CIENCIA EDUCATIVA

REVISTA EPISTEMOLOGÍA CIENCIA EDUCACIÓN
Volumen 3, 2025
Divulgación
Reserva de Derecho al Uso Exclusivo 04-2024-040212592400-102
ISSN 3061-7936
Publicación periódica
www.cienciaeducativa.com
https://revistaece.dataware.cloud/

Revista Epistemología Ciencia Educativa Reserva de Derecho al Uso Exclusivo 04-2024-040212592400-102 ISSN: 3061-7936 Tomo y año: 3, 2025

SSN 3061-7936

Revista Epistemología Ciencia Educativa

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936
https://cienciaeducativa.com/
https://revistaece.dataware.cloud/
https://doi.org/10.64121/rece.

EDITORES
Victor Fernando Nieto del Valle
Celia América Nieto del Valle
Miguel Ángeles Hernández
Alma Rosa Ayala Virelas

COMITÉ CIENTÍFICO
Carlos Salvador Rodríguez Camarena
Claudia Alejandra Verduzco Moreno
Claudia Angélica Magaña Pérez
Francisco Ramos Quiroz
María Trinidad Rojas Arreola
Paulina Isabel Silva Rubio

COMITÉ EDITORIAL
Celia América Nieto del Valle
Victor Fernando Nieto del Valle

ORTOGRAFÍA
Celia América Nieto del Valle

IMAGEN
Amalia Ávila Silva

DISEÑO Y MAQUETACIÓN
Fiverr: Rebecamr@rebecamr

REVISTA EPISTEMOLOGÍA CIENCIA EDUCATIVA
Tomo 3, Año 2025

La Revista Epistemología Ciencia Educativa se presenta con el propósito de difundir los avances científicos y educativos, así como temas que integran a investigadores, maestros y al público en general. Con una periodicidad de publicación semestral, de enero-junio y julio-diciembre, esta revista aspira a tener un impacto significativo en la sociedad al acercar el conocimiento a todos los interesados.

En su tercer tomo, la revista se enfoca en proporcionar una plataforma donde se reflejan los aportes más recientes en el campo de la educación y la ciencia, entre otros. Los temas abordados son diversos e interesantes, incluyendo críticas sociales, reflexiones, ensayos, reportes, artículos y resultados de investigaciones.

Con esta variedad de contenidos, Revista Epistemología Ciencia Educativa busca no solo informar, sino también inspirar a sus lectores a través del acercamiento a conocimientos innovadores y relevantes. La revista se posiciona como un recurso valioso para aquellos que desean mantenerse al día con las tendencias y avances en estos campos, promoviendo así un diálogo constante y enriquecedor en la comunidad educativa y científica.

Esperamos que disfruten de los artículos y aportaciones presentadas en este tomo, y que encuentren en ellos una fuente de inspiración y conocimiento valiosa para sus propias prácticas e investigaciones.

CINTILLO LEGAL

REVISTA EPISTEMOLOGÍA CIENCIA EDUCATIVA, año 2, No. 3, Julio - Diciembre 2025, es una Publicación semestral editada por Victor Fernando Nieto del Valle, calle Noruega, 100, Col. Villa Universidad, Morelia, Michoacán, C.P. 58060. Tel. (443)389-69-93, www.cienciaeducativa.com, fnieto@umich.mx Editores responsables: Victor Fernando Nieto del Valle, Celia América Nieto del Valle, Miguel Ángeles Hernández y Alma Rosa Ayala Virelas. Reserva de Derechos al uso Exclusivo N. 04-2024-040212592400-102, ISSN: 3061-7936, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Celia América Nieto del Valle, Comité Editorial Ciencia Educativa, calle Noruega, 100, Col. Villa Universidad, Morelia, Michoacán, C.P. 58060, fecha de última modificación, 1 de Julio de 2025.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

CONTENIDO TEMÁTICO

En el contexto del número 3, año 2025 de la Revista Epistemología “Ciencia Educativa”, la sección introductoria resalta la riqueza y diversidad de los diez artículos que componen esta edición. Cada uno de ellos está diseñado para fomentar un diálogo reflexivo en torno a temas de actualidad que abarcan aspectos educativos, científicos, tecnológicos y sociales, con el propósito de ofrecer un panorama amplio y enriquecedor. Este esfuerzo editorial busca no solo informar, sino también inspirar un debate crítico y constructivo entre los lectores.

El contenido de los artículos abarca una variedad de tópicos relevantes en temáticas tanto de las Ciencias Sociales como Ciencias Naturales; derecho, educación, matemáticas, química, psicología, entre otros. Cada contribución ofrece un enfoque detallado y fundamentado, invitando al lector a reflexionar sobre los retos y las posibilidades que enfrenta la sociedad contemporánea.

En este sentido, la presente edición representa una oportunidad invaluable para explorar perspectivas multidisciplinarias que enriquecen el conocimiento y promueven el diálogo en el marco de la divulgación científica y educativa:

Artículo 1; "Escuchar y hablar; Divirtiéndose con canciones" de Jazmín Urieta-Pérez y Victor Fernando Nieto-del Valle presenta una propuesta didáctica que utiliza canciones en inglés para desarrollar habilidades orales y auditivas en estudiantes de primer grado de secundaria en Michoacán. Los resultados muestran que las canciones son un recurso educativo eficaz para mejorar habilidades cognitivas, emocionales y sociales. La investigación destaca la importancia de seleccionar adecuadamente los recursos didácticos y su adaptación al contexto de aprendizaje. Las canciones no solo facilitan el aprendizaje del inglés, sino que también promueven la diversidad cultural y la comprensión de la cultura anglosajona.

Artículo 2; “El color como lenguaje alternativo en la enseñanza de estructuras matemáticas” de Karim Alan Corona-Hernández y Rosa Janin Corona-Hernández, explora cómo el uso del color puede transformar la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más accesible y menos intimidante. El color actúa como un lenguaje alternativo que conecta la lógica matemática con nuestros sentidos, facilitando la comprensión y el disfrute del aprendizaje. Diversas investigaciones demuestran que el color mejora la memoria visual y el rendimiento académico. Aplicaciones prácticas incluyen el uso de colores para diferenciar variables, visualizar patrones y resaltar operaciones matemáticas. Aunque no es una herramienta universal, su implementación puede ser valiosa si se complementa con otras metodologías que atiendan diversos estilos de aprendizaje.

Artículo 3; “Paisaje de Aprendizaje “Universo Aritmético”” de Claudián Coral Juárez-Solís, El documento aborda la importancia de una educación matemática inclusiva, destacando la necesidad de valorar la diversidad en las escuelas para

construir sociedades más justas. Se enfatiza la adaptación de currículos y materiales educativos a las necesidades de cada estudiante, promoviendo la equidad y la inclusión. Se describe el papel de las USAER en la educación especial y su colaboración con docentes regulares para crear aulas inclusivas. Además, se presenta el enfoque metodológico de "paisajes de aprendizaje" como una herramienta innovadora para mejorar el rendimiento académico en aritmética.

Artículo 4; "Diferencias entre violencia infantil, maltrato infantil y abuso infantil" de Patricia Serna-González, Víctor Manuel Eslava-Echagaray y Grecia Janeth Chávez-Torres, aclara las distinciones entre estos conceptos. La violencia infantil incluye cualquier forma de maltrato físico, emocional, sexual o negligencia por parte de cuidadores o personas en posición de poder. El maltrato infantil abarca comportamientos dañinos, tanto físicos como psicológicos, y puede ocurrir en diferentes contextos. El abuso infantil se refiere a acciones que causan daño físico, emocional o sexual a un niño. Identificar estas diferencias es crucial para entender las dinámicas de abuso y la necesidad de intervenciones adecuadas para proteger a los niños.

Artículo 5; "Panorama educativo de la población indígena y afrodescendientes" de Cabrera Campos Jesús-Manuel, aborda la riqueza cultural y lingüística de México, destacando la diversidad de sus pueblos indígenas y afrodescendientes. Se menciona la importancia de la tradición oral en la transmisión de conocimientos y la pérdida de lenguas indígenas. Aunado, se subraya la necesidad de una educación de calidad y equitativa, especialmente en comunidades marginadas. El profesorado debe innovar y mejorar sus prácticas pedagógicas para garantizar el éxito académico de los estudiantes, promoviendo la convivencia en igualdad y diversidad

Artículo 6; "Biomateriales, de prótesis a implantes a la medida" de Jorge Andrés Ornelas-Guillén, J. Betzabe González-Campos y Alejandra Pérez-Nava, explora la evolución y aplicaciones de los biomateriales desde la prehistoria hasta la actualidad. Destaca cómo las civilizaciones antiguas utilizaban materiales naturales para prótesis y cómo el avance tecnológico ha permitido el desarrollo de biomateriales sintéticos y personalizados. Se abordan las propiedades de biocompatibilidad, estabilidad mecánica y funcionalidad de estos materiales, así como su uso en la ingeniería de tejidos y la liberación controlada de fármacos. Conjuntamente, se mencionan los avances en nanotecnología y la impresión 3D para crear implantes que mejoran la regeneración tisular.

Artículo 7; "Baterías de óxidos sólidos: mejorando el almacenamiento de energía" de Mata-López Diana Laura y Gómez-García J-Francisco, aborda la creciente necesidad de desarrollar dispositivos de almacenamiento de energía más eficientes debido al aumento en el consumo energético. Se destacan las limitaciones de las baterías de ion-litio y se presentan las baterías de óxidos sólidos (SSB) como una solución viable. Estas baterías utilizan materiales sólidos como

electrolitos, lo que las hace más seguras y eficientes a altas temperaturas. Conjuntamente, se menciona el uso de sodio como alternativa al litio, aunque con limitaciones en portabilidad.

Artículo 8; "La importancia de la beca CONAHCYT en la eficiencia terminal en el posgrado" de Maribel Vidales-Eslava, destaca la importancia de la beca CONAHCYT en la eficiencia terminal de los estudiantes de posgrado. La beca CONAHCYT es crucial para impulsar la investigación científica y tecnológica en México, formando recursos humanos de alta calidad. La eficiencia terminal se mide por el porcentaje de estudiantes que logran titularse en el tiempo establecido. Factores como el apoyo económico, la planificación adecuada y el acompañamiento de asesores son determinantes para mejorar la eficiencia terminal. Los estudiantes con beca CONAHCYT tienden a titularse en mayor cantidad, lo que demuestra la efectividad del programa en la formación de investigadores de excelencia.

Artículo 9; "Estrategias didácticas para mejorar la escritura en estudiantes de tercero de primaria con dificultades en la sustitución de grafías en el contexto en el centro de atención múltiple" de José Norey Valdivias-Reyes, analiza la efectividad de estrategias didácticas para mejorar la escritura en estudiantes de tercer grado de primaria con dificultades en la sustitución de grafías en el Centro de Atención Múltiple (CAM) Amalia Solórzano. Se enfoca en fortalecer la conciencia fonológica y la memoria ortográfica mediante metodologías pedagógicas innovadoras. Utilizando un enfoque cualitativo y de investigación-acción, se evalúan las estrategias implementadas y se propone una intervención pedagógica basada en las prácticas más exitosas. El objetivo es reducir los errores de sustitución de letras y mejorar la precisión en la escritura de los alumnos.

Artículo 10; "La velada importancia de la educación en el Trauma" de Boris González-Ceja**,** el trauma en la educación es un problema significativo que afecta el aprendizaje y la enseñanza. Los docentes a menudo no están capacitados para detectar y manejar el trauma en los estudiantes. El trauma, o experiencias adversas en la infancia (ACE), puede causar problemas conductuales, de salud y emocionales. La educación desempeña un papel crucial en la detección y tratamiento del trauma, pero a menudo se le da poca importancia. Es necesario mejorar las políticas públicas y la formación de los docentes para abordar adecuadamente el trauma en el ámbito educativo y promover la salud mental de los estudiantes.

Por último, las experiencias aquí vertidas representan claramente ese arco inmenso que contiene toda la complejidad educativa. En este sentido, el número 3 de Revista Epistemología "Ciencia Educativa". Divulgación de la ciencia muestra un abanico necesario para iniciar el debate a través de la mirada de los autores.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Contenido

Escuchar y hablar “Divirtiéndose con canciones”

Jazmín Urieta-Pérez
Victor Fernando Nieto-del Valle

El color como lenguaje alternativo en la enseñanza de estructuras matemáticas

Karim Alan Corona-Hernández
Rosa Janin Corona-Hernández

Paisaje de Aprendizaje “Universo Aritmético”

Claudián Coral Juárez-Solís

Diferencias entre violencia infantil, maltrato infantil y abuso infantil

Patricia Serna-González
Víctor Manuel Eslava-Echagaray
Grecia Janeth Chávez-Torres

Panorama educativo de la población indígena y afrodescendientes

Cabrera Campos Jesús-Manuel

Biomateriales, de prótesis a implantes a la medida

Jorge Andrés Ornelas-Guillén
J. Betzabe González-Campos
Alejandra Pérez-Nava

Baterías de óxidos sólidos: mejorando el almacenamiento de energía

Mata-López Diana Laura
Gómez-García J Francisco

La importancia de la beca CONAHCYT en la eficiencia terminal en el posgrado

Maribel Vidales-Eslava

Estrategias didácticas para mejorar la escritura en estudiantes de tercero de primaria con dificultades en la sustitución de grafías en el contexto en el centro de atención múltiple

José Norey Valdivias-Reyes

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

La velada importancia de la educación en el Trauma

Boris González-Ceja

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Índice

Escuchar y hablar "Divirtiéndose con canciones" 9-12

El color como lenguaje alternativo en la enseñanza de estructuras matemáticas 13-15

Paisaje de Aprendizaje "Universo Aritmético" 16-18

Diferencias entre violencia infantil, maltrato infantil y abuso infantil 23-25

Panorama educativo de la población indígena y afrodescendientes 26-31

Biomateriales, de prótesis a implantes a la medida 32-42

Baterías de óxidos sólidos: mejorando el almacenamiento de energía 43-45

La importancia de la beca CONAHCYT en la eficiencia terminal en el posgrado 46-48

Estrategias didácticas para mejorar la escritura en estudiantes de tercero de primaria con dificultades en la sustitución de grafías en el contexto en el centro de atención múltiple 49-52

La velada importancia de la educación en el Trauma 53-55

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025
ISSN 3061-7936

Escuchar y hablar
"Divirtiéndose con canciones"

Jazmín Urieta-Pérez[1]
Victor Fernando Nieto-del Valle[2]
DOI:10.64121/rece.2025v3.jv001

Resumen

El presente articulo muestra la experiencia de la aplicación de una propuesta didáctica, donde, a través del uso de las canciones en inglés como recurso didáctico se buscó desarrollar las habilidades oral y auditiva del idioma inglés en alumnos de primer grado de secundaria en una institución pública del Estado de Michoacán. Los resultados mostraron que las canciones son un recurso educativo que ayuda a desarrollar habilidades cognitivas, emocionales y sociales.

Abstract

This article presents the experience of implementing a didactic proposal, where songs in English were used as a didactic resource aimed to develop the oral and listening skills of the English language in first-grade secondary school students at a public institution in the state of Michoacán. The results showed that songs are an educational resource that helps to develop cognitive, emotional, and social skills."

Introducción

La educación es esencial para el desarrollo de los individuos, y aprender una lengua extranjera, como el inglés, se ha vuelto muy importante en la formación de los estudiantes. Aprender un idioma distinto al materno puede ser complicado, por lo que se han realizado muchos estudios para encontrar mejores métodos de enseñanza. Algunos estudios han examinado cómo la música y las canciones pueden ser herramientas efectivas para facilitar el aprendizaje de un segundo idioma. A pesar de estos hallazgos, aún hay dudas sobre la inclusión de canciones en las clases de inglés.

A través de una serie de actividades aplicadas a un grupo experimental se buscó responder a la pregunta, ¿en qué grado se incrementarán las habilidades oral y auditiva de los alumnos de primer grado de secundaria usando canciones en inglés como recurso didáctico? El objetivo fue determinar cómo el uso de canciones puede contribuir al desarrollo de estas habilidades en los estudiantes. Para ello, se revisaron los recursos y estrategias actuales en secundaria, describió el impacto de las canciones en el desarrollo de las habilidades oral y auditiva, y analizó cómo estas contribuyen al aprendizaje del idioma.

Los estudiantes de secundaria muestran a menudo desinterés por aprender inglés, lo que puede deberse a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, a la timidez ante el miedo a ser rechazados. Por ello, se espera que las canciones motiven a los alumnos a participar y comunicarse en inglés de manera natural durante las clases. Para el aprendizaje efectivo, es necesario innovar en la enseñanza, por lo que aquí se propuso que las canciones pueden hacer que las lecciones sean más interesantes y relevantes.

La música es vista como una herramienta que facilita la memorización y el desarrollo de las competencias en un nuevo idioma. La investigación se centró en dos grupos conformados por 64 alumnos en total de entre 12 y 14 años. La metodología empleada fue cuantitativa y se utilizó la recolección de datos para probar hipótesis y analizar patrones de comportamiento.

La investigación planteó dos hipótesis: H1: el uso de canciones en inglés aumentará el desarrollo de la habilidad auditiva, y la H2: existe una relación significativa entre el uso de canciones y el desarrollo de la habilidad oral en los estudiantes. En el proceso de aprendizaje, es importante relacionar elementos pedagógicos con contextos comunicativos, y los recursos didácticos son esenciales para facilitar las habilidades lingüísticas. La investigación se organizó en varias secciones que incluyen antecedentes, uso de recursos didácticos, habilidades lingüísticas y la metodología utilizada para obtener resultados y conclusiones.

