la juventud”, pero también de una escasa y casi nula, guía de orientación por parte de los padres y los docentes en su labor más importante: formar hijos y estudiantes, física y mentalmente sanos. Las causas de todo lo anterior pueden ser muy diversas, pero lo cierto es que, un ambiente familiar y escolar poco armónico e insano, genera inestabilidad emocional y falta de sentido de vida, que redundan en el aprovechamiento académico del estudiante, así como en el bajo desempeño del docente en su función de tutor.

Esta reflexión me resulta de gran valía, pues está enfocada exclusivamente en el personal docente, quienes, al tener la oportunidad de experimentar una transformación palpable en su



ambiente familiar y laboral; a través de actitudes de respeto, empatía, armonía, comunicación, solidaridad, entre otros; en consecuencia, también empezarán a experimentar un cambio personal, pues sentirán mayor aceptación, reconocimiento y aprecio de parte de quienes los rodean; teniendo así un mejor desempeño laboral, emocional, social y familiar; fortaleciendo con ello los vínculos y la comunicación entre la familia, el estudiante y el docente; situación que en consecuencia abona a la educación en valores. Y es justo aquí, donde deseo detenerme un poco, pues en la actualidad muchos rechazan la educación en valores por creer erróneamente que es de índole religiosa, cuando en realidad, es un factor de primer orden en la forma de ser y actuar de los individuos.

Para mí es imprescindible lograr que la sociedad tome conciencia sobre varios aspectos que en forma inconsciente se realizan, aunque no se ven y, por consiguiente, no tienen su debida valoración; pues se han delegado personas para brindar la educación en la ética y los valores; sin embargo, para mí, esta ha de ser continua y permanente, con la responsabilidad de todos y cada uno de los miembros de la comunidad educativa; teniendo en cuenta que no es exclusividad del profesor de filosofía o de ética, sino que es tarea común entre docentes y tutores; y por lo tanto, como profesora y tutora, también está en mis manos esa gran responsabilidad. Es necesario que los educadores inspiremos y fundamentemos la transmisión de cultura, a través de una visión centrada en los valores, y que dicha visión unifique las mentalidades científicas, técnicas y humanísticas, que se dan cita en una escuela.

Pararse frente a un grupo y hablar de valores, resulta una acción verdaderamente sencilla, pero llevar a cabo lo que estamos diciendo, no es tan fácil; debemos recordar que

el docente es el guía que servirá de ejemplo a sus alumnos y, por lo tanto, debe ser honesto en sus acciones. Considero que la educación valoral debe dar respuesta a las necesidades educativas, con el propósito de no quedarse en la mera transmisión de valores, sino de proporcionar

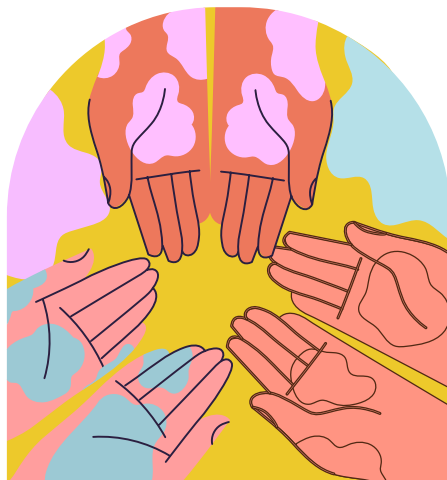


las experiencias necesarias para descubrirlos, conocerlos, discernirlos e interiorizarlos; asegurando así, la máxima probabilidad de vivenciarlos y aprenderlos. Por todo esto es que, afirmo una vez más, “El docente debe predicar con el ejemplo”.

La delicada tarea de formar en valores es compartida por las familias, las iglesias, los medios de comunicación, los grupos de amigos, las comunidades de origen, entre otros. Sin embargo, la escuela es un sitio privilegiado para contribuir a una formación valoral deliberada y sistemática.

Un educador consciente de su misión, no puede prescindir de la reflexión axiológica, debe estar siempre ante su vista, como una dinámica permanente de su pedagogía; pues él es concebido como modelo de vida para los educandos, destacando la importancia de su testimonio cotidiano ante sus estudiantes, para que estos, siguiendo su ejemplo, progresen





en la formación. La educación hoy, debe llevar a un descubrimiento de las propias potencialidades, a asumir su responsabilidad personal y social dentro de un espíritu de autocrítica y autoafirmación. La educación debe ser un agente de cambio social, basado en una reflexión que trascienda, fundamente y dé sentido al quehacer humano.

RESULTADOS

Es importante dejar claro que una educación en valores, no significa introducir una asignatura más dentro de un horario determinado, pues esto no constituye una solución válida para satisfacer las necesidades de este tipo de educación; el enfoque debe ser a niveles más profundos que implique el trabajo diario de padres, educadores y de la comunidad en general.

En cuanto al modo de ponerla en práctica existen varias tendencias, una de ellas, se acaba de incorporar y consiste en proponer programas específicos para la educación en valores a lo largo del currículo escolar y otra en dar a las distintas disciplinas y al centro escolar, un enfoque que facilite esta educación; sin embargo, lo realmente importante para conseguir una educación en valores es tener en cuenta el clima de clase, pues aunque se ha dicho hasta la

saciedad que el juicio moral pertenece al mundo cognoscitivo; la asimilación, interiorización y actualización de los valores no puede desligarse del mundo afectivo; por lo que una educación en los mismos, tiene que impartirse desde un ambiente sereno, comprensivo, natural y sincero; sin autoritarismo y falsas actitudes; pues hace falta infundir confianza para obtener confianza; es decir, que tanto docentes como educandos, vayan desarrollando su autoconocimiento y su autoestima, elementos imprescindibles para conseguir un grado de madurez personal acorde con sus ritmos vitales. Y para infundir confianza es imprescindible la aceptación incondicional; y aceptar a las personas, no significa que debemos tener las mismas inquietudes, intereses, valores o conductas; sino comprenderlas, aunque no compartamos lo que ellas defienden e incluso se contraponga completamente a aquello que conforma nuestro bagaje de opiniones y comportamientos.

CONCLUSIONES

Este milenio se ha caracterizado por los grandes avances en el campo de la ciencia, la tecnología y la comunicación; pero también por ser una época en la que poco se practican los valores fundamentales dentro del ambiente



social, cultural, familiar y educativo. Es imposible educar sin principios ni valores; es impensable la existencia de una escuela de educación si no se tienen unos principios, si en esta no se respetan los valores que den sentido a la idea del hombre, del mundo, de la vida y den sentido a la historia. Actualmente los medios de comunicación social tienen a los valores como noticia y los exaltan; pero lo que es valor, no es noticia; por consiguiente, la educación debe llevar a poner en su justo reconocimiento lo positivo, lo bueno, lo bello, lo verdadero, lo que trasciende tiempos y espacios. Por todas estas razones he entrado en el campo siempre arriesgado de la formación en valores, expresión tan generalmente aceptada, como escasamente fundamentada.

