

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2909>

Incidencia de los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato

Incidence of ergonomic factors of the desk on the quality of writing in high school students with dysgraphia

Geovanny Alexis Yugsi Salazar

gyugsis@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-0577-6231>
Universidad Estatal de Milagro
Latacunga – Ecuador

Darwin Orlando Mendoza Rivera

dmendozar3@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-4532-6866>
Universidad Estatal de Milagro
Nueva Loja – Ecuador

Henry Patricio Caraguay Herrera

hcaraguayh@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-5585-7399>
Universidad Estatal de Milagro
Nueva Loja – Ecuador

Ninfa Guillermina Díaz Díaz

ndiazd@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-5859-2623>
Universidad Estatal de Milagro
Azuay – Ecuador

Artículo recibido: 19 de octubre de 2024. Aceptado para publicación: 02 de noviembre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


En la investigación, se proporciona un análisis de la incidencia de los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de escritura de estudiantes con disgrafía en bachillerato. Donde, se identificaron los problemas relacionados con la altura, inclinación y espacio de los pupitres, que perjudican la postura y a su vez el rendimiento académico de los estudiantes. Mediante la metodología que incluye un análisis descriptivo de distintas normativas con especificaciones de mobiliario educativo además de una revisión documental enfocado a la calidad de escritura. De manera que, los hallazgos revelan que una ergonomía inadecuada contribuye a la fatiga muscular y dificulta la escritura, lo que repercute en la legibilidad y calidad del trabajo escrito de los estudiantes. Y se evidencia la falta de conocimiento sobre la ergonomía limitando también al docente el empleo adecuado de estrategias para mejorar la escritura en estudiantes con disgrafía. Finalmente, se destaca la necesidad de adaptar los pupitres con normas ergonómicas para optimizar la calidad de escritura y el confort de los estudiantes. Puesto que, este estudio aporta información valiosa para la educación inclusiva, sugiriendo que la mejora del entorno físico puede ser fundamental para el desarrollo académico.

Palabras clave: ergonomía, disgrafía, mobiliario, postura, adaptación

Abstract

The research provides an analysis of the impact of ergonomic factors in desks on the writing quality of students with dysgraphia in high school. Problems related to the height, inclination and space of desks were identified, which harm the posture and in turn the academic performance of students. Through the methodology that includes a descriptive analysis of different regulations with specifications for educational furniture in addition to a documentary review focused on writing quality. Thus, the findings reveal that inadequate ergonomics contribute to muscle fatigue and make writing difficult, which impacts on the legibility and quality of students' written work. And the lack of knowledge about ergonomics is evident, also limiting the teacher's proper use of strategies to improve writing in students with dysgraphia. Finally, the need to adapt desks with ergonomic standards to optimize writing quality and student comfort is highlighted. This study provides valuable information for inclusive education, suggesting that improving the physical environment may be essential for academic development.

Keywords: ergonomics, dysgraphia, furniture, posture, adaptation

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Yugsi Salazar, G. A., Mendoza Rivera, D. O., Caraguay Herrera, H. P., & Díaz Díaz, N. G. (2024). Incidencia de los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 4066 – 4089. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2909>

INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas, al igual que todo lugar de trabajo, deben tener en cuenta las causas de riesgos existentes, tanto para personal administrativo, docentes y estudiantes. A diferencia de otras industrias que muestran, “Un conjunto de factores físicos, psíquicos, químicos, ambientales, ergonómicos, sociales y culturales que actúan sobre el individuo” (Ampuero et al., 2018, p. 34). Los centros educativos presentan riesgos ergonómicos a modo de peligros más constantes, puesto que la infraestructura y mobiliario requieren una atención adecuada.

Los problemas ergonómicos tienen un impacto significativo en la salud, el rendimiento, la seguridad y el bienestar general del docente y estudiantes. Por consiguiente, en una institución educativa es necesario detectar los riesgos que surgen por posturas incorrectas, fatiga muscular, alteraciones en la columna y las patologías de origen mecánico. Estas complicaciones pueden estar relacionadas con la inadecuada ergonomía de los pupitres, tales como la altura, la inclinación y el espacio disponible para ubicar materiales necesarios durante las jornadas académicas.

Los elementos del pupitre ocupados durante la jornada académica en disposición sentado son principalmente la silla y la mesa, con el cambio de posición; esto requiere tener en cuenta y ajustar los requerimientos ergonómicos en el puesto de trabajo, con el fin de alcanzar posturas confortables por periodos de tiempo más o menos prolongados, por lo tanto, “Es necesario disponer de una cultura, sobre estrategias ergonómicas que ayude a disminuir los factores de riesgos a los que se ven expuestos los estudiantes” (Aguilar, 2021, p. 6). La importancia de utilizar un mobiliario escolar adecuado se debe al incremento de la comodidad y el bienestar.