Abordaje

Con el objetivo de identificar el nivel de dominio del idioma inglés general de los estudiantes y en particular de las habilidades oral y auditiva, se realizó una prueba internacional estandarizada, adaptada especialmente para personas en edad escolar. Esta evaluación pertenece a una serie de exámenes de Cambridge University, disponibles en su página web oficial, English Language Assessment, A2 Key for Schools (Cambridge University Press & Assessment, 2022), que pertenece a un tipo de prueba estandarizada, compuesto por instrumentos de evaluación que se utilizan para medir la habilidad, el conocimiento o la actitud de una persona en relación con un tema o habilidad específica. Estas evaluaciones se caracterizan por ser estandarizadas, lo que significa que se administran y se califican de la misma manera para todos los participantes. Esta prueba corresponde al segundo nivel de competencia de la escala que se considera un nivel básico. En este nivel los estudiantes deben demostrar que son capaces de comunicarse en situaciones cotidianas y comprender textos simples en inglés. Se dividide en tres secciones de acuerdo a las cuatro principales habilidades lingüísticas que se desarrollan en el inglés (writing and Reading, listening y speaking). Habiendo realizado cada una de las valoraciones, se pudo demostrar que tanto en el grupo experimental como en el no experimental ninguno de los estudiantes se encuentra en el nivel de dominio de la lengua A2, que de acuerdo a los planes y programa de estudios vigentes en México los estudiantes de primero de secundaria deben tener. Encontramos también que poseen serias dificultades en las habilidades de writing, listening y speaking, razón por la cual vemos como una necesidad trabajar en su desarrollo durante las clases de la disciplina de inglés.

A divertirse y aprender con las canciones

Tomando en cuenta lo anterior, así como las características y objetivos que se buscaron en la investigación referida, se elaboró una secuencia didáctica para cada grupo de trabajo, donde se presentan una serie de actividades a desarrollar en un número específico de sesiones. La secuencia didáctica se desarrolló con el grupo experimental (tratamiento), ya que esta constituye la propuesta didáctica del trabajo de investigación, donde se trabajó con las canciones en inglés. Esta secuencia didáctica se denominó “Listen and speak: having fun with songs”. En ella se trabajaron contenidos correspondientes de la asignatura de inglés, partiendo principalmente de la presentación del tiempo simple present, en sus tres formas: afirmativa, negativa e interrogativa. Se introdujo vocabulario de verbos con rutinas diarias y formas de los verbos en este tiempo particular, lo que llevó al diseño de una serie de actividades o ejercicios encaminados al desarrollo y práctica de las habilidades oral y auditiva de los estudiantes. Se proporcionaron tres actividades a los alumnos de manera impresa; el Recurso Didáctico principal fue la letra de las canciones en inglés; mediante la aplicación de actividades de pre-listening, while-listening y post-listening, se hizo énfasis en la enseñanza de vocabulario y gramática relacionados con los contenidos que marca el plan de estudios de la disciplina de inglés 2022 vigente en México, así como estructuras básicas que tienen que ver con el mismo programa de estudios.

En la investigación se presentan una serie detallada de criterios que se deben de tomar en cuenta para la selección de canciones con las que se pretenda trabajar en una clase de inglés; así pues, en cada secuencia didáctica trabajada, uno de los aspectos más importantes es la función que se quería desarrollar en cada momento con las canciones (enseñar gramática o léxico; desarrollar las competencias orales y auditivas; o, simplemente, animarles a seguir aprendiendo), por lo que siempre se atendió a las circunstancias y características de los estudiantes, a quienes con el paso de las clases cada vez se les fue conociendo mejor.

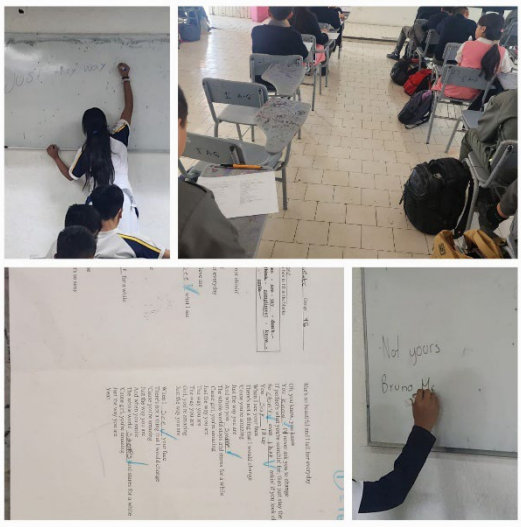


Ilustración 1; "Having fun with songs". Fuente; archivo propio Jazmín Urieta Pérez, 2025.

Dada la naturaleza cuantitativa de la investigación y sus objetivos, la evaluación del desarrollo de la habilidad auditiva se realizó a través de ejercicios de tipo "gap-fill", ya que este tipo de actividades se enfoca en la comprensión auditiva. Por otro lado, la habilidad oral se evaluó mediante una rúbrica diseñada específicamente para evaluar el uso del lenguaje y tres aspectos esenciales de la habilidad oral; a) la gramática y vocabulario, b) la pronunciación y c) la fluidez y el desempeño.

Una vez que se realizó el análisis de los resultados obtenidos, tanto en los grupos de control y el grupo experimental sobre las propuestas didácticas mencionadas y los instrumentos indicados en ellas, se vislumbró la importancia de la correcta selección de los recursos didácticos para cada sesión y su adaptación a los ambientes y climas de aprendizaje, ya que estos aspectos inciden de manera significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Conclusiones

Dentro de las conclusiones más relevantes a las que se llegó en esta investigación se mencionan las siguientes:

Las canciones pueden ser una herramienta valiosa para promover la diversidad cultural. La carga cultural de las canciones es innegable, pues reflejan la identidad, la historia y la experiencia de un pueblo o comunidad, por lo que son un instrumento beneficioso para facilitar el aprendizaje y la comprensión de la cultura anglosajona, ya que pueden proporcionar una ventana única a la riqueza cultural y lingüística de estos países.

En este trabajo se buscó emplear las canciones para enseñar vocabulario, gramática y pronunciación de manera divertida e interactiva. En este sentido, la investigación proporciona valiosas insights y recomendaciones para los docentes y los investigadores. Al explorar la relación existente entre las canciones, la cultura y la enseñanza-aprendizaje del inglés, se pueden desarrollar estrategias más efectivas para la enseñanza de esta lengua y así promover el desarrollo de las habilidades oral y auditiva entre los estudiantes no solo de primer grado de secundaria, sino de cualquier otro nivel educativo.

La música ayudó a los estudiantes a mejorar su atención, recepción y reproducción de la lengua, mejorando su pronunciación y su memoria auditiva, lo cual ayudó al desarrollo significativo del discurso oral. La música también les permitió memorizar y asociar combinaciones de sílabas que forman

palabras y enunciados que se aplican en diferentes contextos reales del uso del habla.

Las canciones en inglés han resultado ser una herramienta poderosa para el desarrollo de las habilidades oral y auditiva en los alumnos de primer año de secundaria. Al exponerlos a una amplia gama de vocabulario, estructuras gramaticales y pronunciaciones naturales, las canciones les brindan la oportunidad de ampliar su comprensión auditiva, así como de poder hacer uso de la lengua para expresarse de manera más segura entre sus compañeros de clases. También les han brindado la oportunidad de desarrollar una visión más profunda de la lengua y la cultura inglesas. Por lo que se propone que están sean empleadas no solo para la enseñanza del inglés sino de cualquier otra lengua y cultura.

Palabras clave: inglés, canciones, habilidad oral, habilidad auditiva, recurso didáctico, secundaria, propuesta didáctica.

Key words: English, songs, oral skill, listening skill, didactic resource, secondary education, didactic proposal.

[1]**Jazmín Urieta Pérez**, Doctora en Educación por IMCED, adscrita SEP en la Esc. Sec. Fed. #1 "José Ma. Morelos" Contacto: urietajazmin0@gmail.com

[2]**Victor Fernando Nieto del Valle,** Doctor en Educación por UNIVIM, Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, adscrito al Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo de la UMSNH. https://orcid.org/0000-0002-7999-3548 **Contacto:** fnieto@umich.mx y www.cienciaeducativa.com

Referencias Bibliográficas

Cambridge University Press & Assessment. (2022). *A2 Key for Schools, Handbook for teachers for exams from 2020.* (C. U. Assessmen, Ed.) Recuperado el 25 de Junio de 2023, de CAMBRIDGE English Language Assessment: https://www.cambridgeenglish.org/exams-and-tests/key-for-schools/exam-format/

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

El color como lenguaje alternativo en la enseñanza de estructuras matemáticas

Karim Alan Corona-Hernández [1]
Rosa Janin Corona-Hernández [2]
DOI:10.64121/rece.2025v3.kr002

Introducción

Cuando se piensa en matemáticas muchos imaginan un mundo lleno de números fríos, fórmulas interminables y pizarras cubiertas de símbolos misteriosos. Pero ¿y si las matemáticas también pudieran ser un espectáculo de colores? Más allá de los trazos en blanco y negro existe una herramienta poderosa, capaz de hacer que estructuras complejas se vean más claras y, por qué no, más amigables: el color.

Lejos de ser un simple adorno el color puede convertirse en un lenguaje alternativo que conecte la lógica matemática con nuestros sentidos, facilitando la comprensión y el disfrute del aprendizaje. Este artículo explora cómo con un poco de ingenio y una paleta cromática bien elegida, es posible transformar la experiencia de aprender matemáticas en algo más dinámico, accesible y, definitivamente, menos intimidante.

El color como lenguaje alternativo en la enseñanza de estructuras matemáticas

La enseñanza de las matemáticas ha enfrentado durante años el desafío de ser percibida como una disciplina abstracta, difícil y poco atractiva para gran parte de los estudiantes. Ante esta situación, surge una propuesta innovadora: utilizar **el color como lenguaje alternativo** para facilitar la comprensión de **estructuras matemáticas**. Esta estrategia visual permite reforzar la memoria, favorecer la atención y construir puentes entre el razonamiento lógico y la percepción sensorial.

Importancia del color en el proceso de aprendizaje

Diversas investigaciones en pedagogía y neurociencia han demostrado que el color activa el sistema nervioso central, genera emociones y favorece la memoria visual. Un estudio publicado en *The Journal of Educational Psychology* (Anderson & Wozniak, 2020) revela que los estudiantes expuestos a material didáctico colorido tienen un **15% mejor desempeño** en pruebas de retención de información que aquellos que usan materiales monocromáticos.

En el contexto matemático, la teoría del color puede emplearse para:

- **Diferenciar variables** en ecuaciones o sistemas.
- **Visualizar patrones** y secuencias en álgebra y geometría.
- **Resaltar operaciones** matemáticas en problemas complejos.
- **Facilitar la clasificación** y análisis de datos en estadística.

Aplicaciones prácticas en el aula

El uso del color como herramienta didáctica puede llevarse a cabo de diversas maneras:

- En **geometría**, asignar colores distintos a los lados, ángulos o figuras facilita su identificación.
- En **álgebra**, el uso de colores para categorizar términos semejantes simplifica la reducción de expresiones.
- En **gráficas estadísticas**, los colores permiten distinguir claramente las diferentes variables o categorías.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Un ejemplo concreto es el caso de una Ecuación lineal: al colorear de diferentes colores la operación, el procedimiento y resaltando el resultado, los estudiantes identifican más rápidamente los elementos que deben considerarse, disminuyendo errores y fortaleciendo su comprensión conceptual.

$$2x + 3 = 7$$
$$2x = 7 - 3$$
$$x = \frac{4}{2}$$
$$x = 2$$

Ilustración 1. Configuración de color en una ecuación lineal. Elaborada por KACH.

Ventajas del color como lenguaje alternativo

La utilización de colores como herramienta pedagógica presenta diversas ventajas:

- **Estímulo multisensorial:** Mejora la conexión entre la vista y el razonamiento.
- **Facilitación de la memoria visual:** Al asociar conceptos matemáticos con colores específicos.
- **Fomento de la inclusión educativa:** Especialmente en estudiantes con dificultades de aprendizaje como dislexia o TDAH.
- **Incremento de la motivación:** Una clase más dinámica y atractiva favorece la participación activa.

Encuestas recientes sobre el aprendizaje visual en matemáticas

De acuerdo a una encuesta realizada en 2022 por la *Organización Internacional para la Investigación Educativa* (OIRE), aplicada a estudiantes de primaria, secundaria, licenciatura y maestría en 15 países, **el 78% de los encuestados** afirmó que el apoyo visual, incluyendo el uso de colores, mejora su comprensión de conceptos matemáticos. Esta tendencia fue particularmente significativa en niveles superiores, donde los temas se vuelven más abstractos.

Aplicación directa

En el ámbito de nuestro desarrollo docente se realizó una encuesta en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La gráfica, basada en las respuestas de 150 estudiantes de distintos niveles educativos (bachillerato, facultad y maestría), muestra que el 50% considera que el uso de códigos de colores mejora significativamente la comprensión de temas complejos, ya que les permite desglosar y seguir los procesos con mayor claridad; además, un 39% reconoce cierta utilidad en algunas ocasiones. Sin embargo, un 7% no ha notado ninguna mejora, y un pequeño 4% menciona que rara vez percibe una diferencia.

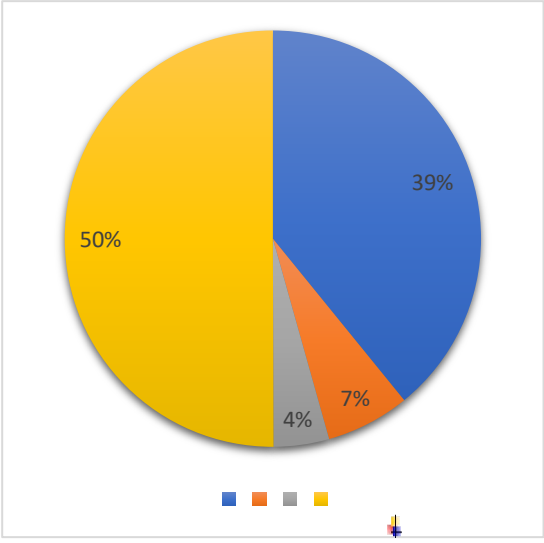


Ilustración 2. Gráfico de encuesta a los alumnos de diferentes niveles educativos en la Universidad

Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en 2 periodos, elaborada por RJCH y KACH.

Estos resultados reflejan que aunque el uso de códigos de colores no es una herramienta universal, sí representa una estrategia didáctica eficaz para una mayoría significativa de estudiantes, sobre todo en niveles donde comienzan a enfrentarse a conceptos abstractos, por lo que su implementación puede ser valiosa si se complementa con otras metodologías que atiendan diversos estilos de aprendizaje.

Consideraciones metodológicas

Aunque el color representa una herramienta didáctica poderosa, su uso debe ser planificado cuidadosamente procurando las siguientes recomendaciones:

- **Coherencia cromática:** Mantener un mismo significado para cada color a lo largo de los temas.
- **Moderación:** Evitar la saturación visual que pueda generar distracciones.
- **Accesibilidad:** Utilizar combinaciones amigables para personas con daltonismo, como paletas cromáticas accesibles (en caso de ser necesario).

Reflexión final

La enseñanza de las matemáticas puede ser transformada mediante estrategias innovadoras que reconozcan la diversidad de formas en que los estudiantes perciben y procesan la información. El uso del **color como lenguaje alternativo** no solo promueve un aprendizaje más significativo y accesible, sino que también redefine la manera en que los futuros estudiantes y profesionales interactúan con el mundo numérico.

Integrar el color de forma intencional, didáctica y científica en las clases de matemáticas puede ser un primer paso hacia un enfoque educativo más humano, inclusivo y efectivo. Después de todo si el conocimiento no debe ser tedioso ni complicado, su adquisición tampoco.

Referencias bibliográficas

Torres, M. (2020). "La visualización como estrategia en la enseñanza de las matemáticas". Revista Mexicana de Investigación Educativa, 25(86), 45-60.

Anderson, M., & Wozniak, R. (2020). Color and memory retention in educational settings. The Journal of Educational Psychology.

Organización Internacional para la Investigación Educativa (OIRE). (2022). *Encuesta sobre técnicas visuales en el aprendizaje matemático.* [https://oire-education.org/encuesta2022]

Mayte. (2020, octubre 21). *Los grandes amigos de las matemáticas: los colores.* Escuelainfantiltrastes.es. https://escuelainfantiltrastes.es/los-grandes-amigos-de-las-matematicas-los-colores/

García Martínez, Liz (2024-05) El color como herramienta de enseñanza en matemáticas. Recuperado de: https://hdl.handle.net/20.500.12495/12406

Autores

1 Karim Alan Corona Hernández: Docente en el área de Ciencias Matemáticas, Ingeniería y Arquitectura en la Preparatoria Melchor Ocampo de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Contacto: karim.corona@umich.mx

2 Rosa Janin Corona Hernández: Docente en el área de Ciencias Sociales, imparte Historia Universal, Literatura Méxicana, Literatura Universal, Análisis de Textos Literarios, Ética, Cultura Jurídica, y Economía Política en el Colegio Primitivo de San Nicolás de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Contacto: rosa.corona@umich.mx

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Paisaje de Aprendizaje
"Universo Aritmético"

Claudián Coral Juárez-Solís[1]
DOI: 10.64121/rece.2025v3.ce003

Hacia una educación matemática inclusiva

La diversidad en las escuelas desafía los sistemas educativos, requiriendo enfoques que valoren la pluralidad, promuevan la inclusión y adapten la pedagogía a las necesidades de cada estudiante. Apreciar la diversidad enriquece la escuela y construye sociedades más justas. Este tema, cada vez más relevante y complejo, abarca un amplio espectro de características humanas: culturales, étnicas, socioeconómicas y neurodiversidades.