REFERENCIAS

Aristóteles. (2004). *Ética a Nicómaco* (Trad. J. Marías). Espasa-Calpe.

Calaprice, A. (2011). *The Ultimate Quotable Einstein*. Princeton University Press.

García Gamboa, E. N. (2006). La importancia de fomentar valores en los adolescentes. [Doc. recepcional], EPNSLBJ.

Kant, I. (2002). *Fundamentación de la metafísica de las costumbres* (Trad. M. García Morente). Espasa-Calpe. (Obra original publicada en 1785).

Rogers, C. (1961). *On Becoming a Person: A Therapist's View of Psychotherapy*. Houghton Mifflin.

NANOPARTÍCULAS DE LEVANA: PEQUEÑOS VEHÍCULOS CON GRANDES POSIBILIDADES MÉDICAS Y FARMACÉUTICAS

Ana María Samperio Figueroa^{1,2}, Jeanette Liliana Pineda Vázquez², Michelle González Castañeda¹, Luis Gerardo Treviño Quintanilla³, Marilú Chávez Castillo¹,
Manuela Calixto Rodríguez¹, Clarita Olvera Carranza²

¹Ingeniería en Nanotecnología, División Académica de Mecánica Industrial, Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos.

²Laboratorio de Polímeros Biocompatibles y Nanobiotecnología. Departamento de Ingeniería Celular y Biotecnología, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.

³Laboratorio de Microbiología Ambiental, Universidad Politécnica del estado de Morelos

clarita.olvera@ibt.unam.mx

Resumen:

¿Y si el azúcar de mesa pudiera ayudarnos a transportar medicamentos directamente a células enfermas? Eso es exactamente lo que persigue la investigación con nanopartículas de fructanas. Las nanopartículas de fructanas, como las levanas, destacan por su biocompatibilidad y potencial aplicación en las industrias cosmética, farmacéutica y alimentaria, y más recientemente, se ha propuesto su utilización como sistema de entrega de moléculas. En el trabajo de tesis realizado en las instalaciones del IBT-UNAM, se lograron producir, purificar y caracterizar con éxito estas nanopartículas de levana, utilizando el biocatalizador recombinante LevS N70 Tn38, desarrollado previamente por el IBT-UNAM. Los resultados mostraron nanopartículas de levana autoensambladas con una morfología esférica y un diámetro promedio cercano a los 67 nm. Además, presentaron un índice de polidispersión de 0.09, lo que indica poblaciones monodispersas con un potencial electrocinético (potencial ζ) cercano a la neutralidad (-1.48 a -1.85 mV). El estudio concluyó que el proceso de liofilización no altera las propiedades físicas de las partículas, validando así un método eficiente para obtener este nanomaterial bioactivo con alta estabilidad. La convergencia entre la biotecnología y la nanotecnología —representada aquí por la síntesis enzimática de nanomateriales a partir de azúcar de mesa— abre un camino prometedor hacia tratamientos más seguros, biocompatibles y precisos para enfermedades crónicas, heridas difíciles de tratar o incluso condiciones neurológicas que hoy carecen de opciones terapéuticas efectivas.

Abstract:

What if table sugar could help us deliver drugs directly to diseased cells? That's exactly what research with fructan nanoparticles is aiming for. Fructan nanoparticles, such as levans, are notable for their biocompatibility and potential applications in the cosmetic, pharmaceutical, and food industries. More recently, their use as a molecule delivery system has been proposed. In the thesis



work carried out at the IBT-UNAM facilities, these levan nanoparticles were successfully produced, purified, and characterized using the recombinant biocatalyst LevS N70 Tn38, previously developed by IBT-UNAM. The results showed self-assembled levan nanoparticles with a spherical morphology and an average diameter of approximately 67 nm. Furthermore, they exhibited a polydispersity index of 0.09, indicating monodisperse populations with an electrokinetic potential (ζ potential) close to neutral (-1.48 to -1.85 mV). The study concluded that the freeze-drying process does not alter the physical properties of the particles, thus validating an efficient method for obtaining this highly stable bioactive nanomaterial. The convergence of biotechnology and nanotechnology—represented here by the enzymatic synthesis of nanomaterials from table sugar—opens a promising path toward safer, more biocompatible, and more precise treatments for chronic diseases, difficult-to-treat wounds, and even neurological conditions that currently lack effective therapeutic options.

Palabras clave/Keywords:

Nanopartículas de levana, nanopartículas de fructanas, caracterización morfológica.

INTRODUCCIÓN

La medicina en escala nanométrica

Imagina partículas tan pequeñas que miles de ellas quepan en el grosor de un cabello humano. Eso son las nanopartículas: estructuras de entre 1 y 100 nanómetros (nm) con propiedades únicas que no poseen los materiales en escala ordinaria. En el campo de la biomedicina, estas diminutas estructuras han abierto una puerta prometedora: la posibilidad de transportar fármacos, proteínas o ácidos nucleicos con precisión hacia tejidos específicos del cuerpo.

Dentro del amplio universo de las nanopartículas, las fabricadas a partir de polisacáridos —grandes moléculas de azúcar— han generado un creciente interés científico. Su atractivo radica en propiedades como la baja inmunogenicidad (es decir, que el sistema inmune las tolera bien), la biocompatibilidad y la biodegradabilidad.

Entre estos materiales destacan las fructanas, polisacáridos formados por cadenas de fructosa que pueden

autoensamblarse en nanopartículas con potencial médico y farmacéutico.

La tesis de licenciatura de Ana María Samperio Figueroa, desarrollada en el grupo de Polímeros Biocompatibles y Nanobiotecnología del Instituto de Biotecnología de la UNAM, abordó precisamente la producción, purificación y caracterización de nanopartículas de levana —un tipo de fructana— empleando un biocatalizador enzimático de última generación [1].

¿Qué son las fructanas y por qué interesan a la nanomedicina?

Las fructanas son polisacáridos compuestos por unidades de fructosa unidas mediante enlaces β glicosídicos. Se producen de forma natural por las plantas como la alcachofa o el betabel, así como por hongos y bacterias.

Dependiendo del tipo de enlace entre sus monómeros, se dividen principalmente en dos grupos:

Inulina: cadenas con enlaces $\beta(2\rightarrow1)$, características de plantas, sin embargo, algunas bacterias también son capaces de producirlas.



Levana: cadenas con enlaces $\beta(2\rightarrow6)$, predominante en bacterias y con mayor peso molecular [2].