En Ecuador, los muebles para uso educativo deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2583:2011, que determina las medidas del mobiliario escolar usado en el país, así como las características en cuanto a materiales y colores para el diseño (INEN, 2011). Asimismo, el Ministerio de Educación del Ecuador dispone de Normas Técnicas y Estándares de Infraestructura que establecen los requerimientos del pupitre; sin embargo, las pautas mencionadas no contemplan aspectos ergonómicos, sino únicamente la uniformidad en su fabricación.

En el entorno educativo intervienen diversos factores que pueden ocasionar consecuencias negativas en la gestión administrativa de la institución, la metodología aplicada por el docente y el rendimiento y desarrollo académico en los diferentes niveles de educación. En algunos estudiantes se evidencian trastornos que dificultan la enseñanza-aprendizaje, los cuales se describen dentro de las Necesidades Educativas Especiales (NEE), afectando al óptimo desarrollo de competencias durante todo el proceso educativo de los estudiantes en las instituciones educativas.

La escritura es una habilidad fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el nivel de bachillerato, sin embargo, algunos estudiantes experimentan dificultades en la presentación de su caligrafía, lo que se relaciona con uno de los trastornos de aprendizaje denominada disgrafía, por lo que “Se considera como una alteración del lenguaje escrito que afecta a la calidad de los trazos” (Reyna, et al, 2018, p.125). En consecuencia, esta condición puede verse afectada por diversos aspectos, entre ellos, los factores ergonómicos del pupitre empleado para llevar a cabo sus actividades académicas diarias.

La disgrafía se considera un problema para el desarrollo del aprendizaje debido a que los estudiantes presentan problemas en la legibilidad, la presión, el espacio y la postura al momento de escribir, se evidencia que:

En los trabajos escritos se observa la pérdida o desviación del renglón y desfiguración de grafías. En algunos casos, se dificulta la coordinación para reproducir los movimientos articulatorios por alteración en la cinestesia articular lo que se refleja directamente en la escritura en la que observan con frecuencia omisiones de letras y sílabas, particularmente de vocales, así como de consonantes cuyos fonemas tienen semejanza. (Santana, et al., 2021, p. 6)

Lo que ocasiona afectaciones en su rendimiento académico y su adaptación en el ambiente estudiantil. Además, la problemática se agrava cuando se consideran los factores ergonómicos del pupitre, ya que un entorno físico inadecuado puede contribuir aún más a las dificultades de escritura.

La falta de investigación y atención específica en la relación entre los problemas ergonómicos del pupitre y la calidad de la caligrafía de los estudiantes con disgrafía del nivel bachillerato representa una situación problemática. Debido a que, es fundamental comprender la influencia de estos factores en las dificultades de escritura y cómo se pueden adaptar los pupitres para mejorar su comodidad y rendimiento. Además, las opiniones de los propios estudiantes y los docentes son importantes para identificar las mejores prácticas y recomendaciones en relación con la adecuación ergonómica del lugar.

La relevancia de esta investigación se debe a la necesidad de ofrecer una educación inclusiva y de calidad a los estudiantes con necesidades específicas, como aquellos que presentan disgrafía. Al momento que, se comprenda cómo los factores ergonómicos del pupitre influyen en la calidad de la escritura, se podrán implementar soluciones tecnológicas y estrategias didácticas que contribuyan a optimizar el aprendizaje y el desempeño académico de los educandos.

Se utilizó la técnica árbol de problemas para identificar la problemática de la calidad de escritura que tienen los estudiantes, de modo que las causas son; el diseño ergonómico deficiente del pupitre escolar, las necesidades de los estudiantes con disgrafía y el desconocimiento de los docentes sobre la afectación de los factores ergonómicos para el aprendizaje de la escritura; estas causas conllevan al siguiente problema: Incidencia de los factores ergonómicos del mobiliario escolar para la mejora de la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato.

Aspectos como la altura inapropiada del pupitre, la inclinación inadecuada de la superficie de escritura, las dimensiones y espacios de trabajo insuficientes, conllevan a que los estudiantes adopten posturas incorrectas, también, la necesidad de estrategias para la enseñanza de la escritura que consideren los requerimientos específicos de los estudiantes. Lo que ocasiona fatiga y cansancio muscular por el uso prolongado de un mobiliario no ergonómico. Por esta razón, se generan dificultades durante la escritura.

Como resultado, se observa desmotivación y frustración de los estudiantes, bajo rendimiento académico en las asignaturas que requieren habilidades de escritura, y el desarrollo de problemas posturales y musculoesqueléticos a largo plazo. Ante esta situación, se plantea la siguiente formulación del problema como pregunta de investigación: ¿De qué manera inciden los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato?