Los currículos y materiales educativos frecuentemente ignoran la diversidad estudiantil, limitando la comprensión y aprecio de las diferencias escolares. Educar en la valoración de la diversidad exige un cambio profundo en perspectivas, prácticas y actitudes de la comunidad escolar, superando obstáculos en políticas y culturas escolares. México, diverso y globalizado, necesita una educación adaptable para el potencial de futuras generaciones. Las diferencias regionales y necesidades individuales requieren propuestas flexibles y equitativas. Este trabajo busca contribuir a una educación inclusiva basada en equidad, justicia e igualdad para asegurar la calidad educativa.

La educación inclusiva, obligación estatal y parte del SEN, es el referente de las USAER. El MASEE (2011) define a las USAER como instancias técnico-operativas de Educación Especial en escuelas regulares, donde un equipo multidisciplinario brinda apoyos técnicos, metodológicos y conceptuales para desarrollar escuelas y aulas inclusivas, buscando disminuir o eliminar las BAP generadas en los contextos.

Los Retos de las USAER: Una Mirada Crítica

"La evaluación del impacto de la USAER, en el trabajo desarrollado al interior de las escuelas regulares, se realiza tomando como referente el logro educativo de los alumnos y las alumnas" (MASEE, 2011, p. 132). En otras palabras, "el apoyo de la USAER se valora en su contribución para generar, corresponsablemente con la escuela, las condiciones para brindar una respuesta educativa diferenciada y pertinente, al asegurar una educación de calidad para todos" (MASEE, 2011, p. 132).

Se requiere que las USAER establezcan relaciones asertivas con docentes regulares para un trabajo colegiado y corresponsable en proyectos inclusivos que impacten su metodología y permitan su implementación permanente. Este es el objetivo central de la USAER como servicio de apoyo, que necesita la participación de todos, recordando que la educación inclusiva es responsabilidad de toda la comunidad educativa, no solo de los servicios de educación especial. Pese a los desafíos que enfrentan docentes de USAER y los docentes regulares, la ambición conjunta es avanzar hacia una educación más inclusiva. Es necesario insistir en establecer colaboración estrecha entre actores educativos y adaptar entornos de aprendizaje flexibles y accesibles para atender la diversidad de necesidades.

Hacia la Consolidación Definitiva de Aulas Intrínsecamente Inclusivas

La apuesta central de la inclusión educativa es conseguir un despliegue definitivo de acciones orientadas a favorecer los aprendizajes de los alumnos y alumnas en los entornos áulicos, brindándoles estrategias diversificadas y específicas, que considere a

todos y todas, además del cometido de enriquecer la acción didáctica de los docentes regulares, ofreciéndoles más y mejores herramientas metodológicas para que puedan transformar sus dinámicas grupales dirigidas a una atención cada vez más inclusiva, considerando las características y necesidades de los estudiantes.

El desafío es conseguir el afianzamiento de acciones encaminadas a la minimización de las barreras para el aprendizaje y participación que enfrentan los alumnos y alumnas, a través de una propuesta de intervención que haga uso de los enfoques metodológicos pertinentes para la atención a la diversidad, estableciendo criterios de evaluación sistemática y congruente, que dé cuenta en qué medida, a través de las acciones estratégicas implementadas, se logran los resultados esperados. Por tanto, será interesante, obtener una visión profunda de la intervención didáctica estratégica, que de manera sistemática se desarrolla en una de las escuelas que se cobertura como parte de la USAER 36W, a través de la investigación científica.

Paisaje de Aprendizaje “Universo Aritmético”: Un Entorno para la Exploración Matemática Inclusiva

La evaluación de las pruebas diagnósticas del SisAt., aplicadas en la escuela telesecundaria Alfredo Zalce torres, durante el ciclo escolar 2024-2025, advierten que en la totalidad de los grupos se reconoce un nivel de rendimiento académico por debajo de lo esperado en el área de **cálculo mental**, teniendo como resultado un alto porcentaje de alumnos y alumnas que requieren apoyo en esta área. Sin embargo, aunque la problemática es generalizada, es posible determinar mayormente importante aquella reconocida en los grupos de 1°B y 1°A especialmente, en donde el **95.1%** de los estudiantes de nuevo ingreso expresan dificultades en el cálculo matemático, frente al **55.8%** de los grupos de 2°A y 2°B, y al **22.5%** de los grupos de 3°A y 3°B.

Se determina entonces la existencia de un desafío académico consistente, por tanto, se prioriza la intervención en el área de aritmética, anticipando que el conocimiento aritmético, es la clave para superar los obstáculos interpuestos en las pruebas de cálculo mental, se trata de apostar por una adecuada transición de la aritmética al algebra sustentado en lo que Cortés (2014), señala como la importancia de consolidar un pensamiento aritmético previo al pensamiento algebraico.

Ilustración.7 ¿Estudiantes de la Telesecundaria Alfredo Zalce. Torres en el paisaje de aprendizaje» universo aritmético‹ ¡

Partimos del **supuesto** de que el uso de metodologías inclusivas, son la clave para asegurar la participación de todos los alumnos y alumnas en las actividades de aprendizaje, con igualdad de oportunidades, que sean afines a sus intereses y motivaciones, además de considerar la diversidad de habilidades que cada grupo puede poseer. La implementación de estas se considera el camino preciso para que se pueda avanzar en el logro académico de los alumnos y alumnas, en específico de esta área detectada con menor rendimiento.

Específicamente, apostamos por el enfoque metodológico denominado *“paisajes de aprendizaje”*, dado que, a través de este, podremos consolidar una intervención didáctica estratégica, que logre favorecer el desarrollo del conocimiento aritmético en estudiantes de Telesecundaria, porque permite crear entornos de aprendizaje personalizados, flexibles y atractivos para los estudiantes.

Los *paisajes de aprendizaje,* según Fernández (2018), son una propuesta pedagógica innovadora que busca crear entornos de aprendizaje personalizados,

flexibles e inmersivos para los estudiantes. Se basan en la idea de que el aprendizaje es un proceso individual y que cada estudiante aprende de manera diferente. Se caracterizan, como lo hemos dicho antes, por ser personalizados, es decir que se adaptan a las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

Nuestro diseño de paisaje de aprendizaje se estructura en dos niveles. El **nivel general** describe la narrativa, contenido, funciones cognitivas, propósito general y específico (por taxonomía), vinculación con inteligencias múltiples, campo formativo, disciplina, fase educativa, PDA vinculados, grados/grupos, número de sesiones, tiempos y evaluación participativa (aprendizajes a evaluar: conocimientos, habilidades, actitudes y valores). El **nivel específico** detalla la operación del paisaje: seis equipos por nivel conceptual con itinerarios específicos, cada nivel con una misión (buscar una gema en un planeta), contenido y propósitos por nivel, asociados a inteligencias múltiples que definen las actividades (siempre ligadas al contenido), itinerarios detallados (obligatorios y optativos), y materiales/productos requeridos. Este diseño complejo va más allá de una planeación simple, buscando resolver debates previos.

Primeros Hallazgos: Un Vistazo al Desempeño y la Participación

Ilustración. 8¿ Estudiantes. de. la. Escuela. telesecundaria. Alfredo.Zalce.Torres?en.el.manejo.de.itinerarios.diversos¡

Se han obtenido niveles de desempeño óptimos a nivel general dentro de los equipos, ya que las y los estudiantes demuestran un compromiso y esfuerzo plausible, mostrando a su vez, capacidades para tomar decisiones, planificar, trabajar en equipo sin conflictos, las y los estudiantes han logrado cumplir con los plazos de entrega de trabajos y productos; manifestando creatividad y originalidad en sus trabajos.

A demás las y los estudiantes han demostrado un alto nivel de autonomía, tomando sus propias decisiones sobre cómo abordar las tareas, resolviendo problemas por sí mismos. Se hace presente a su vez la colaboraron a medida que interactúan activamente con sus compañeros, compartiendo ideas y apoyándose mutuamente para alcanzar los objetivos académicos propuestos para ellos.

Palabras clave: Inclusión educativa; diversidad; aritmética; logro académico; metodologías inclusivas.

[1]**Claudián Coral Juárez Solís:** Licenciada en Educación Especial en Escuela Normal Urbana Federal “J. Jesús Romero Flores”; Maestra en psicología educativa con perspectiva psicogenética y Maestra en sociología de la educación, por el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación “José María Morelos”; Actualmente Doctorante en el Doctorado en Educación en el Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación “José María Morelos”, en la ciudad de Morelia, Michoacán México.

Contacto: misscory2020@gmail.com

ORCID ID: 0009-0004-6694-3324

Referencias bibliográficas

Cortés J, Hitt F, y Samboya M. (2014). *De la aritmética al algebra, números triangulares, tecnología y ACODESA.* REDIMAT. Universidad de Quebec, Montreal. Universidad Michoacana, México. https://doi.org/10.4471/redimat.2014.52

Fernández R., Calvo H., Poyatos M. (2018). *Paisajes de aprendizaje*. Madrid.

SEP.(2011). *Modelo de atención de los servicios de educación especial*. CAM y USAER. México.

González del Hierro, M. (s.f.). *Paisajes de aprendizaje: una potente herramienta educativa*. Genial.ly Blog. Consultado el 1 de junio de 2022. https://blog.genial.ly/en/learning-landscapes/Inspiratics. (s.f.). *Paisajes de aprendizaje*. Qué con y cómo implementarlos en clase. Página Web. Consultada el 30 de enero de

2024. https://inspiratics.org/es/recursos-educativos/recursos/paisajes-de-aprendizaje-qu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-se-aplican/.

Secretaría de Educación Pública, (2022), Plan de Estudios de la Educación Básica, México.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Diferencias entre violencia infantil, maltrato infantil y abuso infantil

Patricia Serna-González[1]
Víctor Manuel Eslava-Echagaray[2]
Grecia Janeth Chávez-Torres[3]
DOI: 10.64121/rece.2025v3.pvg004

Usualmente se acostumbra o separar o unir y usar sin las distinciones que les corresponden los conceptos de violencia infantil, maltrato infantil y abuso infantil, por ello en este texto, nos permitimos enunciar algunas características que aclaran su contenido.

La violencia, desde su etimología, proviene del latín "violentia", que se deriva de "violentus", adjetivo que describe a alguien que actúa con fuerza. Esta palabra tiene su raíz en "vis", que significa fuerza o vigor, y el sufijo "-olentus", que indica abundancia. Por lo tanto, "violentia" se refiere a la cualidad de actuar con mucha fuerza o vigor (Etimologías de Chile, 2024).

La violencia infantil se define como cualquier forma de maltrato físico, emocional, sexual o negligencia que un niño puede sufrir por parte de sus cuidadores, familiares o cualquier otra persona en una posición de poder. Según Martínez y de Paúl (1993), el maltrato infantil incluye lesiones físicas o psicológicas no accidentales que amenazan el desarrollo del niño (p. 23).

Existen varios tipos de violencia infantil:

1. **Maltrato físico**: Incluye cualquier acción que cause daño físico al niño, como golpes, quemaduras o fracturas.
2. **Maltrato emocional**: Se refiere a conductas que dañan la autoestima del niño, como insultos, amenazas o aislamiento.
3. **Abuso sexual**: Involucra cualquier actividad sexual con un niño, incluyendo tocamientos, violación o explotación sexual.
4. **Negligencia**: Es la falta de atención a las necesidades básicas del niño, como alimentación, vestimenta, educación y atención médica (PsicoActiva, 2024).

Los síntomas de la violencia infantil pueden variar según el tipo de maltrato, pero algunos signos comunes incluyen:

- **Cambios en el comportamiento**: Agresividad, ira, hostilidad o hiperactividad.
- **Problemas emocionales**: Depresión, ansiedad, miedos inusuales o pérdida de confianza en sí mismo.
- **Aislamiento social**: Apartamiento de las amistades o actividades habituales.
- **Problemas físicos**: Lesiones inexplicables, como moretones, fracturas o quemaduras (Mayo Clinic, 2022).

La identificación y el tratamiento de la violencia infantil son esenciales para garantizar el bienestar y el desarrollo saludable de los niños. Es fundamental que los profesionales de la salud, la educación y el bienestar social estén capacitados para reconocer los signos de maltrato y actuar

de manera adecuada para proteger a los niños.

Aun cuando el maltrato se incluye en sus variantes físicas y emocionales en la violencia, guarda elementos distintos en algunos casos. El término "maltrato" proviene del latín "male tractare", que significa tratar mal o de manera inadecuada. Esta palabra se compone de "male", que significa mal, y "tractare", que significa tratar o manejar (Real Academia Española, 2024).

La principal diferencia entre maltrato y violencia radica en la intención y el alcance de los actos. La violencia implica actos agresivos intencionados, ya sean físicos o verbales, dirigidos hacia otra persona con el propósito de causar daño Por otro lado, el maltrato abarca una variedad de comportamientos dañinos, que pueden incluir negligencia y abuso emocional, y no siempre implica una intención maliciosa. El maltrato puede ser tanto físico como psicológico y puede ocurrir en diferentes contextos, como en el hogar, la escuela o el trabajo (Martínez & de Paúl, 1993, p. 23).

Mientras que el término "abuso" proviene del latín "abusus", que significa uso indebido o excesivo. Esta palabra se compone de "ab", que indica separación o alejamiento, y "usus", que significa uso (Real Academia Española, 2024). En el contexto del abuso infantil, se refiere a cualquier acción que cause daño físico, emocional o sexual a un niño por parte de un adulto o cuidador.

Existen varios tipos de abuso infantil:

1. **Abuso físico**: Incluye cualquier acción que cause daño físico al niño, como golpes, quemaduras o fracturas. Este tipo de abuso puede ser el resultado de una disciplina excesiva o violencia dentro del hogar (PsicoActiva, 2024).
2. **Abuso emocional**: Se refiere a conductas que dañan la autoestima del niño, como insultos, amenazas, aislamiento o rechazo constante. Este tipo de abuso puede tener efectos duraderos en la salud mental del niño (PsicoActiva, 2024).
3. **Abuso sexual**: Involucra cualquier actividad sexual con un niño, incluyendo tocamientos, violación o explotación sexual. Este tipo de abuso es particularmente dañino debido a la vulnerabilidad del niño y la gravedad de las consecuencias (PsicoActiva, 2024).
4. **Negligencia**: Es la falta de atención a las necesidades básicas del niño, como alimentación, vestimenta, educación y atención médica. La negligencia puede ser tan perjudicial como otros tipos de abuso, ya que afecta el desarrollo físico y emocional del niño (PsicoActiva, 2024).

La diferencia entre abuso y violencia radica en la intención y el contexto de los actos. La violencia se define como el uso intencional de la fuerza física o el poder, ya sea en forma de amenaza o acción, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que resulta o tiene una alta probabilidad de resultar en lesiones, muerte, daño psicológico, mal desarrollo o privaciones (Organización Mundial de la Salud, 2024). Por otro lado, el abuso infantil abarca una gama más amplia de comportamientos dañinos que pueden no ser siempre intencionados y que incluyen negligencia y abuso emocional, además

del abuso físico y sexual (PsicoActiva, 2024).

Identificar estos tres conceptos resulta fundamental para entender las dinámicas de abuso y la necesidad de intervenciones adecuadas para proteger a los niños.

Palabras clave: violencia infantil; maltrato infantil; abuso infantil.

[1]**Patricia Serna-Gonzalez**: Posdoctora, Doctora y maestra en Ciencias de la Educación. Licenciada en educación y profesora para la enseñanza de la matemática en educación media superior. Diplomada en orientación educativa, Inteligencia artificial, epistemología e investigación, estadística, y otros más. Profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Docente en la Maestría en Educación y Docencia (meyd) y coordinadora de tutorías en línea.
Contacto: patricia.serna@umich.mx ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0882-1538
[2]**Víctor Manuel Eslava-Echagaray**: Profesor a tiempo completo, adscrito a la facultad de psicología de la UMSNH
Contacto: victor.eslava@umich.mx ORCID: https://orcid.org/0009-0004-9120-8065
[3]**Grecia Janeth Chavez-Torres:** Estudiante egresada de la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo, Tecina en informática, cocreadora del micro sitio "tutorías virtual – Facultad de psicología", así como participante de congresos, foros y talleres dentro y fuera de la UMSNH. Ha participado en la escritura de artículos y capítulos de libros, nacionales e internacionales. Así como ha impartido ponencias, talleres y cursos.
Contacto: 1901239g@umich.mx ORCID: 0009-0005-2550-6387

Referencias:

Diferenciapedia. (2023). Diferencia entre violencia y maltrato. Recuperado de https://diferenciapedia.com/diferencia-entre-violencia-y-maltrato/
Etimologías de Chile. (2024). Etimología de violencia. Recuperado de https://etimologias.dechile.net/?violencia

Etimologías de Chile. (2024). Etimología de violencia. Recuperado de https://etimologias.dechile.net/?violencia

Martínez, R., & de Paúl, J. (1993). Maltrato infantil. En Paicabi (Ed.), Elementos básicos para su comprensión (p. 23). Viña del Mar, Chile: Centro de Promoción y Apoyo a la Infancia Paicabí.