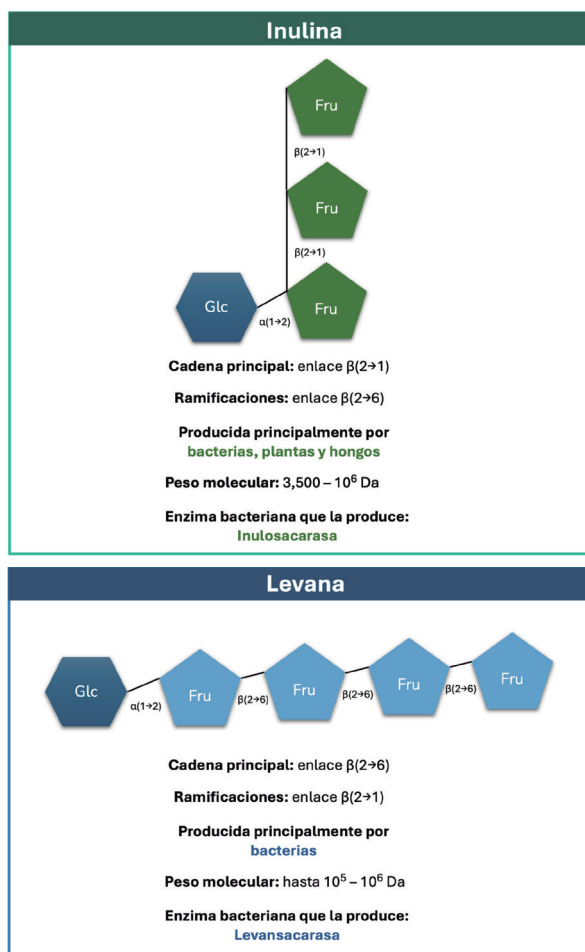


Figura 1. Tipos de fructanas.

En bacterias, los biocatalizadores (enzimas) encargados de sintetizar las fructanas son denominadas fructansacarosas, ya que utilizan el azúcar de mesa (sacarosa) como sustrato para producirlas. Las enzimas encargadas de la síntesis de inulina a partir de sacarosa son denominadas inulosacarasas y las enzimas capaces de producir levana son llamadas levansacarasas [3, 4].

Lo que hace especialmente relevantes estas fructanas es que durante su síntesis son capaces de autoensamblarse en estructuras esféricas nanométricas durante la síntesis del polímero, cuando

alcanzan una concentración crítica de agregación. Este proceso espontáneo elimina la necesidad de técnicas complejas de fabricación de estas nanopartículas de fructanas (NPF) y hace viable su producción a mayor escala.

Estudios previos del grupo de investigación (del IBT-UNAM) han demostrado que estas nanopartículas de fructanas no son citotóxicas, son antiinflamatorias, promueven la proliferación celular y pueden actuar como sistemas de entrega de moléculas (NSEM), encapsulando desde proteínas hasta colorantes que pueden ser usados como biomarcadores.

Síntesis y caracterización de las nanopartículas de levana

Para la síntesis enzimática de las nanopartículas de levana se requiere de un catalizador biológico denominado levansacarasa, una enzima capaz de transferir unidades de fructosa desde la sacarosa (el azúcar de mesa común) para construir el polímero de levana. En este trabajo se empleó el biocatalizador LevS N70 Tn38, una versión trunca y optimizada de la levansacarasa natural LevS de la bacteria *Leuconostoc mesenteroides*, desarrollada mediante estudios sistemáticos de relación estructura-función [5].

Esta enzima fue producida de forma recombinante en células de *Escherichia coli* BL21, una cepa bacteriana ampliamente utilizada en biotecnología para expresar proteínas de interés. El proceso involucra la inserción del gen que codifica para el biocatalizador en un plásmido de expresión, que luego se introduce en las células bacterianas para que estas sinteticen la proteína.

Tras la producción, el biocatalizador fue purificado mediante cromatografía de intercambio iónico y su actividad catalítica fue confirmada por el método colorimétrico del ácido

3,5-dinitrosalicílico (DNS). Los resultados obtenidos en este trabajo reportaron una actividad volumétrica de 472.88 ± 26.34 U/mL y una actividad específica de 377.49 ± 10.40 U/mg de enzima pura, valores concordantes con reportes previos de la literatura [6].

El biocatalizador LevS N70 Tn38 logra convertir hasta el 95% del sustrato (sacarosa) en nanopartículas de levana, lo que lo convierte en uno de los sistemas más eficientes reportados hasta ahora.

METODOLOGÍA

Síntesis y caracterización de las nanopartículas de levana

Con el biocatalizador en mano, se llevó a cabo la síntesis enzimática de las nanopartículas bajo condiciones controladas. Al finalizar la reacción, las nanopartículas se separaron y purificaron mediante precipitación con etanol, eliminando los monosacáridos y disacáridos residuales del medio de reacción, lo cual fue confirmado por cromatografía en capa fina (TLC).

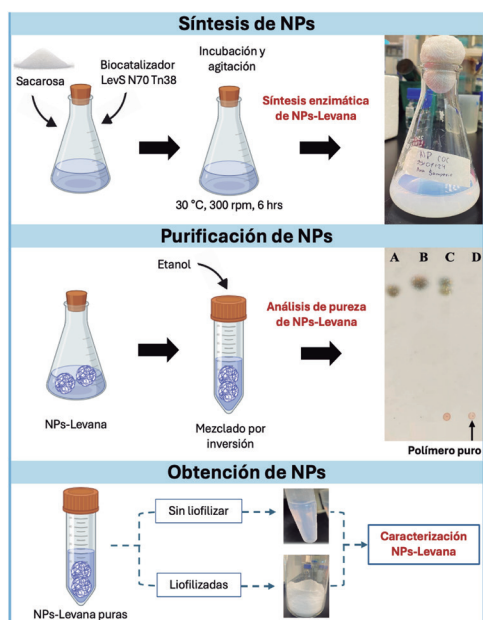


Figura 2. Método de síntesis enzimática y purificación de las nanopartículas de levana.

Una vez obtenidas, las nanopartículas se analizaron en dos presentaciones: liofilizadas (secadas por congelación) y en solución (sin liofilizar). El objetivo era determinar si el tratamiento de secado afectaba sus propiedades estructurales.

RESULTADOS

Tamaño y distribución: uniformidad como ventaja

El tamaño de las nanopartículas se midió mediante Dispersión Dinámica de Luz (DLS), técnica que determina el diámetro hidrodinámico de partículas en solución. Los resultados mostraron que ambas poblaciones se encuentran dentro del rango nanométrico deseado para aplicaciones biomédicas (figura 3). El índice de polidispersión (PDI) de ambas poblaciones fue de 0.09, valor que indica una distribución monodispersa ($PDI \leq 0.1$), es decir, una población homogénea en tamaño. Esto es especialmente relevante para aplicaciones farmacéuticas, donde la uniformidad de las partículas garantiza comportamientos predecibles en el organismo.