El objetivo general planteado en la investigación consiste en determinar la incidencia de los factores ergonómicos del pupitre, mediante un estudio de las especificaciones del mobiliario educativo para la mejora de la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato. Además, se propuso establecer un marco teórico sólido que sustente la

investigación; así como también, evaluar la ergonomía de los pupitres utilizados por los estudiantes de bachillerato mediante el análisis de diferentes normativas y desarrollar una propuesta mediante el establecimiento de estrategias metodológicas y aspectos ergonómicos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de la escritura.

La información contenida considera la metodología en la que se expresa la problemática y los objetivos de la investigación, brindando conocimientos y respaldo a las variables en estudio, a través de una fundamentación científica mediante la recopilación de información bibliográfica como libros, revistas, entre otras. Relacionando los factores ergonómicos del pupitre y su influencia en la calidad de escritura. Por ello, esta investigación aporta significativamente ya que es posible identificar los problemas de los estudiantes de bachillerato.

La educación es una de las fortalezas fundamentales que adquiere el ser humano para desenvolverse dentro de la sociedad. Para González et al., (2022) menciona en su investigación que es necesario brindar una educación de calidad continua y permanente que responda a los estándares internacionales establecidos por organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), donde el desarrollo de las competencias que permiten comprender y acceder al mundo ocupan un lugar primordial, como parte de la los Objetivo del Plan Nacional de Desarrollo Ecuador 2024 vigente en la actualidad.

El docente es el creador y formador de conocimientos empleando distintas estrategias de enseñanza-aprendizaje que están enfocadas a generar conocimientos en los estudiantes, es así que según Chacha y Rosero (2020) "Todo esto mediante la utilización de medios, técnicas y actividades, que el docente planificará de acuerdo a la clase a impartir, facilitando la adquisición de nuevos conocimientos" (p. 318). De esta forma, sus habilidades y destrezas se desarrollan de manera progresiva, ya que proporcionan diferentes herramientas creativas, participativas y dinámicas maneras de enseñar.

Los problemas de aprendizaje han estado presentes en el proceso formativo del estudiante, aunque durante muchos años han sido desconocidos debido a su limitada investigación, sin embargo, en la actualidad se encuentra divulgada información sobre los trastornos que afectan el desarrollo. Según manifiestan Moya y Malla, (2022), acerca de las afectaciones pueden tener un impacto al lenguaje de forma global, en el escrito y cálculo matemático, por lo tanto, la dificultad se encuentra en la capacidad para prestar atención, concentrarse o aprender a organizar o planificar adecuadamente las tareas.

La pedagogía inclusiva, "se centra en analizar qué hace un buen docente, cómo lo hace y por qué opta por la participación de todos en la vida del aula ordinaria, sin excepción, en lugar de focalizar la praxis en la mayoría" (Orozco y Morinã, 2019, p. 332). A partir de este modelo se propone que las instituciones educativas sean espacios que respondan a la diversidad y en el que se reconozcan que todo estudiante puede aprender de diferentes formas. Además, se distingue por la utilización de diversas tácticas metodológicas en el aula, lo cual beneficia a todos los estudiantes y los implica de forma activa, ya que se ajustan a sus necesidades, plantean desafíos, fomentan la creación de entornos de interacción y colaboración.

La dificultad de aprendizaje comprende diversos inconvenientes que afectan aspectos como la comprensión y expresión oral, la escritura, la lectura, el razonamiento y las aptitudes matemáticas. Por consiguiente, se identifican los principales factores que inciden al desarrollo los trastornos de aprendizaje son: Factores biológicos, que incluyen elementos genéticos y diferencias neurológicas en el procesamiento del lenguaje y la lectura; Factores cognitivos, como déficits en habilidades como el procesamiento fonológico, la memoria verbal, la atención y la

conciencia fonológica; y finalmente los factores socio emocionales y motivacionales, (Zafra, 2023)

El proceso de aprender a leer y escribir tiene su inicio en etapas iniciales de la educación, debido a que:

Se perfeccionan las habilidades necesarias para establecer de forma progresiva, aprendizajes más complejos. Sin embargo, cuando el aprendizaje de la lectura o escritura no tiene una evolución esperada, por las dificultades que se presentan en el transcurso de este proceso se puede diagnosticar de un trastorno específico de aprendizaje, como es la disgrafía. (Estrella y Basantes, 2023, p. 18)