Martínez, R., & de Paúl, J. (1993). Maltrato infantil. En Paicabi (Ed.), Elementos básicos para su comprensión (p. 23). Viña del Mar, Chile: Centro de Promoción y Apoyo a la Infancia Paicabí.
Mayo Clinic. (2022). Maltrato infantil: síntomas y causas. Recuperado de https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/child-abuse/symptoms-causes/syc-20370864

Organización Mundial de la Salud. (2024). Violencia. Recuperado de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/violence
PsicoActiva. (2024). El maltrato infantil: tipos de abuso y signos de alarma. Recuperado de https://www.psicoactiva.com/blog/maltrato-infantil-tipos-abuso-signos-alarma/

PsicoActiva. (2024). El maltrato infantil: tipos de abuso y signos de alarma. Recuperado de https://www.psicoactiva.com/blog/maltrato-infantil-tipos-abuso-signos-alarma/

Real Academia Española. (2024). Abuso. Recuperado de https://www.rae.es/

Real Academia Española. (2024). Maltrato. Recuperado de https://www.rae.es/

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Panorama educativo de la población indígena y afrodescendientes

Cabrera Campos Jesús-Manuel[1]

"Es trágico, pero esta es la realidad –Este discurso es inmortal y absurdo, la realidad no es así y está así no porque ella quiera, ninguna realidad es dueña de sí misma; esta realidad está así porque está sirviendo a determinados intereses de poder. Nuestra lucha es por cambiar esta realidad y no acomodarnos en ella, no tengo ninguna duda en que más temprano de lo que muchos piensan los hombres y las mujeres del mundo van a reinventar maneras nuevas de pelear, que ni podemos imaginar ahora" Paulo Freire

Hablar de México, necesariamente, nos remonta a un origen lleno de costumbres y tradiciones, nos remite a lugares y épocas inmemoriales, a esplendor, magnitud y grandeza plasmadas en su arquitectura, su historia, su gente, sus leyendas y mitos.

Y es que el múltiple y diverso escenario geográfico de México ha permitido el desarrollo de una gran riqueza de conocimientos, tradiciones, y lenguas en nuestro territorio que reflejan nuestra riqueza natural. Esta diversidad nos ofrece una variedad de enfoques y opciones para el mejor conocimiento y uso de los recursos naturales y sociales con los que contamos.

Nuestro punto de partida debe ser el reconocimiento de la tradicional oral como una práctica que ha permitido a nuestro pueblo transmitir los conocimientos de nuestros antepasados a las generaciones de ahora. Aunque, lamentablemente, este proceso ha influido de manera decisiva en que muchas culturas regionales se vayan asimilando a la cultura nacional imperante y hayan tomado el español como lengua madre, perdiendo la suya propia; y con ello, perdiendo identidad. Con la pérdida de lenguas también se pierde el conocimiento local sobre el ambiente.

Es digno de reconocimiento el hecho de que en México se asentaron una gran cantidad de culturas, muchas de las cuales desarrollaron complejos conocimientos tanto en el área de la astronomía como en la de las matemáticas. Su cosmovisión ha tenido una influencia considerable en la vida diaria de las sociedades mexicanas.

Los restos arqueológicos de Olmecas, Mayas, Teotihuacanos,

Toltecas, Zapotecas, Mixtecas, Aztecas, Purépechas y de muchas otras culturas se encuentran ampliamente distribuidos en el país.

> Actualmente, 12.4 millones de mexicanos (13%) tienen ascendencia indígena y se distribuyen en alrededor de 80 pueblos indígenas: Aguacatecos, Amuzgos, Cahítas, Cakchiqueles, Chatinos, Chiapanecos, Chicomuceltecos, Chichimecas jonaz, Chinantecos, Chochos, Choles, Chontales de Oaxaca y Tabasco, Chujes, Cochimies, Coras, Cucapas, Cuicatecos, Guarijíos, Huastecos de San Luís Potosí y Veracruz, Huaves, Huicholes, Ixcatecos, Ixiles, Jacaltecos, Kanjobal, Kekchi, Kikapúes, Kiliwas, Lacandones, Mames, Matlatzincas, Mayas, Mayos, Mazahuas, Mazatecos, Mecos, Mexicaneros, Mixes, Mixtecos, Mochos, Nahuas de Guerrero, Veracruz, Milpa Alta, Morelos, y de Puebla, Otomíes del Estado de México y de Hidalgo, Paipais, Pames de Querétaro y de San Luís Potosí, Pápagos, Pimas, Popolucas, Purépechas, Quiches, Seris, Soltecos, Tarahumaras o Rarámuris, Tepehuas, Tepehuanes del Norte y del Sur, Tlapanecos, Tojolabales, Totonacas, Triquis, Tzotziles y Tzeltales, Yaquis, Yunas, Zapotecos del Istmo, de Sierra Norte y de los Valles Centrales y Zoques (Octubre, 2019) Recuperado de la página web https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezacul.html.

Al respecto, podemos afirmar que, alrededor de 300,000 km^2 de nuestro país (lo que representa un aproximado del 15% del territorio nacional) son de posesión indígena. La gran mayoría de ellos vive en 4,374 ejidos y 1,258 comunidades (pueblos indígenas de México). Algunos pocos poseen territorios privados. El 90% de la población indígena habita en zonas con selvas y bosques. El 60% de las áreas terrestres prioritarias seleccionadas, están en territorio indígena.

> Se estima que actualmente hay alrededor de 7,000 lenguas en los cinco continentes. El 97% de la población utiliza 250 lenguas mientras que el 3% utiliza el resto. El 50% de las lenguas del mundo corre peligro de desaparecer. La mitad de las lenguas del mundo se concentra en ocho países: Papúa Nueva Guinea (820), Indonesia (742), Nigeria (516), India (427), México (297), Camerún (280), Australia (275) y China (241). Etnologue. (Octubre, 2019) Recuperado de la página web https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezacul.html.

De acuerdo al Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas en México se reconocen 364 variantes de 68 agrupaciones en 11 familias lingüísticas, esto definitivamente es digno de presumir y ello nos da cuenta de que México es un país lleno de culturas.

Según datos oficiales, en nuestro país existen 69 lenguas oficiales; 68 indígenas y el español. Las diez lenguas indígenas más habladas en México en la actualidad son: náhuatl, chol, totonaca, mazateco, mixteco, zapoteco, otomí, tzotzil, tzeltal y maya. Existen otras 40 lenguas indígenas que se hablan en nuestro país, las cuales están a punto de desaparecer debido a que quedan

muy pocos hablantes, por ejemplo, las lenguas paipai, kumiai y cucapá.

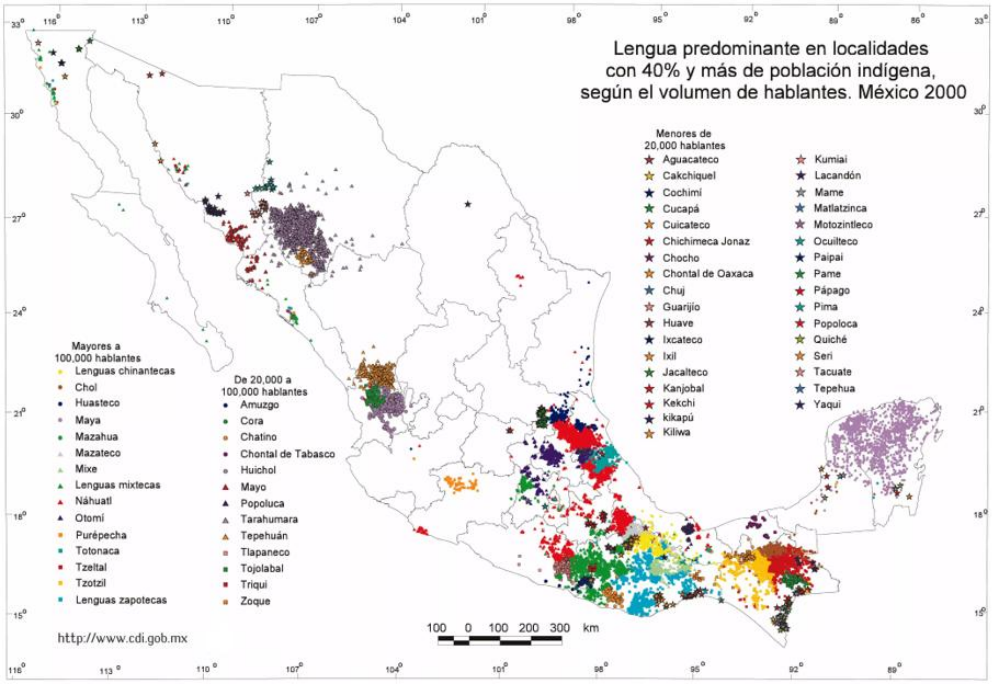


*Ilustración 1; Mapa de México, lenguaje predominante indígena. Fuente con la URL **http://www.cdi.gob.mx**, de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) de México.*

La lengua maya se considera una de las más antiguas de México y tiene un registro escrito desde el año 200 d.C. Existen más de 800 mil personas en el país que aún lo hablan y es la segunda lengua más importante después del náhuatl, hablado por más de un millón de personas.

En estos tiempos, marcados por un mundo inmerso en procesos de globalización en todos los sectores de la vida social, la educación no escapa a esta tendencia, por ello podemos asegurar que en nuestros días urge una educación de calidad, acorde a las necesidades reales de los contextos inmediatos en donde se encuentra la escuela; y, necesariamente, un con un alto grado de equidad. Otorgando más a quienes más lo necesitan, privilegiando así a las comunidades indígenas, a las poblaciones afrodescendientes y a las escuelas ubicadas en las zonas más marginadas de nuestro país.

Esta situación exige, por otro lado, un profesorado con una constante actitud de innovación en su actividad diaria en el salón de clase y

con un alto sentido humano, pero sobre todo con un profundo amor a lo que realiza. Para ello, el profesorado, habrá de poner en juego un sinfín de elementos y recursos necesarios que le permitan, partiendo de una reflexión sobre su propia práctica docente, descubrir y mejorar las necesidades formativas que de ella se deriven, desarrollando con ello, una cultura profesional de docente en mejora continua.

Ante tal situación, resulta imprescindible el reconocimiento de la enorme importancia que reviste que el profesorado esté bien formado y actualizado mediante las mejoras en sus prácticas pedagógicas y en los procesos de enseñanza – aprendizaje esto con el objetivo de que los resultados se vislumbren en el éxito académico de sus estudiantes, más aún en las comunidades más apartadas de la geografía de nuestro país y, en especial, en las zonas indígenas.

Para ello, será menester que el profesorado que labore en dichos espacios sienta un alto grado de pertenencia a la escuela y la comunidad, que sea parte de ellos, para que se sienta parte del problema y, al mismo tiempo, parte de la solución.

> La diversidad cultural no suele ser por sí misma objeto de atención en las políticas educativas, excepto cuando grupos particulares disponen de capacidad económica y respaldo político, como ocurre con la educación privada para jóvenes de ascendencia cultural extranjera, abierta también a los nacionales (Serrano Ruiz, 1998, pág. 20).

Sin lugar a dudas, una alta dosis de profesionalismo, es un requerimiento indispensable para ejercer la docencia, más aún en sitios apartados, donde las carencias aún son mayores y donde, paradójicamente, los docentes suelen ser menos comprometidos con su trabajo. Por tanto, se deben de implementar una serie de acciones que permitan darse cuenta con exactitud de la permanencia de los profesores en sus escuelas y una evaluación permanente del trabajo que están realizando.

Sin temor a equivocarnos, son muchos los retos que en nuestra sociedad es necesario afrontar, más aún en temas relacionados con la educación pluricultural, puesto que este se puede considerar un tema

pendiente en nuestra actual estructura social. Esta situación de precariedad nos demuestra que estamos frente a una cuestión fundamental, no ya desde una perspectiva pedagógica sino simplemente humana.

> ...se trata de aprender a vivir juntos conociendo mejor a los demás, su historia, sus tradiciones y su espiritualidad y, a partir de ahí, crear un espíritu nuevo que impulse la realización de proyectos comunes o la solución inteligente y pacífica de los inevitables conflictos, gracias justamente a esta comprensión de que las relaciones de interdependencia son cada vez mayores y a un análisis compartido de los riesgos y retos del futuro. Una utopía, pensarán, pero una utopía necesaria... (Delors, 1994, pág. 16)

Bajo este precepto podemos afirmar que uno de los retos primordiales es el educar a la sociedad del ahora bajo la idea de ser ciudadanos de un mundo, el aprender a vivir y convivir en la diversidad y con una serie de valores afines que nos permitan ver la riqueza que se tiene desde la diferencia, promoviendo siempre los derechos humanos y comprendiendo las relaciones de interdependencia que tenemos los unos con los otros, para poder asumir con mayor compromiso los retos que nos depara el futuro.

La diversidad está presente a nuestro alrededor, cada individuo es único e irrepetible por lo que la diversidad de la que hablamos se encuentra presente en cada uno de nosotros. Esta diversidad se ha hecho más visible en los últimos años en el ámbito escolar, tenido como factor primordial a la inmigración.

El profesorado tiene el deber y la obligación de que todo el alumnado perteneciente a una comunidad escolar, aprenda junto; independientemente de sus características personales, sociales o culturales.

Es imprescindible, en estos momentos formar parte de una escuela que haga efectivo el derecho a la educación, a la igualdad de oportunidades y a la participación de toda la comunidad educativa, una escuela que no discrimine ni margine a ningún sector de la población, sino que se caracterice por la convivencia en igualdad y diversidad.

La diversidad es una característica intrínseca de los grupos humanos, como ya se ha comentado con anterioridad, cada individuo posee una serie de características propias que lo distinguen de los demás,

haciéndolo único e irrepetible; por lo que podemos deducir que la diversidad es un hecho diferencial de cada individuo.

Si trasladásemos esta visión a la escuela, teniendo presente que la educación es un derecho básico, de carácter obligatorio, recogido desde los preceptos históricos y filosóficos de nuestra Constitución, debemos entender como responsabilidad conjunta el hacernos cargo de que este derecho sea recibido por todos los ciudadanos, independientemente de las circunstancias personales de cada uno.

[1]**Cabrera Campos Jesús-Manuel;** Doctor en Desarrollo Educativo con Énfasis en Formación de Profesores por la UPN 161. Maestro de Educación Primaria SEP zona escolar 228, sector 45 de primarias.
Contacto: jesuscabrera0831@gmail.com

Referencias Bibliográficas

Biodiversidad Mexicana https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezacul.html

Delors, J. (1994). *La educación encierra un gran tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI.* ONU.

Serrano Ruiz, J. (1998). El papel del maestro en la educación intercultural bilingue. *Revista Iberoamericana de Educación: Educación, lenguas y culturas*(17).

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Biomateriales, de prótesis a implantes a la medida

Jorge Andrés Ornelas-Guillén[1]
J. Betzabe González-Campos[2]
Alejandra Pérez-Nava[3]
DOI: 10.64121/rece.2025v3.jja005

RESUMEN

Desde la prehistoria, el ser humano se ha ocupado por adaptar instrumentos y materiales que le permitan reemplazar o sanar órganos y tejidos, permitiendo así mantener su funcionabilidad y estilo de vida. Asombrosos hallazgos se han encontrado como vestigios del uso de biomateriales en civilizaciones como la egipcia, la inca y en general las culturas mesoamericanas, que ponen de manifiesto el conocimiento empírico de biomateriales con fines funcionales y cosméticos. El progreso tecnológico ha permitido consolidar la ciencia de los biomateriales, donde converge el conocimiento aportado por disciplinas como la química, física, biología, medicina y la robótica, por mencionar algunas. En la actualidad, los biomateriales son dispositivos de uso común en nuestra sociedad, permitiendo mejorar la calidad de vida de miles de personas a nivel global.

Introducción

Los *biomateriales* son componentes diseñados para interactuar con sistemas biológicos con el propósito de tratar, reemplazar o mejorar la función de tejidos y órganos. Estos materiales pueden ser naturales, sintéticos, o una combinación de ambos y son reconocidos por su capacidad para integrarse con el tejido biológico debido a su estructura y composición similares a las del cuerpo humano, debiendo cumplir con criterios esenciales de biocompatibilidad, estabilidad mecánica y funcionalidad específica para cada aplicación clínica. La

Figura 1. Uso de algunos biomateriales en ingeniería de tejidos, imagen propia.

biocompatibilidad es una característica crucial, ya que el biomaterial debe ser aceptado por el organismo sin provocar una respuesta inmunológica adversa. Los biomateriales ofrecen ventajas en términos de control sobre sus propiedades mecánicas y químicas, permitiendo su ajuste para aplicaciones específicas como implantes ortopédicos y prótesis.

La definición de biomateriales también ha evolucionado para incluir materiales inteligentes, que responden a estímulos externos, como cambios en el pH o temperatura, y de especial interés en aplicaciones emergentes en la liberación controlada de fármacos y la ingeniería de tejidos. En la actualidad, los nuevos biomateriales tienen la capacidad de replicar, reemplazar y regular de manera precisa el microambiente del tejido dañado (**Figura 1**) para favorecer así la regeneración y función del tejido, a esta propiedad se le denomina comúnmente biomimetismo. Además, la ingeniería de tejidos utiliza biomateriales para crear andamios que soportan el crecimiento celular y la formación de nuevos tejidos, ayudando a regenerar órganos y tejidos dañados (Zhu et al., 2021).

La evolución de los biomateriales y los avances en tecnología y ciencia de materiales continúan ampliando sus aplicaciones y mejorando los resultados clínicos. La investigación y el desarrollo en este campo siguen siendo cruciales para enfrentar los desafíos en medicina y mejorar la calidad de vida del ser humano.

Biomateriales a través de la Historia

La historia de los biomateriales y prótesis (**Figura 2**) se remonta a la era de piedra, donde la trepanación demuestra los inicios de materiales y técnicas quirúrgicas aplicadas al cuerpo humano. Una época donde las primeras prótesis rudimentarias fueron fabricadas con materiales naturales como madera y hueso para reemplazar miembros perdidos. Estos primeros intentos reflejan el inicio de la aplicación de materiales en medicina, aunque con una comprensión limitada de la biocompatibilidad y funcionalidad. Con el tiempo, la evolución de los biomateriales avanzó considerablemente durante la era de los metales, como se evidenció en el uso de metales preciosos y aleaciones en prótesis más sofisticadas durante la Edad Media y el Renacimiento (Migonney, 2014).