Potencial electrocinético: carga cercana a la neutralidad

El potencial zeta (ζ), que refleja la carga eléctrica superficial de las nanopartículas y su estabilidad en solución, fue medido mediante Dispersión de Luz Electroforética (ELS). Los valores obtenidos se muestran en la figura 3. Ambos valores son cercanos a la neutralidad (entre -10 y $+10$ mV), característica que podría ser ventajosa para sistemas de entrega de fármacos, ya que las partículas con carga neutra tienden a interactuar menos con proteínas del suero sanguíneo y pueden evadir mejor la respuesta inmune. Aunque la teoría DLVO predice qué partículas cercanas al punto de neutralidad serían propensas a la agregación, en los experimentos

realizados no se observó este fenómeno durante al menos 60 minutos en solución [6].

Morfología esférica confirmada por microscopía electrónica

Para estudiar la forma de las nanopartículas, se emplearon dos técnicas de microscopía electrónica. La Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) permitió observar la estructura general del polímero, aunque la naturaleza orgánica de las muestras y la ausencia de recubrimiento conductor limitaron la resolución. Por ello, se complementó el análisis con Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM), que confirmó la morfología claramente esférica de las nanopartículas, tanto liofilizadas como sin liofilizar. Los tamaños observados en TEM (43-51 nm) resultaron ligeramente menores a los obtenidos por DLS, lo cual es esperado dado que el acetato de uranilo utilizado para fijar las muestras puede deshidratar parcialmente las partículas y reducir su tamaño aparente.

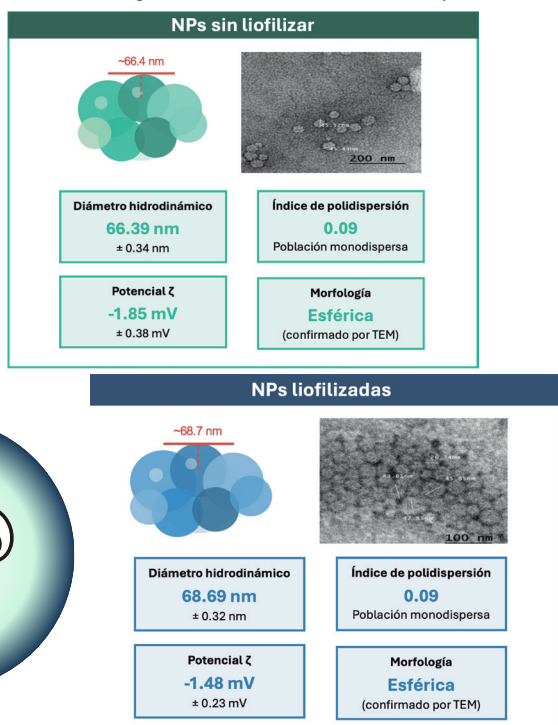


Figura 3. Caracterización de las nanopartículas de levana con diferentes condiciones de secado: tamaño, PDI y potencial ζ .

Resultados clave: el secado no altera las propiedades

Uno de los hallazgos más relevantes de este trabajo fue demostrar que el proceso de liofilización—un tratamiento de secado comúnmente utilizado para preservar materiales biológicos— no afecta las propiedades estructurales de las nanopartículas de levana. El tamaño, el índice de polidispersión, el potencial zeta y la morfología esférica se mantuvieron prácticamente iguales entre las NPs liofilizadas y las que permanecieron en solución.

Este resultado tiene implicaciones prácticas importantes: las nanopartículas pueden ser secadas y almacenadas sin comprometer sus características, facilitando su manejo, transporte y eventual aplicación en formulaciones farmacéuticas.

CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra que es posible producir de manera reproducible y eficiente nanopartículas de levana monodispersas, esféricas y con potencial zeta cercano a la neutralidad, empleando el biocatalizador LevS N70 Tn38 expresado en *E. coli*. La estabilidad de sus propiedades frente al proceso de liofilización refuerza su viabilidad como plataforma tecnológica para el desarrollo de sistemas de entrega de fármacos y biomoléculas.

La convergencia entre la biotecnología y la nanotecnología —representada aquí por la síntesis enzimática de nanomateriales a partir de azúcar de mesa— abre un camino prometedor hacia tratamientos más seguros, biocompatibles y precisos para enfermedades crónicas, heridas difíciles de tratar o incluso condiciones neurológicas que hoy carecen de opciones terapéuticas efectivas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por CONAHCyT con el proyecto CF-2023-I-1195 de Impulso a la ciencia básica y de frontera y por el proyecto PAPIIT-DGAPA IN227726.

REFERENCIAS

Samperio Figueroa, A. M. (2025). "Producción de nanopartículas de fructanas con aplicaciones médicas y farmacéuticas". Tesis de licenciatura, Ingeniería en Nanotecnología, Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos, México.

S. A. Arvidson, B. T. Rinehart, y F. Gadala-Maria, «Concentration regimes of solutions of levan polysaccharide from *Bacillus* sp.», *Carbohydrate Polymers*, vol. 65, n.o 2, pp. 144-149, jul. 2006, doi: 10.1016/j.carbpol.2005.12.039.

C. Olvera Carranza, E. Castillo, y A. López Munguía, «Fructosiltransferasas, fructanas y fructosa», *Biotechnología*, vol. 14, pp. 327-346, nov. 2007.

M. Kambourova, E. T. Oner, y A. Poli, «Exopolysaccharides from Prokaryotic Microorganisms—Promising Sources for White Biotechnology Processes», en *Industrial Biorefineries & White Biotechnology*, Elsevier, 2015, pp. 523-554. doi: 10.1016/B978-0-444-63453-5.00017-3.

M. J. Martínez Morales, «Generación y caracterización de un sistema de nanoacarreo basado en nanopartículas de fructanas capaz de llegar al cerebro», UNAM, México, 2024. [En línea]. Disponible en: http://132.248.9.195/ptd2024/abr_jun/0857769/Index.html

Microtrac Particle Characterization, «Medición de Potencial Zeta». 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.microtrac.es/es/productos/potencial-zeta/>



ANEXOS

Glosario de términos clave:

Biocatalizador: Enzima utilizada para acelerar una reacción química sin consumirse en el proceso.

DLS (Dispersión Dinámica de Luz): Técnica que mide el tamaño de partículas en suspensión, analizando cómo dispersan un haz de luz láser.

Fructanas: Polisacáridos formados por cadenas de fructosa con distintos tipos de enlaces glicosídicos.

Liofilización: Proceso de secado que congela una muestra y elimina el agua por sublimación, preservando la estructura del material.