No obstante, cuando este proceso no se desarrolla de manera adecuada debido a dificultades que surgen, puede diagnosticarse un trastorno específico de aprendizaje como la disgrafía. Esto resalta la importancia de brindar apoyo a los estudiantes y la atención necesaria durante estas etapas primordiales para el desarrollo de las habilidades, con la finalidad de evitar posibles complicaciones futuras en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Es evidente que los trastornos de aprendizaje han sido una problemática constante en el ámbito educativo, Omarji (2018) señala que, están sujetos a dificultades neurológicas y tienen un origen genético o hereditario. Sin embargo, a lo largo del tiempo, algunas instituciones presentan conceptos erróneos y aún no lo consideran como un problema de aprendizaje, ya que poseen un origen externo, que mediante un tratamiento adecuado pueden ser remediados, dado que un trastorno no es irreversible pero sí tratable. Por ejemplo, los trastornos específicos que son sumamente habituales en el aula de clases son:

- TDAH
- Trastorno de lenguaje
- Trastorno de la expresión escrita (disgrafía, dislexia, disortografía)

Se evidencia en la investigación realizada por Vargas, (2022) que los docentes son los responsables directos en la detección de esta dificultad de aprendizaje, puesto que son ellos quienes observan diariamente al estudiante, trabajan y los evalúan. Por lo tanto, deben estar siempre actualizados en cómo abordar una necesidad educativa específica en el aula, además, tiene la posibilidad de recomendar a los padres de familia y trabajar en con ellos en planes de mejora para sus hijos para actuar a tiempo, ya sea estimulando sus habilidades o desarrollando estrategias para su abordaje. (p.23)

En este sentido Alvear et al. (2020) mencionan que, la disgrafía es conceptualizada “Como un trastorno del aprendizaje caracterizado por la presencia de dificultades de coordinación de los músculos de la mano y el brazo; lo que impide a los niños afectados dominar y dirigir el instrumento de escritura de forma adecuada lo que les impide escribir de forma correcta, legible y ordenada” (p. 58). Por consiguiente, en ocasiones este trastorno del aprendizaje no se le da la debida importancia y puede pasar inadvertido, de tal manera que, suele confundirse con tener pésima letra, sin embargo, esto va más allá y necesita ser tratado a tiempo para que sus síntomas no avancen más adelante y ocasionen un grave problema de aprendizaje.

Lamentablemente, la disgrafía suele pasar desapercibida o no ser identificada adecuadamente en muchos niños y niñas durante sus etapas de educación básica elemental y media. Como consecuencia de ello, existe un gran número de estudiantes de bachillerato que aún presentan este trastorno de aprendizaje, pues no fueron diagnosticados y atendidos oportunamente. Esto se debe a la falta de conocimiento y capacitación de los docentes en relación a los diferentes trastornos de aprendizaje. Por esta razón, cuando finalizan su etapa escolar, muchos estudiantes

aún no logran escribir de forma correcta y fluida, lo cual a su vez dificulta su proceso de aprendizaje general. (Proaño y Unaicho, 2023)

Con el fin de detectar los tipos, clasificar, síntomas e impactos de la disgrafía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario adoptar estrategias que posibiliten la integración motriz y cognitiva del estudiante. De igual modo, la disgrafía puede ser orgánica o funcional; la primera cuando existe un daño irreparable en el cerebro, lo cual posibilita que la persona no pueda resolver esta situación y la segunda cuando es permanente (Estrella y Basantes, 2023). Por consiguiente, con terapia o con ayuda familiar, profesional y del docente es posible mejorar las habilidades necesarias para la escritura.

La letra del estudiante disgráfico se caracteriza por su ilegibilidad, debido a que su escritura presenta letras de formas de gran tamaño, inclinadas, con poco o excesivo espacio entre las letras, palabras o renglones, enlaces incorrectos entre los grafemas y letras irreconocibles, lo que hace que el texto sea difícil de leer y comprender (Carrera & Cueto, 2021; Toro Girón et al., 2019). Estas peculiaridades hacen que el texto escrito por el estudiante con disgrafía sea sumamente difícil de leer y comprender para cualquier lector, además, la falta de fluidez del escrito puede generar confusión e incluso frustración en quienes intentan dar sentido al contenido.

Los estudiantes con algún tipo de disgrafía son fáciles de detectar, por lo general se detecta en las escuelas puesto que, como son instituciones educativas destinadas a desarrollar habilidades motoras y cognitivas es donde el estudiantado va presentando algunas limitaciones y dificultades en el aprendizaje, muchas de estas limitaciones son producidas por los distintos trastornos de escritura como la disgrafía. Por lo tanto, Ajuriaguerra (2004) citado por Lerma (2020) mencionan las siguientes características comunes que pueden apoyar al docente para la detección de este trastorno:

- Intellectualmente normales que escriben muy despacio y de forma poco legible y desordenada.
- Notable rigidez motora, o, por el contrario, con excesiva laxitud.
- Dificultad para organizar las letras dentro de una palabra o frase.
- Falta de control en la presión del lápiz o bolígrafo.