El siglo XIX marcó un punto de inflexión con el desarrollo de los primeros biomateriales sintéticos. El descubrimiento del celuloide, un plástico termoplástico, revolucionó las prótesis al ofrecer un material más ligero y manejable en comparación con los metales utilizados anteriormente. A lo largo del siglo XX, el campo de los biomateriales experimentó un avance significativo con la introducción de materiales como el polietileno y el titanio, que mejoraron la biocompatibilidad y la durabilidad de los implantes ortopédicos y dentales.

La década de 1980 marcó el inicio de la era moderna de biomateriales con la aplicación de materiales biocompatibles avanzados y la introducción de técnicas de ingeniería de tejidos. El desarrollo de materiales como la hidroxiapatita, utilizada para recubrir implantes de titanio, mejoró la integración ósea y la eficacia de los dispositivos implantables

(Dorozhkin, 2010). La investigación en biomateriales también se expandió hacia el uso de polímeros biodegradables y biomateriales inteligentes, capaces de responder a estímulos ambientales.

En la actualidad, el campo de los biomateriales continúa evolucionando con avances en nanotecnología y la creación de biomateriales personalizados y a medida. Los biomateriales modernos incluyen materiales compuestos e híbridos diseñados para aplicaciones específicas, desde prótesis personalizadas hasta implantes bioactivos que mejoran la regeneración de tejidos. La ingeniería de tejidos ha sido una de las áreas más beneficiadas por estos avances, logrando crear implantes que se adaptan mejor al entorno biológico del paciente (Khan et al., 2023).

Los implantes personalizados creados con biomateriales biomiméticos también han permitido avances notables en la regeneración tisular. Las tecnologías de impresión 3D han permitido la fabricación de bioprótesis que no solo replican la forma anatómica exacta del paciente, sino que también promueven una interacción más natural con el tejido circundante, optimizando la cicatrización y la biocompatibilidad. Estos materiales han mostrado una gran capacidad para liberar de forma controlada factores de crecimiento y otros agentes terapéuticos, acelerando los procesos de regeneración celular. En consecuencia, el futuro de los biomateriales biomiméticos abre nuevas posibilidades para el tratamiento de enfermedades y lesiones complejas (Trucillo, 2024).

Clasificación de los biomateriales

Los biomateriales, tanto naturales como sintéticos, han ganado una relevancia significativa en la biomedicina debido a sus propiedades únicas y adaptabilidad en una variedad de

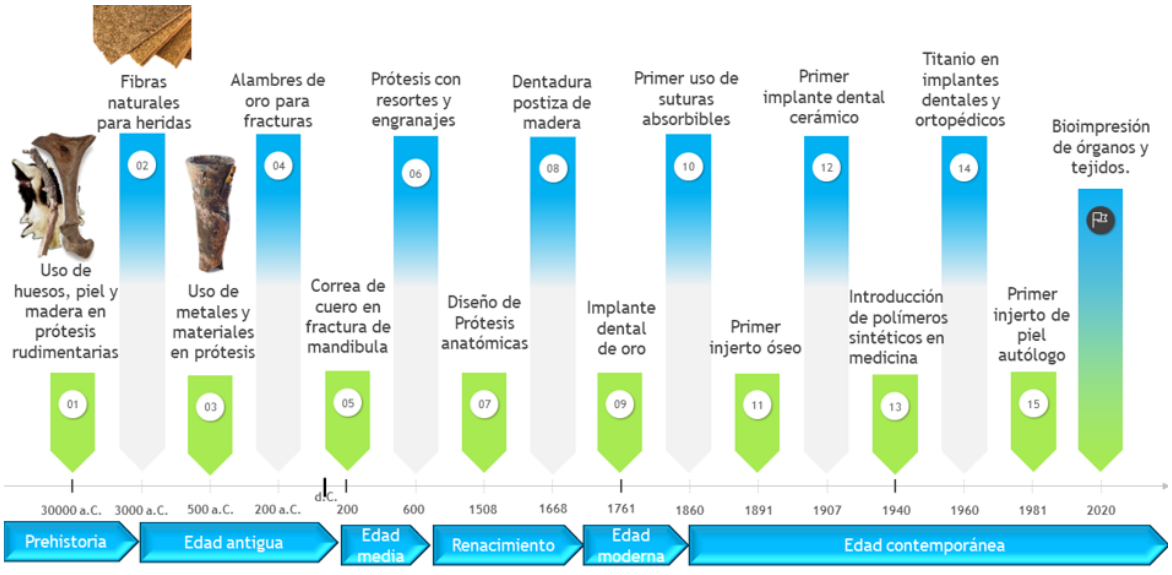


Figura 2. Desarrollo cronológico de las prótesis y biomateriales a través de la historia, imagen propia.

aplicaciones clínicas. Los biomateriales naturales, como las proteínas y polisacáridos, ofrecen ventajas intrínsecas debido a su biocompatibilidad y capacidad para integrarse con tejidos biológicos, siendo útiles en aplicaciones como la ingeniería de tejidos y cicatrización. Por otro lado, los biomateriales sintéticos permiten una personalización y control más preciso sobre sus propiedades físicas y químicas, lo que es crucial para aplicaciones como la liberación controlada de fármacos y la creación de matrices para la ingeniería de tejidos (Chelu et al., 2023). La combinación de ambos tipos de biomateriales está revolucionando el campo, permitiendo innovaciones en tratamientos médicos y soluciones terapéuticas avanzadas. La investigación continúa ampliando las aplicaciones y la eficacia de estos materiales, resaltando su papel esencial en la medicina moderna.

Cerámicos

En el campo de la medicina regenerativa, los biomateriales cerámicos se destacan por su excelente biocompatibilidad y propiedades mecánicas, siendo muy prometedores para aplicaciones en ortopedia y odontología. Un ejemplo es la hidroxiapatita (HA), un fosfato de calcio que se asemeja a la estructura mineral del hueso humano, lo que facilita su integración en implantes e injertos óseos. Se puede comparar la HA con un material de construcción que se parece mucho a los ladrillos del hueso, por lo que, al colocarlo en el cuerpo, se convierte en parte del entorno natural, promoviendo así la regeneración ósea de manera efectiva (Soleymani et al., 2023).

Por otro lado, los biovidrios son otra categoría importante de cerámicos médicos que, al interactuar con fluidos corporales, forman una capa que mejora la unión con el tejido óseo. Estos materiales no solo favorecen la regeneración ósea, sino que también pueden utilizarse en la regeneración de tejidos blandos. Además, los biovidrios pueden degradarse en el cuerpo, liberando iones bioactivos que promueven la cicatrización (Pawar et al., 2024).

Los cerámicos de óxido de zirconio y alúmina son ampliamente empleados en prótesis dentales y articulares debido a su resistencia al desgaste y su biocompatibilidad. La zirconia, en particular, destaca por su estabilidad mecánica, alta resistencia a la fractura y biocompatibilidad, lo que lo convierte en un material preferido para coronas e implantes articulares duraderos. Estos materiales, aunque no interactúan directamente con el tejido biológico, ofrecen una excelente estabilidad estructural y se utilizan en prótesis de cadera y rodilla, donde la durabilidad es fundamental. Además, se han desarrollado cerámicos con estructuras porosas que permiten la infiltración celular y la formación de nuevo tejido. Estos cerámicos porosos son especialmente útiles en la regeneración

ósea, ya que facilitan la integración con el tejido circundante y la vascularización en áreas afectadas (Chand et al., 2024).

a) Metálicos

Debido a su alta resistencia mecánica y capacidad para soportar cargas, los biomateriales metálicos son esenciales para la creación de dispositivos médicos implantables. Esto es especialmente cierto para usos en ortodoncia y odontología. El titanio y sus aleaciones son ampliamente utilizados y se destacan por su biocompatibilidad, resistencia a la corrosión y bajo peso. Estos metales son ideales para el desarrollo de implantes óseos y dentales. Además, los recubrimientos de hidroxiapatita pueden modificar las superficies de titanio para mejorar su integración al tejido vivo, facilitando la unión entre el hueso y el implante (Elleuch et al., 2023).

Las aleaciones de acero inoxidable son otro grupo de biomateriales metálicos, específicamente el acero inoxidable 316L, que ha sido ampliamente empleado en prótesis articulares, endoprótesis y placas óseas. Estas aleaciones ofrecen una buena combinación de resistencia mecánica y ductilidad, aunque su susceptibilidad a la corrosión en ambientes fisiológicos requiere de recubrimientos protectores o tratamientos superficiales para prolongar su durabilidad (Malkiya Rasalin Prince et al., 2023).

En los últimos años, las aleaciones de magnesio han recibido atención como biomateriales degradables para aplicaciones temporales, como en los implantes ortopédicos y dispositivos de fijación ósea. El magnesio tiene la ventaja de degradarse en el cuerpo humano, eliminando la necesidad de una segunda cirugía para retirar el implante. Sin embargo, uno de los desafíos es controlar su tasa de degradación, que puede ser demasiado rápida en ambientes biológicos, lo que ha llevado a desarrollar aleaciones y tratamientos superficiales que mejoran su resistencia a la corrosión (Singh et al., 2024)

Finalmente, las aleaciones de cobalto-cromo se utilizan principalmente en prótesis de cadera y rodilla debido a su excelente resistencia al desgaste y estabilidad en condiciones de carga cíclica. Estas aleaciones tienen una alta resistencia a la corrosión, aunque su rigidez puede ser superior a la del hueso, lo que puede causar problemas de tensión en aplicaciones ortopédicas (Chen et al., 2024).

b) Polímeros

Los biomateriales basados en polímeros, tanto naturales como sintéticos, han emergido como una categoría crucial en el desarrollo de dispositivos biomédicos avanzados, dada su versatilidad y capacidad para ser adaptados a diversas aplicaciones biomédicas, desde la ingeniería de tejidos hasta la liberación controlada de fármacos. Estos materiales, por sus propiedades únicas y versatilidad, están

revolucionando el campo de la biomedicina (Prete et al., 2023; Vach Agocsova et al., 2023).

Entre los polímeros más prominentes para esta aplicación, se encuentra el alcohol polivinílico (PVA), conocido por su excelente biocompatibilidad y capacidad de formar matrices porosas, lo cual es ideal para aplicaciones en ingeniería de tejidos y liberación controlada de fármacos. Los estudios han demostrado que el PVA, cuando se combina con otros agentes, puede mejorar la funcionalidad de los biomateriales y promover una interacción eficaz con los tejidos biológicos (Prete et al., 2023).

El ácido poliláctico (PLA), otro polímero ampliamente investigado, destaca por su biodegradabilidad y sus aplicaciones en implantes temporales y dispositivos de liberación de fármacos. Su capacidad para degradarse en productos no tóxicos en el cuerpo humano lo convierte en una opción atractiva para aplicaciones que requieren una disolución controlada del material sin dejar residuos permanentes (Vach Agocsova et al., 2023).

En el ámbito de las fibras, el quitosano, un derivado del segundo biopolímero más abundante en la naturaleza; la quitina, ha ganado atención por sus propiedades antimicrobianas y su utilidad en la creación de matrices para la ingeniería de tejidos. Su capacidad para promover la cicatrización de heridas y su biodegradabilidad son características destacadas que facilitan su integración en dispositivos médicos y sistemas de liberación de fármacos.

Entre los polímeros naturales, el colágeno destaca por su estructura bioactiva y biocompatibilidad, haciéndolo ideal para la regeneración de tejidos y aplicaciones en ingeniería de tejidos. El colágeno, derivado de la matriz extracelular, favorece la integración celular y la formación de nuevos tejidos. Los estudios han demostrado que los andamios de colágeno pueden promover la cicatrización de heridas y la regeneración ósea de manera efectiva (Prete et al., 2023).

El ácido hialurónico (HA) es otro polímero notable para el desarrollo de biomateriales, conocido por sus propiedades hidratantes y su rol en la promoción de la regeneración celular. Su uso en la creación de andamios para la ingeniería de tejidos y en aplicaciones dermatológicas resalta su importancia en la medicina regenerativa (Vach Agocsova et al., 2023).

Los polímeros híbridos, que combinan características de polímeros naturales y sintéticos, también están ganando atención. Estos materiales, como el quitosano modificado, combinan la biocompatibilidad del quitosano con la robustez de polímeros sintéticos, creando materiales que pueden ser utilizados en una variedad de aplicaciones, desde andamios para regeneración de tejidos hasta sistemas de liberación de fármacos. Las propiedades ajustables de estos

híbridos permiten una personalización para aplicaciones específicas.

El poliuretano ha mostrado ser una opción versátil y eficaz para aplicaciones que requieren propiedades mecánicas específicas y biocompatibilidad (Xu et al., 2023). Los poliuretanos son conocidos por su elasticidad y durabilidad, y se están utilizando cada vez más en la fabricación de dispositivos médicos implantables, incluyendo catéteres y prótesis.

Finalmente, los copolímeros y polímeros bloque han demostrado ser útiles en la creación de sistemas de liberación de fármacos que responden a estímulos específicos, como por ejemplo los polímeros conductores que son capaces de responder a pulsos eléctricos. Estos materiales ofrecen la ventaja de ajustar su estado de oxidación a partir de la aplicación de señales eléctricas puntuales, lo que permite una liberación más controlada y eficiente de los medicamentos.

La investigación en biomateriales basados en polímeros sigue avanzando, proporcionando nuevas oportunidades para mejorar la eficacia y seguridad de los tratamientos médicos, al tiempo que se optimizan los materiales para satisfacer las demandas específicas de cada aplicación.

c) Biomateriales compuestos

Los biomateriales compuestos se han consolidado como una categoría clave en el desarrollo de soluciones innovadoras para aplicaciones biomédicas. Estos materiales, que combinan propiedades de diferentes componentes, ofrecen una amplia gama de beneficios en términos de funcionalidad y rendimiento.

Biomateriales naturales como el colágeno-quitina son ampliamente reconocidos por su biocompatibilidad y capacidad de promover la regeneración de tejidos (Prete et al., 2023). El colágeno, fundamental en la matriz extracelular, se utiliza en andamios para la reparación de tejidos blandos y óseos, facilitando la integración celular y la formación de nuevos tejidos. La quitina, un biopolímero derivado de crustáceos, ha demostrado ser efectiva en aplicaciones de cicatrización y liberación controlada de fármacos, gracias a su estructura bioactiva y capacidad de biodegradación. Del mismo modo, compósitos de colágeno-hidroxiapatita, han demostrado ser particularmente efectivos en aplicaciones ortopédicas y dentales debido a su similitud con la estructura ósea natural. La combinación de colágeno, que proporciona elasticidad, con hidroxiapatita, que ofrece rigidez, resulta en materiales que favorecen la osteointegración y la regeneración ósea (Khan et al., 2023).

Por otro lado, los biomateriales sintéticos han sido diseñados para ofrecer propiedades específicas que pueden ser ajustadas según las necesidades clínicas. Los compósitos de polímero-vidrio (Pawar et al., 2024), como el de ácido poliláctico (PLA) combinado con vidrio bioactivo, son un ejemplo de cómo los materiales sintéticos pueden ser utilizados para

mejorar la integración ósea y promover la regeneración. Estos materiales no solo proporcionan soporte estructural, sino que también liberan iones que favorecen la formación ósea.

Los biomateriales compuestos que combinan componentes naturales y sintéticos también están ganando importancia (Prete et al., 2023). Un ejemplo destacado es el compósito basado en los polímeros quitosano y ácido poliláctico (PLA). Este tipo de biomaterial combina la biocompatibilidad del quitosano con las propiedades mecánicas ajustables del PLA, resultando en materiales que pueden ser utilizados en una variedad de aplicaciones, incluyendo la ingeniería de tejidos y sistemas de liberación de fármacos. Los andamios basados en geles de alginato y PLA están ganando atención por su capacidad para soportar la formación de tejido y su adaptabilidad a diversas aplicaciones clínicas (Sheng et al., 2023).

Por su parte, los biomateriales basados en nanocompuestos están emergiendo como una clase innovadora que ofrece mejoras significativas en términos de resistencia, funcionalidad y biocompatibilidad. Por ejemplo, los nanocompuestos de sílice y polímeros sintéticos presentan una alta resistencia mecánica y propiedades mejoradas para aplicaciones en implantes y dispositivos médicos (Lee et al., 2023).

La integración de biomateriales compuestos y sintéticos está ampliando las posibilidades en la medicina regenerativa y la ingeniería de tejidos. El continuo avance en la investigación y desarrollo de estos materiales es fundamental para mejorar los resultados clínicos y ofrecer soluciones innovadoras para una amplia gama de aplicaciones médicas.

Diseño de biomateriales

El diseño de biomateriales es un proceso complejo que requiere la consideración de múltiples prerrequisitos para garantizar su eficacia y seguridad en aplicaciones clínicas. Un aspecto fundamental es la biocompatibilidad, que asegura que el biomaterial no cause una respuesta adversa en el organismo. La biocompatibilidad se evalúa mediante estudios *in vitro* e *in vivo* para determinar la respuesta celular y la toxicidad del material. Además, la estabilidad mecánica del biomaterial es crucial, especialmente en aplicaciones donde el material estará sujeto a cargas físicas, como en implantes ortopédicos. La estabilidad debe ser suficiente para soportar las tensiones sin degradarse o perder funcionalidad (Choi et al., 2009).

Otro prerrequisito importante es la resistencia a la corrosión y al desgaste, particularmente en biomateriales que estarán en contacto con fluidos corporales. La corrosión puede comprometer la integridad del biomaterial y liberar sustancias tóxicas, por lo que se requiere un análisis detallado de la química y la física del material (Gutiérrez Púa et al., 2023). El

diseño y la funcionalidad del biomaterial también deben alinearse con su aplicación específica, como en el caso de las prótesis personalizadas que requieren características de diseño específicas para adaptarse al cuerpo del individuo.