Nanopartículas (NPs): Partículas con dimensiones entre 1 y 100 nanómetros (10^{-9} metros).

Potencial zeta (ζ): Indicador de la carga eléctrica superficial de una nanopartícula y de su estabilidad en solución.

PDI (Índice de polidispersión): Medida de la variabilidad en el tamaño de una población de nanopartículas; valores ≤ 0.1 indican alta homogeneidad.

NSEM (Nanosistema de entrega de moléculas): Nanopartícula diseñada para transportar y liberar una molécula activa (fármaco, proteína, ácido nucleico) en un sitio específico del organismo.



CONSUMO ENERGÉTICO EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO: ESTUDIO DE CASO DE LA UTEZ (2019–2025)

J.G Sánchez Montes, O.H. Salinas Aviles, J.S Valdez Martínez y A.L Sánchez Brito

*Universidad Tecnológica de Emiliano Zapata del Estado de Morelos
Academia de Ciencias*

jessicasanchez@utez.edu.mx

Resumen:

Este estudio analiza el comportamiento del consumo eléctrico en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos durante el periodo 2019–2025, con el objetivo de identificar tendencias de uso de energía y evaluar indicadores de eficiencia energética. La metodología consiste en analizar una base de datos mensual de consumo eléctrico institucional, considerando variables como consumo total, demanda máxima, factor de potencia, distribución por periodos tarifarios y población universitaria. A partir de estos datos se calcularon indicadores energéticos como consumo anual y consumo per cápita. Los resultados muestran una reducción significativa del consumo en 2020–2021 por la pandemia de COVID-19, seguida de una recuperación gradual. Además, el mayor consumo ocurre en el periodo intermedio y el factor de potencia presenta valores eficientes.

Palabras clave:

Eficiencia energética, consumo energético, instituciones educativas, sostenibilidad.

Abstract:

This study analyzes the behavior of electricity consumption at the Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos during the period 2019–2025, with the aim of identifying energy use trends and evaluating energy efficiency indicators. The methodology consists of analyzing a monthly database of institutional electricity consumption, considering variables such as total energy consumption, maximum demand, power factor, distribution by tariff periods, and university population. Based on these data,





energy indicators such as annual consumption and per capita consumption were calculated. The results show a significant reduction in electricity consumption during 2020–2021 due to the COVID-19 pandemic, followed by a gradual recovery. In addition, the highest electricity consumption occurs during the intermediate tariff period, and the power factor shows efficient values.

Keywords:

Energy efficiency, energy consumption, educational institutions, sustainability.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la eficiencia energética en las instituciones de educación superior se considera una base estratégica para garantizar tanto los recursos económicos como la responsabilidad ambiental. Los campus universitarios operan como sistemas de alta demanda energética, donde la iluminación, los laboratorios, los equipos de cómputo y la infraestructura administrativa presentan un consumo energético significativo; en particular, las cargas asociadas a equipos conectados pueden representar una fracción relevante del consumo en campus universitarios (Hafer, 2017). Principalmente, en climas cálidos, se ha identificado que la climatización en edificios educativos puede llegar a representar entre el 60-70% del consumo total, por lo que se considera como un área crítica para programas de optimización energética (Sánchez-Montes et al., 2025).

Diversos autores han analizado el consumo energético en universidades con el objetivo de identificar oportunidades de optimización energética. En universidades de Latinoamérica se ha evaluado el consumo eléctrico mediante auditorías energéticas, identificando oportunidades de ahorro, asociadas principalmente a sistemas de iluminación, climatización y equipos eléctricos (Villavicencio et al., 2024).

la implementación de medidas de eficiencia energética puede generar reducciones significativas en el consumo eléctrico y en las emisiones de dióxido de carbono asociadas al uso de electricidad (Laporte & Cansino, 2024). Asimismo, el análisis del consumo energético con indicadores energéticos permite evaluar el desempeño en instituciones educativas y comparar patrones de consumo entre diferentes campus universitarios (Mora & Martínez, 2017).

El análisis del comportamiento histórico del consumo energético es importante para detectar oportunidades de ahorro y establecer líneas base de operación. El periodo comprendido entre 2019 y 2025 ofrece un escenario de estudio para la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos (UTEZ), ya que abarca tres etapas operativas distintas: la normalidad prepandemia, la contracción de actividades presenciales debido al COVID-19 y la posterior recuperación gradual de las clases presenciales; cambios similares en el consumo energético universitario durante el periodo de pandemia y la transición a educación en línea han sido documentados en estudios de caso internacionales (Andrei et al., 2021). Este contexto permite no solo determinar el consumo mínimo operativo de la institución, sino también evaluar la eficiencia de su sistema eléctrico ante cambios drásticos en la ocupación del campus.

El presente trabajo tiene como objetivo





analizar el perfil energético institucional de la UTEZ, evaluando variables críticas como la demanda máxima, el factor de potencia y la distribución del consumo por periodos tarifarios. A través de este análisis, se busca cuantificar la brecha entre el consumo promedio actual y el mínimo observado, mostrando evidencia sólida para fundamentar estrategias de gestión energética que reduzcan el impacto ambiental y promuevan la sostenibilidad en la UTEZ.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló a partir del análisis de registros históricos de consumo eléctrico correspondientes a la UTEZ. La información utilizada proviene de la bitácora institucional de consumo energético mensual, la cual contiene datos del periodo comprendido entre enero de 2019 y 2025. Los registros incluyen variables relevantes como consumo total de energía eléctrica (kWh), demanda eléctrica máxima, factor de potencia, consumo por periodo tarifario (base, intermedia y punta), costos asociados al suministro eléctrico y población universitaria.

En una primera etapa se realizó un proceso de depuración y organización de la base de datos con el fin de garantizar la consistencia de la información. Este proceso incluyó la revisión de encabezados duplicados, la eliminación de registros incompletos y la conversión del formato de fecha a una estructura temporal mensual que permitiera el análisis cronológico del consumo energético. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis descriptivo del consumo eléctrico mediante la construcción de series temporales y el cálculo de indicadores energéticos.

Entre los principales indicadores evaluados se encuentran el consumo mensual y anual de energía eléctrica, el consumo per cápita asociado a la

población universitaria, la evolución del factor de potencia, la demanda máxima del sistema eléctrico y la distribución del consumo por periodos tarifarios. Asimismo, se analizó la relación entre el consumo eléctrico y los costos de energía con el objetivo de identificar tendencias de comportamiento energético institucional.

Con el propósito de interpretar los cambios en el consumo energético a lo largo del tiempo, se definieron tres escenarios operativos: periodo previo a 2020, caracterizado por la operación normal del campus; periodo de actividad reducida durante la pandemia por COVID-19; y etapa de recuperación operativa posterior al restablecimiento gradual de las actividades presenciales. Esta clasificación permitió analizar el impacto de las variaciones en la ocupación del campus sobre el consumo eléctrico institucional.