Los tipos de disgrafía que se diferencian son los siguientes: disgrafía evolutiva y adquirida. La primera se evidencia en las personas que están aprendiendo a escribir, sub clasificándose en disgrafía fonológica, superficial, mixta y motriz. La segunda, afecta a personas que ya sabían escribir, pero sufrieron alguna lesión cerebral que ocasionó este trastorno en la escritura, de ahí que se clasifica en disgrafía central y disgrafía periférica (Beltrán, 2022). Estas clasificaciones pueden cambiar indiferentemente de la categorización dada por los distintos autores, pero frecuentemente los descritos antes son los con frecuencia descritos.

Esto resalta la complejidad de este trastorno del aprendizaje y la necesidad de un abordaje integral para brindar el apoyo adecuado a quienes lo presentan.

Medina y Carvajal, (2023) en su investigación sobre la disgrafía, mencionan que:

Al indagar sobre las bases neurobiológicas del proceso de escritura, se encuentra que este puede dividirse en 3 etapas: 1. Percepción y comprensión cerebral del mensaje que se escribirá, función que es desempeñada por la corteza temporal asociativa del hemisferio izquierdo y por la corteza cerebral auditiva primaria de los hemisferios derecho e izquierdo; 2. Transcodificación del mensaje, en la cual se llevan a cabo procesos integradores de conversión de mensajes percibidos en palabras plasmadas de forma escrita; 3. Transmisión del mensaje a la corteza motora primaria con la finalidad de concretar el movimiento. (p.123)

De acuerdo con Guillén et al., (2018) mencionan en su investigación una serie de estrategias y recomendaciones destinadas a asistir a estudiantes con dificultades de aprendizaje, especialmente aquellos que padecen dificultades de escritura o disgrafía:

Evitar los dictados y simplificar los textos escritos, acompañarlos de imágenes, fotocopiarlos para el alumno con una letra más grande, enseñarles a hacer mapas conceptuales.

Enseñarles a usar software que convierta los textos escritos en orales y que puedan aprender a manipular la información escrita para asegurar su comprensión y posterior estudio.

Diversificar los medios de evaluación: fomentar especialmente los exámenes orales, usar otros procedimientos más abiertos como presentaciones orales, empleo de material visual, uso de materiales tangibles o trabajos plásticos. (p.80)

Las estrategias planteadas persiguen la creación de un entorno de aprendizaje más accesible e inclusivo, mediante sugerencias que incluyen desde la adaptación de los materiales y formatos de los textos, el uso de tecnología, hasta la modificación de los métodos de evaluación. Dado a que, el propósito es facilitar la comprensión y el estudio de los contenidos, así como disminuir la fatiga y frustración que pueden experimentar los estudiantes al enfrentarse a tareas de escritura extensas o repetitivas.

Las aulas verdaderamente inclusivas se basan en la premisa de que todos y cada uno de los niños que conforman el grupo educativo puedan adquirir conocimientos partiendo de la diversidad, la cual se concibe como una fortaleza que brinda mayores oportunidades de aprendizaje. Para lograr esto, es necesario contar con elementos que propicien un entorno adecuado y propicio (Nuñez et al., 2023). Debido a que, incluye no sólo aspectos pedagógicos, sino también una cuidadosa atención a la ergonomía del aula de clases.

La disposición del mobiliario, la iluminación, la acústica, la ventilación y otros factores ergonómicos deben diseñarse y adaptarse para satisfacer las necesidades y comodidad de todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales.

Hoy en día el espacio donde se desarrolla el proceso educativo se encuentra alejado del currículo y de los planes de estudios, a nivel nacional no se ha llegado a evaluar y designar parámetros de evaluación de los ambientes educativos, que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje. Las aulas no se rigen a un diseño del espacio que refleje el plan de estudios del estudiante que se desea formar, puesto que en general son proyectadas bajo el objetivo de generar un espacio de acogida basados todavía en modelos educativos conductistas; que no responden a las necesidades didácticas actuales. (Gareca, 2018)

Sólo a través de esta visión holística, que integre tanto lo pedagógico como lo ergonómico, se podrá disponer de un aula verdaderamente inclusiva que ofrezca a cada estudiante las mejores oportunidades de desarrollo y éxito académico.

A pesar de que la ergonomía comenzó a estudiarse dentro del ámbito laboral, hoy es acogida desde diversas disciplinas una de ellas la educación, puesto que se considera la ergonomía escolar como principal objetivo para favorecer la accesibilidad para todos los estudiantes y llevar a cabo adaptaciones necesarias para facilitar y potencializar una educación inclusiva.