Además, la compatibilidad con el tejido circundante es esencial para facilitar la integración del biomaterial en el cuerpo y promover la cicatrización. Los biomateriales enfocados a la regeneración de tejidos deben fomentar la formación de tejido nuevo y la conexión con las estructuras biológicas existentes. Considerando el caso de los implantes para administración de fármacos, la capacidad de liberación controlada de fármacos es otro factor crítico, donde el biomaterial debe ser capaz de entregar fármacos de manera sostenida y controlada (Trucillo, 2024).

En el contexto de normas y regulaciones, los biomateriales deben cumplir con estándares internacionales y locales para garantizar su seguridad y eficacia. Estos estándares incluyen pruebas rigurosas de calidad y seguridad para la aprobación clínica. La fabricación y el procesamiento también juegan un papel crucial, ya que deben garantizar la reproducibilidad y la calidad del biomaterial a lo largo del proceso de producción. Finalmente, la sostenibilidad y el impacto ambiental de los biomateriales también se están volviendo cada vez más importantes, especialmente con la creciente preocupación por el medio ambiente y la búsqueda de materiales biodegradables (Sucheta et al., 2024).

Tipos de biomateriales de uso práctico

A través de los años, la estrecha relación entre la medicina y ciencias exactas como la química, la física y la biología han aportado grandes investigaciones a la ciencia de los materiales, permitiendo avances tecnológicos que resultan en una amplia variedad de biomateriales asequibles. Anteriormente se ha mencionado que esta categoría de materiales puede ser de origen natural o sintético, y frecuentemente son el resultado de combinaciones entre polímeros, metales y cerámicos. Sin embargo, es importante distinguir dos subclasificaciones: los materiales biomiméticos y los materiales biológicos.

Un material biomimético puede ser de origen natural o sintético, e incluso compuesto que asemeja propiedades del tejido humano, ya sea en estructura o rendimiento mecánico. Por otra parte, un material biológico es aquel que necesariamente proviene o incluye sustancias generadas por la propia naturaleza; ya sea animal, vegetal o de origen humano. Desde ese punto de vista, las infinitas combinaciones han hecho posible que, al alcance de nuestra mano, y para todos los presupuestos, podemos encontrar prótesis, implantes, materiales de curación, hilos de sutura, sensores

portátiles, entre otros, los principales se ilustran en la **Figura 3**.

El avance tecnológico ha hecho posible el diseño de dispositivos avanzados, denominados como materiales inteligentes por su capacidad de detección y adaptación a los cambios que surgen en el entorno; esta capacidad de responder a las variaciones fisiológicas y estímulos externos proyecta su aplicación en medicina modera, promoviendo estrategias de terapia, diagnóstico y tratamiento más efectivas. En este sentido, los biosensores portátiles de glucosa son un ejemplo muy representativo; mediante estos dispositivos es posible conocer en tiempo real la concentración de glucosa en nuestra sangre mediante un sencillo escaneo.

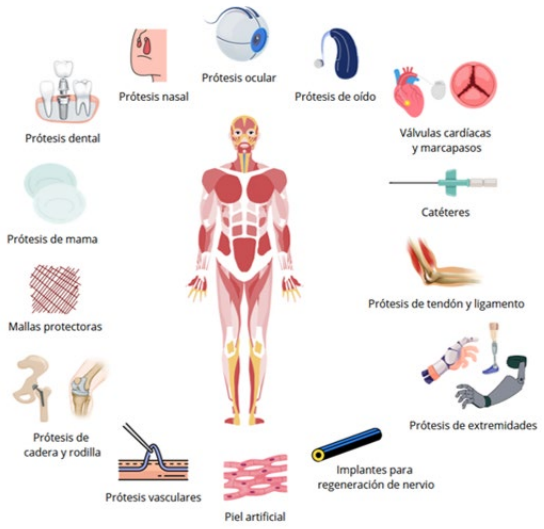


Figura 3. Biomateriales de uso común, imagen propia.

Por otra parte, una de las metas más ambiciosas en de las ciencias de biomateriales es la ingeniería de tejidos. Los biomateriales empleados para este propósito son conocidos como andamios celulares, del mismo modo que un andamio en una construcción, tienen la capacidad de soportar el cultivo celular y guiar el crecimiento del tejido. Si bien el cuerpo humano tiene capacidad de autorreparación, el desarrollo de andamos celulares busca facilitar el proceso de reparación y el restablecimiento total de la capacidad de los órganos y tejidos renovados. Al propio estilo de las estrellas de mar, con el progreso tecnológico es posible que en un futuro cercano el ser humano sea capaz de fabricar "prótesis a la medida" de hueso, cartílago, piel, y otros tejidos de nuestro cuerpo.

[1] **Jorge Andrés Ornelas-Guillén;** Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Fco. J. Múgica s/n, 58030, Morelia, Michoacán, México. 1343585k@umich.mx y https://orcid.org/0009-0006-0511-1844

[2] **J. Betzabe González-Campos;** Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Fco. J. Múgica s/n, 58030, Morelia, Michoacán, México. betzabe.gonzalez@umich.mx y https://orcid.org/0000-0001-5996-0282

[3]**Alejandra Pérez-Nava;** Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEMéx-UNAM, Carretera Toluca-Atlacomulco Km. 14.5 C. P. 50200, Toluca, Estado de México, México. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, C. P. 04510, Ciudad de México, México. alejandra.perez@iquimica.unam.mx y https://orcid.org/0000-0003-4285-5763

Referencias

Chand, P., Malik, M., & Prasad, T. (2024). Bioactive Glass for Applications in Implants: A Review. ChemistrySelect, 9(29), e202304337. doi: https://doi.org/10.1002/slct.202304337

Chelu, M., & Musuc, A. M. (2023). Advanced Biomedical Applications of Multifunctional Natural and Synthetic Biomaterials. In Processes (Vol. 11, Issue 9). doi: 10.3390/pr11092696

Chen, A., & Kurmis, A. P. (2024). Understanding immune-mediated cobalt/chromium allergy to orthopaedic

implants: a meta-synthetic review. In Arthroplasty (Vol. 6, Issue 1). doi: 10.1186/s42836-023-00227-x

Choi, J., Konno, T., Takai, M., & Ishihara, K. (2009). Controlled drug release from multilayered phospholipid polymer hydrogel on titanium alloy surface. Biomaterials, 96(28), 5201–5208. doi: 10.1016/J.BIOMATERIALS.2009.06.003

Dorozhkin, S. V. (2010). Bioceramics of calcium orthophosphates. In Biomaterials (Vol. 31, Issue 7). doi: 10.1016/j.biomaterials.2009.11.050

Elleuch, S., Jrad, H., Wali, M., & Dammak, F. (2023). Mandibular bone remodeling around osseointegrated functionally graded biomaterial implant using three dimensional finite element model. International.Journal.for.Numerical.Methods. in. Biomedical. Engineering, 96(9). doi: 10.1002/cnm.3750

Gutiérrez Púa, L. D. C., Rincón Montenegro, J. C., Fonseca Reyes, A. M., Zambrano Rodríguez, H., & Paredes Méndez, V. N. (2023). Biomaterials for orthopedic applications and techniques to improve corrosion resistance and mechanical properties for magnesium alloy: a review. In Journal of Materials Science (Vol. 58, Issue 9). doi: 10.1007/s10853-023-08237-5

Khan, M. U. A., Aslam, M. A., Bin Abdullah, M. F., Hasan, A., Shah, S. A., & Stojanović, G. M. (2023). Recent perspective of polymeric biomaterial in tissue engineering– a review. In Materials Today Chemistry (Vol. 34). doi: 10.1016/j.mtchem.2023.101818

Lee, C. Y., Hu, S. M., Christy, J., Chou, F. Y., Ramli, T. C., & Chen, H. Y. (2023). Biointerface Coatings With Structural and Biochemical Properties Modifications of Biomaterials. In Advanced Materials Interfaces (Vol. 10, Issue 10). doi: 10.1002/admi.202202286

Malkiya Rasalin Prince, R., Selvakumar, N., Arulkirubakaran, D., & Christopher Ezhil Singh, S. (2023). Lifespan Enhancement of Stainless Steel 316L Artificial Hip Prosthesis by Novel Ti-6Al-4V-2ZrC Coating. Journal. of. Materials. Engineering. and. Performance. doi: 10.1007/s11665-023-08590-1

Migonney, V. (2014). History of Biomaterials. In Biomaterials. doi: 10.1002/9781119043553.ch1

Pawar, V., & Shinde, V. (2024). Bioglass and hybrid bioactive material: A review on the fabrication, therapeutic potential and applications in wound healing. Hybrid. Advances, 2, 100196. doi: 10.1016/J.HYBADV.2024.100196

Prete, S., Dattilo, M., Patitucci, F., Pezzi, G., Parisi, O. I., & Puoci, F. (2023). Natural and Synthetic Polymeric Biomaterials for Application in Wound Management. In Journal of Functional Biomaterials (Vol. 14, Issue 9). doi: 10.3390/jfb14090455

Sheng, W., Song, Q., Su, X. Z., Lu, Y., Bai, Y. Z., Ji, F. K., Zhang, L., Yang, R. G., & Fu, X. (2023). Sodium alginate/gelatin hydrogels loaded with adipose-derived mesenchymal stem cells promote wound healing in diabetic rats. Journal. of. Cosmetic. Dermatology, 88(5). doi: 10.1111/jocd.15631

Singh, J., Wahab Hashmi, A., Ahmad, S., & Tian, Y. (2024). Critical review on biodegradable and biocompatibility magnesium alloys: Progress and prospects in bio-implant applications. Inorganic. Chemistry. Communications, 165, 113111. doi: 10.1016/J.INOCHE.2024.113111

Soleymani, S., & Naghib, S. M. (2023). 3D and 4D printing hydroxyapatite-based scaffolds for bone tissue engineering and regeneration. In Heliyon (Vol. 9, Issue 9). doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e19363

Sucheta, Britya, N. V, Jha, M., Yadav, R., Chahal, K., Nagori, K., Tiwari, M., Singh, M. K., & Sharma, V. (2024). Clinical and Regulatory Consideration for Nanobiomaterials. In M. Pradhan, K. Yadav, & N. Singh Chauhan (Eds.), Biomaterial-Inspired Nanomedicines for Targeted Therapies (pp. 451–476). Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-97-3925-7_17

Trucillo, P. (2024). Biomaterials for Drug Delivery and Human Applications. In Materials (Vol. 17, Issue 2). doi: 10.3390/ma17020456

Vach Agocsova, S., Culenova, M., Birova, I., Omanikova, L., Moncmanova, B., Danisovic, L., Ziaran, S., Bakos, D., & Alexy, P. (2023). Resorbable Biomaterials Used for 3D Scaffolds in Tissue Engineering: A Review. In Materials (Vol. 16, Issue 12). doi: 10.3390/ma16124267

Xu, R., Fang, Y., Zhang, Z., Cao, Y., Yan, Y., Gan, L., Xu, J., & Zhou, G. (2023). Recent Advances in Biodegradable and Biocompatible Synthetic Polymers Used in Skin Wound Healing. In Materials (Vol. 16, Issue 15). doi: 10.3390/ma16155459

Zhu, Y., Joralmon, D., Shan, W., Chen, Y., Rong, J., Zhao, H., Xiao, S., & Li, X. (2021). 3D printing biomimetic materials and structures for biomedical applications. In Bio-Design and Manufacturing (Vol. 4, Issue 2). doi: 10.1007/s42242-020-00117-0

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Baterías de óxidos sólidos: mejorando el almacenamiento de energía

Mata-López Diana Laura[1]
Gómez-García J Francisco[2]
DOI: 10.64121/rece.2025v3.mg006

"*La química del estado sólido es el arte de construir arreglos atómicos deseables basándose en la información oculta en la tabla periódica*." (Abakumov A.M, Fedotov S.S., Antipov E.V. y Tarascon J.M., 2020)

La cantidad de energía que necesita nuestra sociedad crece día con día y con ello, también, la necesidad de desarrollar dispositivos que puedan almacenar y distribuir energía eléctrica de manera eficiente. Nuestra vida cotidiana se basa en el uso de dispositivos electrónicos o tecnologías que dependen de estos, como el internet, porque ya no imaginamos nuestra vida sin celulares, computadoras, pantallas ni redes sociales. Por esta razón se necesitan baterías más eficientes y con mayor capacidad de almacenamiento para dispositivos más pequeños, como ejemplo están las baterías de ion-litio.

A nivel industrial estas baterías no funcionan de la mejor manera, se necesitan de dispositivos más grandes, menos costosos, pero igual de eficientes que las baterías de ion-litio que encontramos en nuestros dispositivos.

Una batería, a grandes rasgos, está compuesta por una terminal positiva conocida como cátodo y una negativa llamada ánodo. Cuando una batería se carga, los electrones viajan del ánodo al cátodo, pero necesitan por dónde moverse, a este "medio" para moverse se le conoce como electrolito, este contiene muchos iones y una membrana, que se encarga de que solamente se muevan los iones de un lado a otro (figura 1).

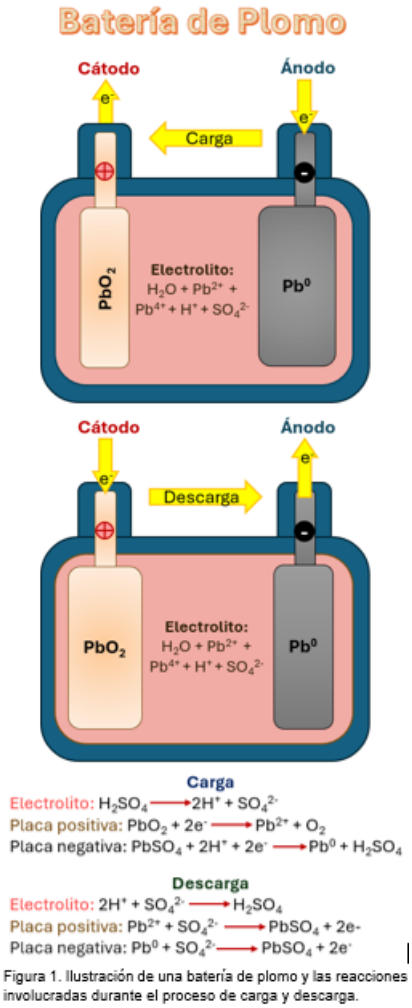


Figura 1. Ilustración de una batería de plomo y las reacciones involucradas durante el proceso de carga y descarga.

Un problema de las baterías es el uso de disolventes orgánicos volátiles, medios ácidos o básicos que presentan riesgos a la salud y para el medio ambiente, por eso un reto actual es buscar disolventes que los sustituyan y no tengan los problemas de volatilidad, toxicidad o explosión. Otro problema que tienen las baterías ácidas (como las baterías de auto) es que se emplean electrolitos ácidos, que son peligrosos a temperaturas mayores a 200 °C (aumentando el riesgo de explosión), y particularmente las baterías de ion-litio tienen el problema de la escasez y el alto costo del litio.

Es aquí donde las baterías de óxidos sólidos (SSB, por sus siglas en inglés) juegan un papel importante. Las baterías en estado sólido se componen de manera similar a las baterías convencionales, la única diferencia se encuentra en que estas utilizan materiales sólidos que funcionan como electrolito y membrana y que trabajan mejor a temperaturas altas (mayores a 400 °C) en dispositivos más grandes (figura 2).

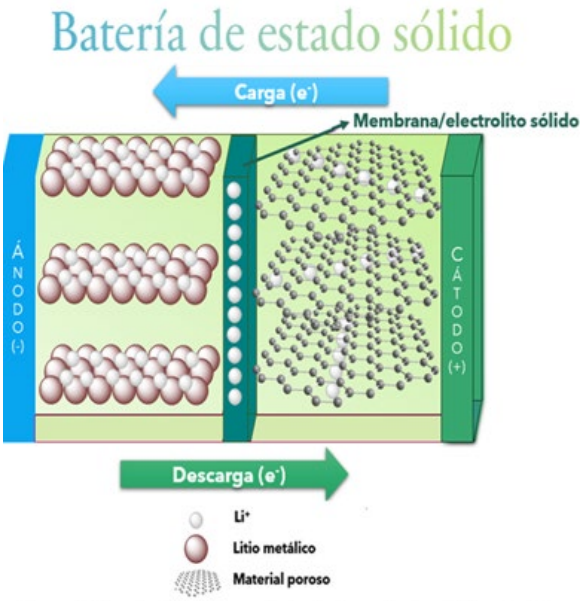


Figura 2. Ilustración de una batería de estado sólido, donde se observa que ya no se emplea un electrolito líquido.

Los iones en los óxidos de estas **baterías** están ordenados de manera repetitiva, sin embargo, pueden presentar defectos, como irregularidades dentro de su orden, la pérdida de un átomo formando “huecos” o que se encuentre en una posición que no le corresponde, lo cual puede beneficiar o empeorar la manera en que los electrones se mueven en el material.

Las principales ventajas de las baterías de estado sólido son que estas no requieren del uso de un electrolito líquido, es decir, un disolvente orgánico volátil o ácido, por lo que se pueden usar a temperaturas más altas que las baterías convencionales sin peligro de explosión, por ello, también son más seguras. Además, están hechas de óxidos metálicos (cerámicos) que, aunque no tienen tan buena conductividad (movimiento de iones) en su interior, se puede usar un gel para aumentar el transporte de los iones dentro de la batería, mejorando su conductividad, volviéndola más segura y menos tóxica. Además, como pueden tener “huecos” en su estructura que son de un solo tamaño y generalmente son pequeños, solo pueden pasar a través de ellas especies pequeñas, como lo son los electrones o iones, lo que les permite funcionar como una membrana-electrolito e incrementar su conductividad sin la necesidad de geles.