El consumo eléctrico por persona se estimó a partir de la relación entre el consumo total anual de energía eléctrica y la población promedio del campus universitario durante el mismo periodo. La expresión utilizada para el cálculo del indicador es ecuación (1):

$$\text{Consumo eléctrico por persona} = \frac{\text{Consumo anual de electricidad (kWh)}}{\text{Población universitaria promedio}} \quad (1)$$

donde:

El consumo energético anual se calcula sumando el registro eléctrico mensual de cada periodo analizado. Por su parte, la población universitaria promedio integra tanto a estudiantes como al personal administrativo de dicho año. Este indicador permite evaluar la demanda energética del campus en relación directa con el volumen de usuarios vinculados a las actividades académicas y de gestión.

Finalmente, se estimó el impacto ambiental asociado al consumo

eléctrico mediante el cálculo de emisiones indirectas de dióxido de carbono (CO₂), utilizando factores de emisión promedio del sistema eléctrico nacional. Este análisis permitió dimensionar la contribución del consumo energético institucional a las emisiones de gases de efecto invernadero y establecer una referencia para futuras estrategias de eficiencia energética y sostenibilidad en la institución.

RESULTADOS



El análisis de los registros históricos de consumo eléctrico permitió identificar el comportamiento energético de la UTEZ durante el periodo 2019–2025. La Figura 1 muestra la evolución mensual del consumo eléctrico, donde se observa una variabilidad asociada tanto a la operación normal del campus como a eventos externos que afectaron las actividades académicas.

Durante el periodo previo a 2020, el consumo eléctrico presentó un promedio mensual aproximado de 94,388 kWh, reflejando la operación regular de las instalaciones universitarias. Sin embargo, a partir de 2020 se observa una reducción significativa del consumo energético, alcanzando un promedio cercano a 48,545 kWh, lo que representa una disminución aproximada del 50.9% respecto al periodo previo. Esta reducción coincide con la disminución de actividades presenciales derivada de la pandemia por COVID-19, lo que implicó un menor uso de aulas, laboratorios y sistemas de climatización.

En los años posteriores se registró un consumo promedio aproximado de 89,190 kWh mensuales, mostrando una recuperación cercana a los niveles previos a la pandemia, con una

diferencia aproximada de 2.3% respecto al periodo inicial. No obstante, los datos muestran una mayor variabilidad en el consumo después de 2022, lo que puede estar asociado a cambios en los patrones de ocupación del campus, incremento de actividades académicas o variaciones estacionales.

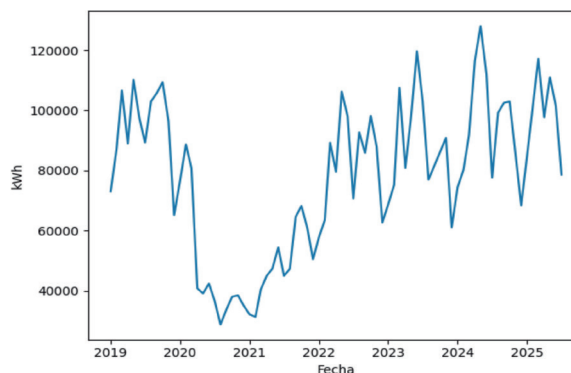


Figura 1. Consumo total mensual kWh 2019–2025

El análisis de la distribución del consumo eléctrico por periodos tarifarios muestra que la mayor proporción de energía se consume durante el periodo intermedio, seguido del periodo base y, en menor medida, el periodo punta. Este comportamiento es consistente con el horario de operación de las actividades universitarias, que se desarrollan principalmente durante el día. En relación con el desempeño del sistema eléctrico institucional, los registros muestran que el factor de potencia se mantiene cercano al 99% durante la mayor parte del periodo analizado, lo cual indica un funcionamiento eficiente del sistema eléctrico y reduce la probabilidad de penalizaciones tarifarias asociadas a un bajo factor de potencia.

Por otra parte, el análisis de la demanda eléctrica máxima muestra una variación significativa a lo largo del periodo de estudio. Antes de la pandemia, la demanda máxima registrada en 2019 fue de aproximadamente 485 kW. Durante el periodo de actividad reducida, este valor disminuyó hasta 234 kW en 2021, lo que representa una reducción cercana al 52%. Conforme



se restablecieron las actividades presenciales, la demanda eléctrica mostró una recuperación progresiva, alcanzando 445 kW en 2022. En los años más recientes se registraron valores aún mayores, con picos de 548 kW en 2023, 556 kW en 2024 y 586 kW en 2025, lo que representa un incremento aproximado del 21% respecto al nivel previo a la pandemia. Como se observa en la Figura 2, los datos muestran una relación creciente entre el consumo eléctrico mensual y el costo de energía. La distribución de los puntos indica que los incrementos en el consumo energético se reflejan proporcionalmente en el gasto eléctrico institucional.

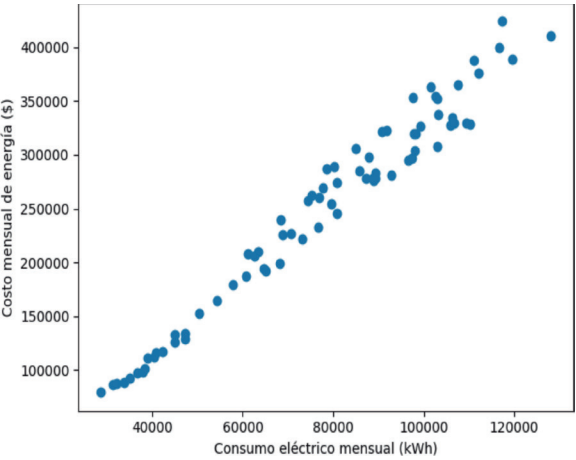


Figura 2. Relación entre consumo eléctrico y costo de energía.

En términos ambientales, el consumo energético de la UTEZ representa una fuente indirecta de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) asociadas a la generación de electricidad. A partir de los factores de emisión del sistema eléctrico nacional, se estimó que el consumo energético del campus genera emisiones significativas, lo que resalta la importancia de implementar estrategias de eficiencia energética orientadas a reducir tanto el consumo energético como el impacto ambiental institucional.

El análisis del consumo energético por persona muestra variaciones

significativas a lo largo del periodo estudiado, mientras que la población universitaria se mantuvo relativamente estable (Tabla 1), lo que sugiere que el consumo energético depende en mayor medida de la operación de la infraestructura del campus que del número de personas presentes.