Aunque existen pocos estudios, con frecuencia los programas se denominan "Ergonomía en el Aula" e involucran al igual que en salud la mayoría de las formas de aplicación de la ergonomía, que incluyen el análisis de peso que deben levantar y transportar los escolares en sus maletas,

las condiciones de iluminación, ventilación, ruido, radiación y temperatura, el diseño de pupitres y herramientas de trabajo y la proxémica ambiental entre otros. (Nuñez et al., 2023, p. 20)

En efecto, se comienzan a plantear la conveniencia en las instituciones educativas para que integren la pedagogía y espacio físico, ambos considerados elementos de primer orden para el proceso formativo del estudiante. Según Velásquez & García (2014) manifiestan en su investigación que, la selección de los métodos ergonómicos por aplicar dependerá de los hallazgos encontrados en la estación/puesto de trabajo, en este caso del docente y del estudiante. Por lo tanto, se han resumido los criterios de evaluación ergonómica resultado de la primera exploración y son los relativos a originar incomodidad y fatiga siendo son los siguientes:

- Puesto de trabajo (mobiliario).
- Postura de trabajo.
- Condiciones de trabajo: Iluminación, Ruido y Ambiente térmico.
- Seguridad (p.8)

La postura adoptada en el pupitre escolar se compone por 3 componentes: mueble, sujeto y tarea, cuya combinación permite que la persona adopte una postura, que en condiciones habituales debe ser cómoda y brindar confort acorde con la actividad o tarea a realizar. Por esta razón, los estudiantes adoptan varias posturas en la posición sentado para realizar actividades propias de su puesto de estudio como estudiar, leer, escribir, estar frente al computador, entre otras. Para Dichas actividades ocupan entre el 60% y el 80% de la jornada, de ahí que, en esta posición el alumno en las actividades estáticas del aula, puede generar malas posiciones que son consecuentes de las malas posturas o el diseño inadecuado del mobiliario. (Carvajal y Cagua, 2017)

En el caso de las instituciones educativas, es común que se equipen las aulas con un mismo modelo de mobiliario, considerando aspectos como la apariencia, la calidad y el costo de adquisición, pero sin tomar en cuenta las necesidades específicas de los estudiantes que harán uso de estos recursos. Esta falta de criterios ergonómicos en el diseño del mobiliario escolar puede resultar perjudicial, especialmente para aquellos alumnos que presentan condiciones como la disgrafía. Por lo tanto, al tomar en cuenta los principios ergonómicos, se puede mejorar el bienestar y el desempeño académico de los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades especiales. (Veliz y Escobar, 2020)

Adicionalmente la rutina académica requiere que, entre las actividades realizadas en el aula, los estudiantes “emplean aproximadamente entre el 40 y 50 % del tiempo atendiendo las explicaciones del profesor, 30 % escribiendo y el tiempo restante en otras actividades sin clasificar” (Carvajal y Cagua, 2017, pp. 78-79). Debido a que los elementos utilizados durante la jornada académica en posición sentado son principalmente la silla y la mesa (plano de trabajo), así como el cambio frecuente de posición que obliga a considerar y ajustar los requisitos ergonómicos básicos de la silla y del plano de trabajo, para lograr posturas confortables durante periodos de tiempo más o menos prolongados.

Según lo expuesto por Gutiérrez et al. (2021) en su investigación, la aplicación de la ergonomía tiene como objetivo principal adaptar productos, herramientas y espacios de trabajo, con la finalidad de mejorar el bienestar y la comodidad de los usuarios.

En instituciones universitarias, es común observar a estudiantes que no consiguen sustentar sus pies en la superficie debido a su baja estatura, o bien aquellos cuyas dimensiones de las extremidades inferiores impiden adoptar una buena postura, ya que el espacio disponible es insuficiente. (p. 117)

Por lo tanto, es fundamental prestar atención a la ergonomía del aula y asegurar que el mobiliario utilizado sea adecuado y adaptado a las características de los estudiantes, solo de esta manera se podrá garantizar que las condiciones físicas del entorno educativo faciliten y optimicen el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

La ergonomía aplicada al ámbito escolar se centra en adaptar el entorno físico donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que se consideren las características anatómicas y fisiológicas de los estudiantes, con el fin de “favorecer el desarrollo de sus actividades cotidianas con seguridad, comodidad y eficiencia” (Gomero et al., 2019, p. 33). Además, es necesario mantener una postura adecuada en un ambiente apto que contribuye al crecimiento sano y previene lesiones. Es decir, el objetivo es disponer de espacios y recursos adecuados de manera que se ajusten de manera óptima a las necesidades, capacidades y limitaciones propias de los estudiantes.