Con estos materiales en estado sólido se pueden construir baterías más eficientes y de materiales menos escasos, como el sodio. La principal ventaja de baterías construidas con sodio es que estarían compuestas por un elemento barato y abundante, sin embargo, se perdería su capacidad de ser portátiles, pues el sodio es un elemento más pesado que el litio. Sin embargo, estas podrían emplearse a nivel industrial.

Las principales ventajas de las baterías de estado sólido son su alta movilidad de iones en su interior y que pueden cargarse de manera rápida (hasta 5 minutos), su mayor desventaja es que debe emplearse en dispositivos que funcionen a temperaturas mayores a los 60 ºC, por lo que se espera que estos materiales sean parte de la próxima generación de baterías que están pensadas para dispositivos más grandes y que, por ende, requieren más energía para funcionar, como por ejemplo vehículos.

Si bien aún quedan muchos retos y materiales por explorar, las baterías de óxidos sólidos presentan una de las soluciones más viables, simples y eficientes para solucionar los problemas de almacenamiento energético que tenemos en la actualidad.

Palabras clave: baterías, ion litio, óxidos sólidos, energía.

1 Diana Laura Mata López: Maestra en Ciencias por la UNAM, interesada en el desarrollo de nuevos materiales con alta conductividad, eficientes y seguros en el desarrollo de nuevas baterías.
screamer_btr14@comunidad.unam.mx

1 José Francisco Gómez García: Doctor en Ciencias por la UNAM, dedicado a la síntesis y caracterización de materiales cerámicos con aplicaciones en dispositivos electroquímicos a altas temperaturas o tecnologías dirigidas a energías limpias, modulando sus propiedades físicas mediante la modificación de las propiedades estructurales y cristalinas de los materiales.
jfrancisco@comunidad.unam.mx

Agradecimientos:

Al SECIHTI por la beca otorgada: 1139636
Al financiamiento de proyectos DGAPA-UNAM: IA-107123 e IN-212025

Referencias:

1. Abakumov, A.M., Fedotov, S.S., Antipov, E.V. Tarascon J.M. Solid state chemistry for developing better metal-ion batteries. *Nat Commun.* 11, 4976 (2020).
2. Callister W. D. (1995) Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Primera edición. Editorial Reverté. España. Páginas 32, 53, 72.
3. Mauger A., Julien C.M., Paolella A., Armand M., Zaghib K. Building Better Batteries in the Solid State: A Review. *Materials*. 12(23), 3892 (2019).
4. Kireeva, N.; Pervov, V.S. Materials space of solid-state electrolytes: Unraveling chemical composition–structure–ionic conductivity relationships in garnet-type metal oxides using cheminformatics virtual screening approaches. *Phys. Chem. Chem. Phys*. 19, 20904–20918 (2017).
5. Huang, B.; Xu, B.; Li, Y.; Zhou, W.; You, Y.; Zhong, S.; Wang, C.A.; Goodenough, J.B. Ionic conductivity and air stability of Al-doped Li7La3Zr2O12 sintered in alumina and Pt crucibles. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 2016(8) 14552–14557 (2016).
6. Jin, Y.; McGinn, P.J. Li7La3Zr2O12 electrolyte stability in air and fabrication of a Li/Li7La3Zr2O12/Cu0.1V2O5 solid-state battery. *J. Power Sources.* 239, 326–331 (2013).

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

La importancia de la beca CONAHCYT en la eficiencia terminal en el posgrado

Maribel Vidales-Eslava[1]

Introducción

La eficiencia terminal en el posgrado es una problemática que se observa en una Institución Educativa de educación superior, en las alumnas y los alumnos de posgrado (maestría y doctorado), los cuales son los que viven la realidad sobre su proceso como alumnas y alumnos egresados, son estas personas que han decidido cursar un posgrado con todo lo que ello implica, en cuanto a los beneficios y superación profesional, laboral, personal; así mismo a la dedicación y trabajo que eso conlleva, privarse de tiempo en familia y amigos, pasatiempos etc., son ellos los que dan testimonio en cuanto a cómo se sintieron cursando un posgrado como alumnos con beca CONAHCYT, y si efectivamente fue para ellos o no determinante en su eficiencia terminal.

El compromiso adquirido por ellos frente al CONAHCYT, significa mucha responsabilidad profesional, haciendo valoración en sus capacidades cognoscitivas, en su energía, salud, tiempo y dinero. No es fácil para una alumna o alumno de posgrado postularse para una beca de esta índole. De esta manera se toma en cuenta a todas las alumnas y alumnos de posgrado, las y los egresados incluyendo las y los becados CONAHCYT y los no becados del IMCED.

Dicha institución con una trayectoria de 38 años, presenta como la mayoría de las instituciones de educación superior un rezago en la eficiencia terminal de sus egresados en nivel de posgrado.

Por lo tanto, su eficiencia se mide por el porcentaje de estudiantes que logran titularse en el tiempo establecido, un indicador conocido como eficiencia terminal.

Esta problemática preocupa a la sociedad y a los entes educativos, por esta razón el gobierno federal ha implementado algunos apoyos económicos mediante becas de estudio, tal es el caso de las becas CONAHCYT mediante la cual se busca una mayor eficiencia terminal en esté nivel. (Ortega, Blum y Valenti, G. 2001).

Ilustración 1:
https://posgrado.ofertaeducativa.org/programa-de-becas-conacyt-descubre-las-especialidades-disponibles/#google_vignette

La importancia del programa de las becas.

El objetivo principal del programa de becas del CONACYT es impulsar la investigación científica y tecnológica en México, formando recursos humanos de alta calidad que contribuyan al desarrollo económico y social del país. En sus primeros 30 años, el programa otorgó más de 100,000 becas, la mayoría para estudios en México y una proporción significativa en Estados Unidos. tiene como objetivo primordial la formación de capital humano de alto nivel en ciencia y tecnología, con el fin de fortalecer el sector productivo y académico del país. A lo largo de su historia, el programa ha demostrado ser un instrumento eficaz para la formación de investigadores de excelencia. (Álvarez y Morfín, 2012).

La eficiencia terminal

Rangel (1996) señala que el éxito de una institución educativa se puede evaluar desde

dos perspectivas: la cantidad de egresados y su calidad. La primera se refleja en la tasa de egreso, que mide la proporción de estudiantes que completan su carrera en el tiempo previsto. La segunda, la calidad de los egresados, se evalúa a través de su inserción laboral, salarios iniciales, satisfacción de los

No.	PRIMER GRUPO: Grupo A	SEGUNDO GRUPO: Grupo B
1.-	Concepción dominante, por influencia y numero de estudios, que considera a la eficiencia terminal, desde la perspectiva de la teoría de sistemas, como indicador para analizar el funcionamiento del sistema escolar (Castrejón, 1979) (Muñoz Izquierdo, 1973) (Rangel, 1979); y/o que la interpretan, en la lógica del análisis función-producción de la Educación, como un indicador del rendimiento de las escuelas, a partir de la relación insumo/producto (Gálvez, et al. 1984).	La concepción que ubica a la eficiencia terminal a partir de la teoría de la reproducción escolar, como una categoría referencial en el análisis del crecimiento de la población estudiantil (Covo, 1979); y/o que interpreta a la eficiencia, teniendo como sustento la teoría de las formaciones sociales y de la dependencia, como un indicador cuantitativo de la selectividad a lo largo de la trayectoria escolar de la población estudiantil (Granja, et al., 1983).

(Camarena, 1986, p. 8).

empleadores y la acreditación de los programas educativos. En consecuencia, la eficiencia terminal constituye un indicador cuantitativo que permite valorar el rendimiento de una institución educativa en términos de su capacidad para lograr la culminación exitosa de los estudios por parte de sus alumnos.

Los estudios sobre eficiencia terminal en México, realizados en la última década, pueden clasificarse en dos grandes grupos, a pesar de que utilizan marcos teóricos variados. Estos grupos comparten ciertas características metodológicas y conceptuales.

La eficiencia terminal en los alumnos de posgrado del IMCED

Para mejorar la eficiencia terminal, es crucial garantizar la continuidad en los procesos de investigación desde los primeros semestres de la carrera, es fundamental que las autoridades educativas faciliten el proceso de titulación, el cual actualmente resulta excesivamente complejo y burocrático. La falta de una planificación adecuada y la rotación de asesores dificultan que los estudiantes avancen de manera consistente en sus proyectos. Es necesario establecer mecanismos que aseguren que los

Fuente: elaboración propia.

estudiantes cuenten con el acompañamiento necesario para desarrollar sus investigaciones y concluir a tiempo sus estudios.

Los datos estadísticos revelan una baja eficiencia terminal en los programas de posgrado del IMCED, lo cual resulta preocupante. Diversos factores influyen en esta situación, entre los que destacan: condiciones socioeconómicas adversas, falta de acompañamiento adecuado por parte de los asesores, deficiencias en la planificación y organización de los procesos académicos, asignación inadecuada de directores de tesis, bajo compromiso de estudiantes y docentes, carencias en habilidades de lectura y escritura, y una motivación predominantemente instrumental por parte de algunos estudiantes, quienes buscan únicamente obtener el título sin priorizar la calidad de su investigación. Esta problemática inhibe la realización de investigaciones de alto nivel que cumplan con los estándares exigidos en el ámbito doctoral.

De acuerdo con los datos de la Subdirección de Planeación del IMCED, en el año 2021 se

registró un ingreso de 605 estudiantes a programas de maestría. Al analizar los datos de titulación de ese mismo año, se observa una tasa de egreso considerablemente menor, con solo 41 estudiantes obteniendo su grado, entre las maestrías con mayor número de titulados se encuentran Pedagogía y Administración Educativa, por otro lado, en el nivel de doctorado, se tiene registro de 108. estudiantes que iniciaron sus estudios en 2021, de los cuales solo 10 han concluido hasta el momento.

Conclusiones

La eficiencia terminal en el posgrado es de gran importancia para las instituciones de educación superior, lograr este objetivo depende de muchos factores. La intención es que el IMCED obtenga estadísticas de titulación cualitativas más que cuantitativas, esperando en un futuro próximo estas se conviertan en estadísticas que reúnan ambos paradigmas. Según la información obtenida por las autoridades académicas del IMCED responsables de los grupos de posgrado, del programa de becas CONAHCYT y del departamento de planeación, se concluye que los alumnos con beca CONAHCYT son los que se titulan en mayor cantidad logrando así obtener el grado académico; por el contrario, se presenta un mayor rezago educativo en la eficiencia terminal de los alumnos sin beca. La teoría del capital humano establece que la inversión en educación, incluida la obtención de becas, aumenta la productividad de los individuos y, por ende, su contribución al desarrollo económico y social. De esta forma observamos la importancia de que los alumnos de posgrado sean impulsados, motivados y apoyados por los programas de becas que ofrece el CONAHCYT actualmente SECIHTI.

Palabras clave: Eficiencia terminal, becas, posgrado, capital humano.

[1]**Maribel Vidales-Eslava;** Licenciada en Derecho egresada de la UMSNH., Mtra. En Docencia en Ciencias Sociales del IMCED; docente y personal administrativo del IMCED; actualmente encargada del área de digitalización de tesis electrónicas, y asesora de tesis y tesinas.

Agradecimientos;

Agradezco al IMCED, que me ha permitido formar parte de esta noble institución como personal docente y administrativo, y todas las facilidades y apoyo para seguirme preparando académica y profesionalmente.

Referencias bibliográficas

Álvarez Gómez, M., Gómez Polanco, E., & Morfín Otero, M. (2012). Efecto de la beca CONACYT en la eficiencia terminal en el posgrado. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 14 (1),153-163.[fecha de Consulta 14 de Marzo de 2025]. ISSN: . Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15523175010

Ortega, S., Blum, E. y Valenti, G. (2001): Invertir en el Conocimiento. Programa de becas-crédito del CONACYT. México: Plaza y Valdés y Secretaría de Educación.

PEINADO CAMACHO, José de Jesús y JARAMILLO VIGUERAS, David. La eficiencia terminal del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica. REDIE [online]. 2018, vol.20, n.3, pp.126-134. ISSN 1607-4041. https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1797

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. Avances En Psicología, 23(1), 9–17. https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167

González Isasi, Rosa María; Pariente Fragoso, José Luis y Schmelkes del Valle, Corina (2019). El doctorado como proyecto de vida: visión del doctorado en educación internacional de la UAT, México: Universidad Autónoma de Tamaulipas/Colofón.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

Estrategias didácticas para mejorar la escritura en estudiantes de tercero de primaria con dificultades en la sustitución de grafías en el contexto en el centro de atención múltiple

José Norey Valdivias-Reyes[1]

Introducción

La presente investigación se centra en analizar la efectividad de diversas estrategias didácticas en la mejora de la escritura de estudiantes de tercer grado de primaria que presentan dificultades específicas en la sustitución de grafías. Partiendo de la premisa de que una sólida base en la escritura es fundamental para el desarrollo académico y la comunicación efectiva de los alumnos, se propone la exploración de metodologías pedagógicas innovadoras adaptadas al contexto del Centro de Atención Múltiple (CAM). Estas estrategias buscan fortalecer la conciencia fonológica y la memoria ortográfica, elementos cruciales para superar los errores de sustitución de letras.

La etapa de la educación primaria, especialmente el tercer grado, representa un momento crucial en la consolidación de las habilidades de escritura. Por ello, resulta esencial investigar y aplicar enfoques didácticos que atiendan las necesidades particulares de aquellos estudiantes que enfrentan desafíos en la correcta representación gráfica del lenguaje. Este estudio se enfoca en el análisis de estrategias implementadas y propuestas para el CAM Amalia Solórzano, ubicado en Tacámbaro, Michoacán, durante el ciclo escolar 2024-2025, con el objetivo de ofrecer alternativas pedagógicas que favorezcan el avance en la escritura de estos alumnos.

La presente investigación tiene como propósito central analizar la efectividad de diversas estrategias didácticas para mitigar las dificultades en la sustitución de grafías que presentan los estudiantes de tercer grado de primaria del Centro de Atención Múltiple (CAM) Amalia Solórzano. Para lograr este objetivo principal, se explorará la manera en que las estrategias pedagógicas pueden influir positivamente en la reducción de estos errores de escritura. Asimismo, se identificarán las principales manifestaciones de estas dificultades en el contexto específico del CAM, y se analizarán diferentes enfoques didácticos susceptibles de aplicación.

En última instancia, este estudio busca evaluar la eficacia de las estrategias didácticas implementadas en la disminución de la sustitución de grafías y, con base en los hallazgos, elaborar una propuesta de intervención pedagógica informada por las prácticas más exitosas. La pregunta que guía esta indagación es:

¿Cómo contribuyen las estrategias didácticas centradas en la escritura a disminuir las dificultades en la sustitución de grafías en estudiantes de tercer grado de primaria con dificultades específicas en este aspecto, en el contexto del Centro de Atención Múltiple Amalia Solórzano de Tacámbaro, Michoacán, durante el ciclo escolar 2024-2025?

Conceptualización de las categorías de análisis

Según Fernández (2014), las dificultades en el aprendizaje se comprenden desde una doble perspectiva: como problemas heterogéneos posiblemente originados en disfunciones neurológicas, que afectan el lenguaje, la

cognición (atención, percepción, memoria) y la escritura; y como un rendimiento académico menor al esperado a pesar de la inteligencia, influenciado por factores ambientales y educativos. Ambas definiciones son cruciales para esta investigación, ya que consideran tanto las posibles causas neurobiológicas como el contexto en el que se manifiestan las dificultades escritoras

Las estrategias didácticas son las planificaciones y acciones pedagógicas del docente para optimizar la enseñanza y el aprendizaje. Esta investigación se enfoca en las estrategias de aprendizaje personalizado (Wiggns, 2009), que consideran el ritmo y las necesidades individuales de los estudiantes. Este enfoque facilita la adaptación de las intervenciones para alumnos con dificultades en la sustitución de grafías, permitiéndoles aprender a su propio ritmo con diversas herramientas para mejorar su escritura.

La escritura se concibe como una herramienta esencial con una doble función. Como herramienta de aprendizaje (Vygotsky, 1978), facilita la organización de ideas, la reflexión y la conexión del conocimiento. Como herramienta para comprender el mundo (Britton, 1975), permite explorar perspectivas, desarrollar el pensamiento crítico y comunicarse eficazmente. En esta investigación, el interés radica en cómo las estrategias didácticas personalizadas pueden mejorar la escritura, particularmente para superar la sustitución de grafías en alumnos de tercer grado de primaria.

Metodología desde un enfoque hermeneútico

La investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, el cual se centra en la recopilación y análisis de datos descriptivos para comprender en profundidad las experiencias y perspectivas de los estudiantes de tercer grado de primaria del CAM Amalia Solórzano que presentan dificultades en la sustitución de grafías (Bodgan & Taylor, 1994). Este enfoque permitirá explorar los patrones y significados inherentes a sus procesos de escritura y las estrategias que emplean.

Específicamente, se adoptará una metodología de investigación-acción. Este enfoque se concibe como un proceso de indagación introspectiva colectiva, en el que el investigador se involucra activamente en el contexto de estudio con el objetivo de mejorar y comprender las prácticas educativas (Becerra & Moya, 2010). La investigación-acción se desarrollará en ciclos, comenzando con la identificación del problema (las dificultades en la sustitución de grafías), la planificación e implementación de estrategias didácticas, la evaluación de su efectividad y la realización de ajustes necesarios.