En edificios educativos, una parte importante del consumo eléctrico está asociada a sistemas que operan de manera continua, como climatización, iluminación de áreas comunes, equipos tecnológicos y sistemas auxiliares. Por esta razón, incluso con una ocupación reducida, los edificios mantienen un nivel de consumo energético considerable. El año 2025 no se incluyó en el análisis anual debido a que los registros completos de consumo eléctrico no estaban disponibles al momento del estudio.

Tabla 1. Consumo eléctrico anual y consumo por persona en la UTEZ.

Año	Consumo anual (kWh)	Población promedio	Consumo por persona (kWh/persona)
2019	1,132,659	3561	318
2020	578,641	3681	157
2021	586,447	3729	157
2022	992,284	3719	267
2023	1,073,001	3719	288
2024	1,145,568	3719	308

El indicador de consumo eléctrico por persona muestra una variación significativa a lo largo del periodo



analizado. Antes de la pandemia, el valor máximo se registró en 2019 con aproximadamente 318 kWh por persona. Durante los años 2020 y 2021, este indicador disminuyó hasta 157 kWh por persona, asociada a la disminución de actividades presenciales en el campus. Posteriormente, conforme se restablecieron las actividades académicas, el consumo por persona mostró una recuperación progresiva, alcanzando 308 kWh por persona en 2024, valor cercano al nivel registrado antes de la pandemia.

Las variaciones en el consumo eléctrico institucional pueden estar asociadas a diversos factores como el uso de sistemas de climatización, el incremento en el uso de equipos tecnológicos y de laboratorio, así como la operación simultánea de múltiples edificios por las actividades académicas. El consumo eléctrico por persona observado, con valores cercanos a 318 kWh por persona en condiciones normales de operación, se encuentra dentro del rango reportado para edificios educativos en países en desarrollo, donde estudios previos han reportado valores aproximados entre 250 y 400 kWh por persona al año. Lo que sugiere que el desempeño energético del campus se encuentra dentro de parámetros típicos para instituciones de educación con características operativas similares.

CONCLUSIONES

El análisis del consumo energético en la UTEZ permitió identificar el consumo energético durante el periodo 2019–2025 y establecer una referencia para estrategias de gestión energética.

Durante el periodo analizado se observó una reducción significativa del consumo eléctrico, asociada a la disminución de actividades presenciales derivada de la pandemia por COVID-19. Posteriormente, el

consumo energético mostró una recuperación gradual conforme se restablecieron las clases presenciales, alcanzando valores cercanos a los registrados antes de la pandemia.

El análisis permitió identificar que la mayor proporción del consumo eléctrico se concentra en el periodo tarifario intermedio, lo que refleja el horario habitual de operación del campus universitario. Por otro lado, el factor de potencia se mantuvo cercano al 99% durante el periodo estudiado, lo que indica un funcionamiento eficiente del sistema eléctrico institucional y una adecuada gestión de la energía reactiva.

En la parte ambiental, el consumo energético representa una fuente indirecta de emisiones de dióxido de carbono asociadas a la generación de electricidad. En este sentido, los resultados contribuyen a establecer una línea base que puede servir como referencia para desarrollar estrategias orientadas a la eficiencia energética, la optimización del uso de la infraestructura eléctrica y la reducción del impacto ambiental.

Finalmente, este estudio aporta información relevante para la toma de decisiones en materia de gestión energética institucional y demuestra la importancia del análisis de datos históricos de consumo como herramienta para impulsar procesos de innovación tecnológica y sostenibilidad en el ámbito universitario.

REFERENCIAS

Laporte, J. P., & Cansino, J. M. (2024). Energy consumption in higher



education institutions: A bibliometric analysis focused on scientific trends. *Buildings*, 14(2), 323. <https://doi.org/10.3390/buildings14020323>

Mora Granados, N. K., & Martínez Patiño, J. (2017). Análisis del uso-consumo de energía eléctrica en estudiantes de nivel medio superior. *Jóvenes en la Ciencia*, 3(2), 2562–2565. Recuperado de <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2054>

Villavicencio Mera, J. C., Ricaurte Párraga, R. R., Yépez Ramírez, J. R., Vaca Coronel, C. A., & Ricaurte Párraga, R. M. (2024). Análisis de la optimización del consumo energético en una universidad ubicada en la provincia del Guayas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6), 704–720. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3038>

Andrei, H., et al. (2021). Energy consumption, pandemic period and online academic education: Case studies in Romanian universities. En *Proceedings of the 2021 7th International Symposium on Electrical and Electronics Engineering (ISEEE)* (pp. 1–6). Galati, Romania. <https://doi.org/10.1109/ISEEE53383.2021.9628793>

Hafer, M. (2017). Quantity and electricity consumption of plug load equipment on a university campus. *Energy Efficiency*, 10(4), 1013–1039. <https://doi.org/10.1007/s12053-016-9503-2>

Sánchez-Montes, J. G., Flores-Prieto, J. J., López-Pérez, L. A., & Ríos-Rojas, C. (2025). Adaptive thermal comfort models comparison in dry and rainy seasons: A tropical climate case. *Energy & Buildings*, 331, 115382. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115382>





LA EXPERIENCIA DEL CONSUMIDOR MUNDIALISTA: MOTIVACIONES, DECISIÓN DE COMPRA Y ESTRATEGIAS OPERATIVAS PARA EL SERVICIO DE MOVILIDAD HOSPEDAJE-ESTADIO

Cuevas Manrique Omar Manuel

Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos

20233DN101@utez.edu.mx

Resumen:

Analizar el comportamiento, las motivaciones y los determinantes de compra del consumidor que asiste a la Copa Mundial para proponer criterios estratégicos en el diseño de un servicio de traslado de hospedaje-estadio. Metodología: revisión sistemática de literatura académica reciente y análisis cualitativo de un panel de preguntas orientadas al consumidor mundialista. Resultados relevantes: se identifican tres variables determinantes (seguridad, puntualidad y eficiencia logística), roles diferenciados por generación, y una elevada influencia de la digitalización en la búsqueda, comparación y contratación de servicios turísticos. Conclusión: la oferta de traslado hospedaje-estadio debe articularse sobre seguridad, comunicación digital verificable y paquetes diferenciados por segmento para maximizar la satisfacción y la disposición a pagar.

Abstract:

To examine motivations, purchase criteria, and behavioral determinants of World Cup attendees in order to propose strategic guidelines for hotel-stadium transportation services. Methodology: systematic literature review and qualitative analysis of a consumer panel. Key results: three decisive variables—security, punctuality, and logistical efficiency—emerge; generational differences shape product preferences; digital channels strongly influence search and booking behavior. Conclusion: success requires verified digital presence, segmented packages and operational guarantees that reduce perceived risk and travel friction.

Palabras clave/Keywords:

Consumidor mundialista; movilidad deportiva; experiencia del fanático; turismo deportivo; digitalización.