Los principales elementos a considerar para lograr un diseño ergonómico apropiado en las instituciones educativas incluyen el mobiliario acorde a la estatura de los alumnos, con materiales y dimensiones óptimas; la ventilación e iluminación; y una distribución de los espacios que posibilite la interacción y diversas dinámicas de aprendizaje. Además, se deben tener en cuenta otros aspectos como la acústica, la señalética y la accesibilidad, con el objetivo de crear un entorno educativo integral que se ajuste a las necesidades y el bienestar de los estudiantes. (Castillo y Reyes, 2020)

La adecuación ergonómica de las instituciones educativas es indispensable pues mejora la salud física y el bienestar, logrando reducir los problemas de salud relacionados con la ergonomía, como dolores musculares, fatiga visual y que se compliquen los trastornos de aprendizaje. Por consiguiente, mejora el rendimiento académico facilitando la concentración, el aprendizaje y la memoria. Creando un ambiente escolar más positivo propiciando la motivación, la participación y el bienestar general en la escuela. Según describe Prieto, (2024) los factores de riesgo a los que están expuestos los estudiantes en las aulas de clases son los siguientes:

Mobiliario inadecuado: Pupitres y sillas que no se ajustan a la altura y talla de los estudiantes, provocando malas posturas y dolores musculares.

Mochilas pesadas: Las mochilas pesadas pueden causar dolor de espalda y hombros.

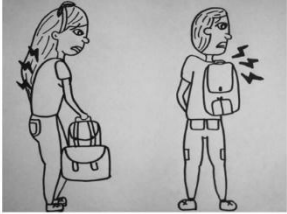
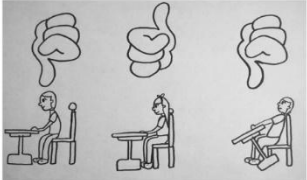
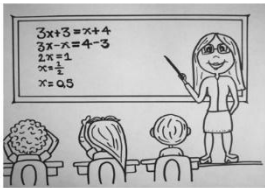


Falta de actividad física: La falta de actividad física puede debilitar los músculos y aumentar el riesgo de TME.

Y finalmente estrés: El estrés puede aumentar la tensión muscular y el riesgo de TME. (p. 10)

Las medidas preventivas que se deben considerar, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes durante su permanencia en el salón de clases, son las relacionadas con la ergonomía del mobiliario escolar. La adquisición de sillas y escritorios ergonómicamente diseñados es fundamental, ya que permitirán a los alumnos mantener una postura correcta y cómoda, evitando así posibles dolores y lesiones. Cuando el espacio del aula y el mobiliario están diseñados los estudiantes podrán desempeñar sus actividades, como escribir, con mayor comodidad y eficiencia. Esto no sólo favorece su bienestar físico, sino que también puede repercutir positivamente en su rendimiento y desempeño académico.

Tabla 1

Identificación de riesgos “salón de clases”

| ESPACIO | ACTIVIDAD | RIESGOS | IMAGEN |
|------------------------|---|--|--|
| Salón de clases | Cargar maletas o bolsos pesados | Inadecuada distribución del peso generando lesiones y dolor a nivel muscular y articular. El uso prolongado puede ocasionar deterioro de la postura |  |
| | Mantenerse en posición sentado por periodos de tiempo prolongados | Un mobiliario inadecuado puede generar problemas posturales, mantener la misma posición o tomar posturas inadecuadas puede desencadenar en problemas circulatorios, lesiones y dolores musculares y articulares. |  |
| | Mantener la vista hacia el tablero continuamente | Sobreesfuerzo y fatiga visual |  |
| | Realizar lecturas extensas | Sobreesfuerzo y fatiga visual |  |
| | Escribir continuamente | Movimientos repetitivos que pueden causar dolor a nivel muscular y articular, posturas inadecuadas de los miembros superiores. |  |

Nota: Información de (Bocanegra y Calderón, 2021, p.35) en donde describe los riesgos que están expuestos los estudiantes en el espacio de clases dependiendo de la actividad que realicen.

Es necesario que las instituciones educativas adapten e implementen un protocolo de prevención del riesgo ergonómico en los estudiantes en todos los niveles de educación. Para las evaluaciones ergonómicas de movimientos repetitivos se puede emplear los métodos métodos OCRA, Check List y JSI o cualquier otro que se adapte a las necesidades particulares de la institución, con la finalidad de realizar una identificación del riesgo más específica y por lo tanto medidas más eficientes. (Bocanegra y Calderón, 2021).

METODOLOGÍA

Se consideró un enfoque cualitativo de carácter documental, mediante una investigación básica o fundamental, cuya finalidad es de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos relacionados con los factores ergonómicos de los pupitres en la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato. Por lo tanto, se realizará un exhaustivo análisis documental de las diferentes normativas y estándares relacionados con el diseño ergonómico de los pupitres escolares a nivel nacional e internacional.