Para la recolección de datos, se emplearán principalmente las siguientes técnicas: la observación participante, que permitirá registrar de manera sistemática las interacciones de los estudiantes durante las actividades de escritura y las estrategias didácticas utilizadas por el docente; y las entrevistas cualitativas o en profundidad con los estudiantes y sus padres, con el fin de comprender sus perspectivas, experiencias y situaciones académicas (Bodgan & Taylor, 1994). Adicionalmente, se utilizará un diario de campo para complementar las observaciones y entrevistas, registrando detalles relevantes, interpretaciones y reflexiones del investigador. El análisis de los datos se realizará de manera progresiva, buscando identificar patrones, temas recurrentes y evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

Fase de diagnóstico

En esta etapa inicial, se emplearán técnicas cualitativas para comprender el contexto educativo específico del Centro de Atención Múltiple (CAM) y las particularidades de las dificultades en la escritura que presentan los estudiantes de tercer grado de primaria, centrándonos en la sustitución de grafías. Se llevará a cabo la observación participante durante las clases de escritura y otras

actividades académicas relevantes, con el propósito de registrar detalladamente las manifestaciones de estas dificultades, las estrategias (formales o informales) que los alumnos utilizan al escribir, y la dinámica de interacción entre estudiantes y docente en relación con la enseñanza de la escritura.

El objetivo principal de esta fase de diagnóstico es obtener una comprensión profunda y multifacética de las dificultades en la sustitución de grafías que experimentan los estudiantes en el contexto específico del CAM Amalia Solórzano, involucrando las perspectivas de los propios alumnos, el docente y, potencialmente, los padres. Esta información detallada será la base para el diseño e implementación de las estrategias didácticas en las fases posteriores de la investigación-acción.

Diseño de la estrategia

Con base en la información detallada recopilada durante la fase diagnóstica, se diseñará una propuesta de intervención didáctica integral y personalizada. La selección de las estrategias se realizará en función de su potencial para fortalecer la conciencia fonológica, la discriminación visual y auditiva de las grafías, la memoria ortográfica y la práctica de la escritura en contextos significativos. Esta estrategia contemplará actividades individuales y grupales adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes, buscando mejorar su precisión en la escritura y superar las dificultades en la sustitución de grafías.

Fase de implementación y observación

Si bien la presente investigación aún no ha alcanzado la etapa de aplicación práctica, se proyecta una fase de implementación donde se pondrán en marcha las estrategias didácticas diseñadas para mejorar la escritura. Se prevé llevar a cabo observaciones sistemáticas y detalladas de las actividades de escritura de los estudiantes durante un periodo determinado. El objetivo de estos registros será documentar la evolución de sus habilidades de escritura, con especial atención a la disminución de la sustitución de grafías, a lo largo de la implementación de las estrategias

Análisis hermeneútico de los resultados

La etapa final de esta investigación se enfocará en la interpretación exhaustiva de los datos recolectados. A través del análisis cualitativo, se buscará comprender las transformaciones en las habilidades de escritura de los estudiantes, particularmente en lo referente a la reducción de la sustitución de grafías, como resultado de la implementación de las estrategias didácticas. Se procurará identificar patrones de mejora, así como posibles desafíos o aspectos que dificultaron la aplicación de las estrategias.

Discusión crítica

Desde una perspectiva pedagógica, el análisis de las estrategias didácticas permite examinar los enfoques de enseñanza, los recursos utilizados y las prácticas institucionales que influyen en el desarrollo de la escritura. Si bien diversas estrategias han demostrado ser eficaces en la mejora de las habilidades escritoras, su implementación enfrenta retos, como la necesidad de formación docente en metodologías específicas para las dificultades de aprendizaje, la posible resistencia a la adopción de nuevas prácticas y la importancia de adaptar las estrategias al contexto particular del Centro de Atención Múltiple.

De este modo, con la aplicación de las estrategias diseñadas, se espera lograr una mejora significativa en la escritura de los estudiantes, evidenciada en una reducción de los errores de sustitución de grafías y una mayor precisión en sus producciones textuales. Se anticipa que las estrategias implementadas promoverán una mayor conciencia fonológica, discriminación visual y dominio de las correspondencias grafema-

fonema entre los alumnos. Estas expectativas se alinean con investigaciones previas que sugieren que las intervenciones didácticas focalizadas pueden generar avances notables en el aprendizaje de la escritura (Fiuza y Fernández, 2014; Santiuste y Pérez, 2012)

Conclusión

El presente estudio busca destacar que la implementación de estrategias didácticas específicas representa un enfoque eficaz para mejorar la escritura en estudiantes de tercer grado de primaria que presentan dificultades en la sustitución de grafías. Se espera que la aplicación de estas estrategias contribuya a la reducción de errores, al fortalecimiento de la conciencia fonológica y la discriminación visual de las letras, y a una mayor precisión en la producción textual de los alumnos.

A través de un enfoque cualitativo y de investigación-acción, se espera no solo evaluar la efectividad de las estrategias didácticas implementadas, sino también comprender las dinámicas pedagógicas y las necesidades específicas de los estudiantes del Centro de Atención Múltiple que favorecen o dificultan su aprendizaje de la escritura. De este modo, la aplicación continua y la adaptación de las actividades se realizará en relación con las necesidades particulares de cada estudiante, contemplando una enseñanza centrada en el desarrollo de habilidades fundamentales para la comunicación escrita precisa, siendo esto un pilar fundamental para su desarrollo académico y personal.

[1]**José Norey Valdivias-Reyes;** Maestro de educación especial en el área intelectual, en el centro de atención multiple Amalia Solorzano en Morelia, Michoacán de Ocampo, Mexico. Contacto: valdiviasnorey@gmail.com https://orcid.org/0009-0009-1471-2918

Palabras clave: Estrategias didácticas, escritura Dificultades de aprendizaje Sustitución de grafías Centro de Atención Múltiple (CAM) Investigación cualitativa Investigación-acción

Notas;
Jean Piaget (1896-1980): Psicólogo suizo reconocido por sus estudios pioneros sobre el desarrollo cognitivo infantil. Sus investigaciones exploraron cómo los niños construyen su comprensión del mundo a través de etapas, abarcando desde la percepción inicial hasta el pensamiento lógico y moral. Sus obras fundamentales analizan el desarrollo de la inteligencia, el lenguaje, el pensamiento, el juicio y el razonamiento en la infancia, así como la aplicación de sus principios a la educación
Lev Vygotsky (1896-1934): Psicólogo soviético de gran influencia en la psicología del desarrollo y la educación. Su obra fundamental, "Pensamiento y lenguaje" (1934), explora la intrínseca relación entre el desarrollo cognitivo y el lenguaje, destacando el papel crucial del lenguaje interior. Sus investigaciones sobre el desarrollo de los procesos psicológicos superiores desde una perspectiva sociocultural, plasmadas en obras como "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores" (1960) y "La mente en la sociedad" (1978), han tenido un impacto duradero en la comprensión del aprendizaje y la enseñanza.

Referencias bibliográficas

Bodgan, S J (1994) *Introduccion a los métodos cualitativos de investigacion*
Britton, J. (1975). *Language and learning*. Penguin Books.
DOI: 0009-0001-5509-8661
Barcelona: Paidos, SAICF,.
Fernández, P. (2014). *Dificultades de aprendizaje: Un enfoque práctico para profesionales de la educación*. Pirámide.
DOI: ht0000-0001-8990-736X
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
Wiggns, G. (2009). *Understanding by design*. ASCD.

Revista Epistemología Ciencia Educativa
Número 3, año 2025.
ISSN 3061-7936

La velada importancia de la educación en el Trauma

Boris González-Ceja[1]

Introducción

El trauma es un acto cognitivo que a lo largo de la historia del campo educativo se presenta como un problema relacionado con el aprendizaje y la enseñanza, observándose que los docentes no siempre se encuentran capacitados para detectar y canalizar a los discentes que cursan con un proceso traumático.

Así, los traumas han venido estudiándose de maneras heterogéneas, con procesos que van desde lo descriptivo y fundacional del concepto de trauma en el psicoanálisis freudiano, hasta llegar a las recientes investigaciones sobre las experiencias adversas en la infancia de la medicina estadounidense (Almaraz, 2024).

El trauma o las llamadas experiencias adversas en la infancia (ACE, por sus siglas en inglés) tienen saldos indeseables en diversos grados de afectación, donde pueden observarse problemas conductuales en la escuela, problemas de salud a nivel personal, y problemas emocionales a nivel individual (American Academy of Pediatrics, 2021).

Entender la complejidad del trauma requiere la intervención de las ciencias de la educación en su esfera cognitiva, buscando aplicar lo mejor de la moderna ciencia sobre los procesos del conocimiento, para buscar aplicarlos en la resolución de problemas sociales, como las que se presentan por las ACE, con una amplia reflexión sobre el conocimiento y el pensamiento actuales (Canguilhem, 1997).

La educación deviene como un factor inconsciente y velado en temas de detección, tratamiento y seguimiento de problemas relacionados con el trauma en espacios educativos, lo que lo convierte en un concepto complejo para delimitarlo en la práctica clínica y social.

En esta investigación se realiza una ampliación de los estudios sobre el concepto psicoanalítico de inconsciente, en sus relaciones con las modernas proposiciones de las ACE, propuesto por Burke (2021), realizando una evaluación con y de los cuestionarios rápidos de evaluación que tienen una amplía aceptación en distintos ámbitos educativos y clínicos, con una discusión en los recientes estudios que consideran el tema específico de su devenir en enfermedad crónica.

Como metodología se realiza una aplicación analítica de la teoría fundamentada en el tema del trauma y la educación contemporáneos, considerando el cúmulo de información práctica que existe sobre el tema principal, y que al ser complejo amerita una reflexión (Alarcón, 2017).

También, se incluye una aplicación práctica del problema estudiado del trauma en el caso de las enfermedades crónicas, sus tratamientos educativos y las políticas públicas que los generan.

El trauma como proceso cognitivo

Es indudable que el trauma afecta a la cognición, pero las investigaciones sobre el trauma no han considerado cómo los procesos cognitivos afectan los hechos traumaticos, los generan, les dan fuerza o los suprimen.

El trauma altera las funciones ejecutivas, afectando la capacidad para planificar, desorganizando los pensamientos y los actos, imposibilitando o generando la toma de decisiones desorganizada, además de que los impulsos se vuelven descontrolados.

La memoria se afecta en la recuperación de recuerdos y dificultando en la formación de nuevos y gratificantes recuerdos. En ese mismo sentido, la concrentración y la atención se ven afectadas, sin poder bloquear distractores o generando distractores ficticios.

La percepción resulta alterada, con distorciones de la realidad, pensando peligros donde no hay. En ese mismo sentido, la

Fuente: elaboración propia (canva IA).

regulación emocional se ve afectada con reacciones emocionales exageradas o con entumecimiento emocional.

La presente investigación nos enseña también que los procesos cognitivos también brindan sostén al trauma, generando un sentido de pertenencia o de aborrecimiento de un acto relacionado con el hecho violento, generando que perdure el acto como un proceso cognitivo en serie.

Educación y Experiencias Adversas

La educación es un proceso que busca generar condiciones de superación y mejora en la vida de las personas, pero muchas veces es un espacio donde se generan experiencias adversas, no se reconocen las experiencias adversas en la infancia y se dejan pasar a las personas sin atención de sus traumas, replicando y camuflajendo los problemas, sin atención profesional.

Son varias las iniciativas que se tienen para buscar mejorar los procesos de salud mental en las escuelas, sin tener un resultado real en la vida de los alumnos y sus docentes. Lo que es peor, en paises latinos como México, la corrupción afecta de manera directa al sistema educativo y a la impostergable necesidad de brindar atención psicológica profesional en espacios aulicos.

La epistemología aplicada para entender el trauma, se basa en la teoría fundamentada, que se refiere al análisis de datos generados por un conjunto selecto de textos científicos que versan sobre el mismo tema, en este caso sobre el trauma y educación, observando sus sesgos y creaciones inéditas.

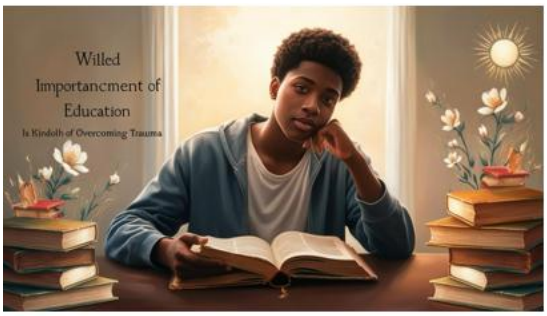
Fuente: elaboración propia (canva IA).

Instrumentos para hablar de trauma

Abordar temas como el trauma en el campo educativo suele ser dificil y generar cierto escozor o desazón que generan más problemas que soluciones, por lo que se cuenta con diversos instrumentos para su acceso en espacios aúlicos, con aspectos positivos y negativos.

De manera positiva, los cuestionarios o tamizajes permiten tener un primer acercamiento al problema de manera cuidada y premeditada, suelen ser de fácil aplicación y permiten un ahorro económico para las personas y las instituciones.

Los aspectos negativos son diversos, desde que pueden generar información errónea con personas que no tengan preparación para darle seguimiento a su aplicación, ya que no sólo es detectar sino atender los problemas adyacentes al trauma en la escuela, hasta generar crisis por malinterpretación.



Fuente: elaboración propia (canva IA).

Es llamativo que la educación en el trauma sea una constante en toda la historia de las civilizaciones, pero se le ha dado poca importancia, una importancia velada que genera estragos.

Como política pública, los procesos educativos para la atención del trauma se encuentran abandonados, dejando en indefensión a miles de personas, tanto estudiantes como profesores y personal administrativo que ha vivido procesos traumáticos y no han tenido la atención adecuada.

La educación requiere entenderse en su amplio campo de experiencias cognitivas, que puede ir desde aspectos escolarizados hasta procesos donde la educación para la salud con población abierta genera saldos indeseables, como la multiplicación de problemas de salud por pobres procesos educativos.

Conclusiones

La educación en el trauma tiene una importancia capital, ya que no es posible entender su devenir sin considerar sus aspectos cognitivos, como espacio de afectación final y como generador de procesos para su sostenimiento, permitiendo su conocimiento.

Los procesos educativos requieren consolidarse, ya que actualmente no existen políticas públicas que permitan avanzar a nuestra incipiente democrácia. Uno de los indicadores del fracazo de las autoridades educativas es justamente en la falta de psicólogos para atender a las personas en espacios educativos, o al menos para detectar a las personas que tienen una experiencia adversa en la infancia que les genere conflicto en su trayecto educativo.

La educación para la salud también es un campo que requiere estudiarse con mayor detenimiento para comprender sus alcances y limitaciones, donde se replican enfermedades que pueden y deben atenderse desde las ciencias cognitivas.

[1]**Boris González-Ceja;** Psicólogo experto en salud mental, ganador del premio de ciencia 2022, otorgado por el Gobernador de Michoacán, Secretario General de la Asociación Mexicana de Psicología y Desarrollo Comunitario.
Contacto: boris@psicologiaydesarrollocomunitario.com
www.psicologiaydesarrollocomunitario.com
ORCID *https://orcid.org/0000-0002-3361-2308*

Palabras clave: educación; trauma; experiencias adversas en la infancia; cognición; psicología.

Agradecimientos

Se agradece a la Asociación Mexicana de Psicología y Desarrollo Comunitario por sus facilidades en la preparación de la investigación.

Referencias bibliográficas

Alarcón, A., Munera, L., & Montes, A. (2017). La teoría fundamentada en el marco de la investigación educativa. Saber, Ciencia Y Libertad, 12 (1), 236–245. https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n1.1475

American Academy of Pediatrics (2021). Experiencias adversas en la infancia: manejo del estrés y desarrollo de resiliencia. https://www.healthychildren.org/Spanish/healthy-living/emotional-wellness/Building-Resilience/Paginas/ACEs-Adverse-Childhood-Experiences.aspx

Burke, N. (2021). El pozo más profundo. Sanar los efectos a largo plazo de las experiencias infantiles adversas. Eleftheria.

Canguilhem, G y Palau Castaño, L. (1997). El cerebro y el pensamiento. Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/29850/15946-49175-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Almaraz Castruita, D. A., Téllez López, A., Valdez Tamez, A., Sánchez-Jáuregui, T., & Juárez García, D. M. (2024). Experiencias Adversas en la Infancia y su Asociación con Malestar Psicológico y Óptimismo en adultos. Psicumex, 14(1), 1–21. https://doi.org/10.36793/psicumex.v14i1.684.

CONVOCATORIA
CIENCIA EDUCATIVA INVITA:

https://doi.org/10.64121/rece.

A toda la comunidad interesada en participar con la publicación de sus trabajos o textos, en la **Revista Epistemología** número 4 año 2026 en su formato digital.

De los participantes:
Podrán participar investigadores, académicos, estudiantes, egresados y público en general **interesados en publicar un artículo de divulgación científica o investigativa**, que cuenten con una formación relacionada con alguna de las áreas del conocimiento científico.

Ejes temáticos:
Las secciones de la revista en las que se podrán participar son las siguientes: Investigación, Intervención, Innovación o Epistemología de la sociedad.

De los requisitos:
Los textos deberán sujetarse a la plantilla y lineamientos. Así mismo, se recibirán únicamente archivos de texto (.doc / .docx), 100% editables. Se recibirán al correo fnieto@umich.mx Cualquier duda con los lineamientos, se detallan en www.cienciaeducativa.com

Cierre de la convocatoria:
La presente convocatoria estará abierta a partir de la fecha de su publicación y hasta el día 5 enero 2025, por lo que los textos que se entreguen fuera de este plazo estarán sujetos a no publicarse dentro del número en cuestión.

Revista Epistemología Ciencia Educativa reserva de **Derecho al Uso Exclusivo** 04-2024-040212592400-102 **ISSN** 3061-7936 www.cienciaeducativa.com