INTRODUCCIÓN

La asistencia a un evento deportivo de magnitud internacional configura una experiencia turística compleja donde convergen motivos emocionales (pertenencia, orgullo nacional) y criterios racionales (seguridad, logística, costo). El presente trabajo toma como referente conceptual el fenómeno de la **Copa Mundial de la FIFA**, evento global que convoca a millones de aficionados y lo utiliza para analizar el perfil del consumidor mundialista y sus implicaciones para servicios vinculados a la movilidad y hospedaje.

Estudios sobre turismo deportivo y motivaciones de los asistentes muestran que los viajes a Copas Mundiales combinan intereses deportivos con experiencias culturales, lo que eleva la disposición a planificar con antelación y a pagar por servicios que reduzcan la incertidumbre y aumenten la vivencia. Estas conclusiones se han observado en investigaciones aplicadas en eventos recientes y en análisis comparativos de satisfacción y lealtad del turista deportivo.

METODOLOGÍA

El artículo se desarrolló mediante:

1. Revisión bibliográfica de literatura académica y técnica (2020–2025) sobre turismo deportivo, logística de transporte en megaeventos y transformación digital en el sector turístico. Se seleccionaron estudios empíricos y casos aplicados (p. ej., análisis de demanda de transporte en Copa Mundial 2022) para fundamentar recomendaciones operativas.

2. Análisis cualitativo del panel de consumidor mundialista (cuestionario estructurado presente en la presentación previa), cuyos ítems se utilizaron como eje para

organizar variables: motivaciones, preferencias por tipo de viaje (familia/amigos), impacto de la digitalización, y sensibilidad al precio.

3. Síntesis estratégica: a partir de la evidencia empírica y del panel, se derivaron propuestas de diseño de producto y comunicación orientadas a cada segmento generacional identificado.

RESULTADOS

Motivaciones y perfil del consumidor mundialista

La literatura respalda que las motivaciones son mixtas: interés deportivo, búsqueda de experiencia cultural y deseo de convivencia social. Estas motivaciones explican por qué los asistentes planifican con antelación y asignan presupuesto significativo para alojamientos y servicios complementarios. En términos prácticos, el consumidor busca una experiencia integral que combine confort, seguridad y participación social.

Variables determinantes en la decisión de compra

Del cruce entre la literatura y el panel emergen tres variables decisivas:

- **Seguridad:** primordial, sobre todo para asistentes internacionales; condiciona elección de zona, tipo de transporte y servicios premium.
- **Puntualidad:** la llegada a tiempo al estadio es no negociable; los retrasos deterioran la experiencia y la percepción del servicio.
- **Eficiencia logística (ubicación y conectividad):** proximidad a estadios, acceso a transporte público o rutas directas son factores de alto peso.

Estas tres variables están respaldadas por estudios sobre gestión de



transporte y satisfacción en eventos masivos.

Impacto de la digitalización

Los asistentes consultan comparadores, reseñas y redes sociales antes de reservar; valoran procesos de reserva rápidos, confirmaciones inmediatas y atención en línea. La evidencia académica reciente indica que la tecnología no solo facilita la elección, sino que también modifica expectativas: los consumidores requieren transparencia, respaldo de reseñas y facilidades de pago digital. Esto convierte a los canales digitales en instrumentos clave para construir confianza y reducir fricción en la compra.

Segmentación generacional y propuesta de valor

El análisis por generaciones que integra el panel arroja perfiles accionables:

- **Baby Boomers:** demandan servicio premium, atención personalizada y reservas por canales directos; son menos sensibles al precio y requieren garantías de seguridad.
- **Generación X:** buscan paquetes organizados que combinen transporte, hospedaje y servicios complementarios (paquetes todo incluido).
- **Millennials:** priorizan la experiencia y la comodidad digital; aceptan pagar por servicios que potencien la vivencia (ambientación temática, encuentros con aficionados).
- **Generación Z:** alta sensibilidad al precio; responden bien a paquetes grupales y promociones compartidas en redes sociales.

En consecuencia, la estrategia comercial debe contemplar al menos tres “productos” diferenciados: premium (enfoque en Baby Boomers y turistas de alto poder adquisitivo), estándar organizado (Generación X), y

económico/social (Millennials/Gen Z).

CONCLUSIONES

Conclusiones principales

El consumidor mundialista es un cliente de alto valor: planifica, busca experiencia y mezcla criterios emocionales con racionales. La decisión de compra está fuertemente condicionada por la percepción de seguridad, la garantía de puntualidad y eficiencia logística. La digitalización actúa como facilitador y filtro de confianza; por tanto, la presencia y reputación digital son imprescindibles.

Recomendaciones prácticas para el servicio hospedaje-estadio

1. Diseño de paquetes segmentados: crear tres líneas (premium, estándar, económico) con servicios y precios claros; incluir beneficios diferenciadores como transporte directo, desayuno, souvenirs oficiales y asistencia 24/7.

2. Operatividad de movilidad basada en puntualidad: establecer ventanas de salida con márgenes de seguridad, conductores formados en atención al turista y protocolos de comunicación en tiempo real (alertas SMS/app). La modelación de demanda y simulaciones previas (peak flows) son imprescindibles para dimensionar flotas.

3. Seguridad certificada: alianzas con autoridades y protocolos visibles (capacitación de personal, verificación de unidades) para reducir la percepción de riesgo, especialmente en mercados internacionales.

4. Estrategia digital verificable: presencia en plataformas de reseñas, proceso de reserva simplificado, políticas de cancelación claras y atención bilingüe. La comunicación debe enfatizar garantías operativas:



horarios, seguros, y respaldo local.

5. Oferta promocional para grupos y jóvenes: paquetes compartidos, descuentos por reserva anticipada y activaciones en redes sociales para captar a la Generación Z y a grupos de Millennials.

REFERENCIAS

Carvache-Franco, M. (2024). Motivations and satisfaction of sports tourists during the Soccer World Cups. *Journal of Sport & Tourism Research*.

Tan, Y. (2025). Analyzing the impact of digital technology on consumers' travel intentions. *Journal of Digital Tourism Studies*.

Transport Research Group. (2023). Controlling the transport demand of the FIFA World Cup 2022 in Qatar [Informe técnico]. ResearchGate.

Le, Q. (2024). Understanding spectators' intention to attend sport events. *International Journal of Management Studies*.

Younis, H. (2025). The case of crowd management at FIFA World Cup Qatar 2022. In *Proceedings of Mega Events and Crowd Management* (pp. 45–62). Springer.





**PUBLICACIÓN CUATRIMESTRAL DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMILIANO ZAPATA
DEL ESTADO DE MORELOS**

comiteeditorial@utez.edu.mx | 777 368 1165 EXT. 275

Territorio de calidad