Con la finalidad de diferenciar las distintas características como las dimensiones, altura, inclinación, materiales, entre otras, que deben cumplir bienes muebles de acuerdo a las disposiciones vigentes y las recomendaciones de organismos especializados. En ese sentido, el análisis documental que se realizará permitirá identificar y describir las principales características ergonómicas de los pupitres, así como las posibles implicaciones que estos tienen en las dificultades caligráficas de los estudiantes con disgrafía. Este proceso se llevará a cabo mediante la interpretación y contextualización de la información contenida en las diversas fuentes bibliográficas y normativas.

Los criterios considerados para extraer las teorías han sido artículos publicados en bases de datos científicas, revistas científicas indexadas, Scielo, Redalyc, además de normativas ecuatorianas e internacionales.

El alcance de la investigación es de carácter descriptivo. Según Hernández et al. (2014), manifiesta que “se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92). Este enfoque permitiría caracterizar de manera detallada los factores ergonómicos del pupitre y la afectación en la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía, a partir del análisis documental de fuentes bibliográficas. De esta manera, el enfoque descriptivo aportaría una comprensión profunda del fenómeno, sin llegar a establecer relaciones entre variables.

La técnica que se utilizará para la recopilación de la información es la matriz de análisis documental, la cual contendrá los siguientes campos:

Identificación del documento: título, autor, año de publicación, tipo de documento (ley, norma técnica, artículo científico).

Características ergonómicas del pupitre: Dimensiones (altura, profundidad, ancho)

Materiales utilizados

Ajustabilidad y adaptabilidad a diferentes tallas

Requisitos o recomendaciones sobre las características ergonómicas de los pupitres.

Observaciones.

Además, la matriz de análisis documental que puede utilizarse para analizar la incidencia de la ergonomía del mobiliario escolar en la calidad de escritura de los estudiantes, la cual contendrá los siguientes campos:

Identificación del documento

Características ergonómicas del mobiliario

Incidencia en la calidad de escritura

Recomendaciones y requisitos

Observaciones y comentarios

Esta matriz permitirá recopilar y sintetizar información clave sobre cómo la ergonomía del mobiliario escolar incide en la calidad de escritura de los estudiantes de bachillerato, lo cual servirá de base para el análisis y las conclusiones del estudio.

El análisis de contenido de la información recopilada a través de esta matriz permitirá identificar las principales características de los pupitres y la identificación de los factores ergonómicos que podrían incidir en las dificultades caligráficas de los estudiantes con disgrafía de bachillerato. Asimismo, posibilitará determinar si existen evidencias empíricas que sustentan esta relación en la literatura científica. Los resultados obtenidos a partir de este proceso de investigación documental servirán como insumo fundamental para el desarrollo de la presente investigación, permitiendo contrastar las hipótesis planteadas y aportar nuevos conocimientos en torno a la problemática estudiada.

Para el desarrollo de la investigación se definieron dos variables fundamentales; la dependiente es la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato y la independiente son los factores ergonómicos del pupitre. Por lo tanto, para analizar la incidencia, es necesario definir y operacionalizar adecuadamente las variables en estudio. Debido a esto, se presenta la matriz de operacionalización, en donde se describen, sus definiciones conceptuales y operacionales, además de las dimensiones, indicadores y escala de medición considerados para esta investigación.

Tabla 2

Matriz de operacionalización de variables

| | VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES |
|-----------------------------|---|---|---|--|--|
| VARIABLE 1 INDEPENDIENTE | Factores ergonómicos del pupitre | Conocimiento de los estudiantes de bachillerato de las características y diseño del mobiliario escolar que utilizan | Evaluación documental de normativas considerando los factores ergonómicos del pupitre en relación a altura, inclinación, espacio y ubicación de sus elementos | Características estructurales | Diseño del pupitre |
| | | | | Disposición ergonómica | Ajuste del pupitre a las características físicas del estudiante |
| VARIABLE 2 DEPENDIENTE | Calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato | Habilidad de los estudiantes con disgrafía para escribir de manera clara, legible y acorde a las convenciones de la escritura | Análisis bibliográfico y documental del desempeño de los estudiantes en cuanto a la escritura | Cognitiva | Características de escritura |
| | | | | Socioemocional/ Adaptabilidad inclusiva | Características de escritura |
| | | | | Pedagógica | Capacidad y experiencia que tiene el maestro para poder identificar problemas de escritura |

Fuente: elaboración propia.

Con esto, se busca establecer los elementos clave que permitirán evaluar de manera sistemática la incidencia de las variables identificadas. Puesto que estas dimensiones operacionales servirán de base para el diseño y aplicación de los instrumentos de recolección de información que sustentan esta investigación. La misma que fue empleada para la elaboración de la presente investigación, por esta razón, se plantean las siguientes hipótesis, que serán sustentadas

teniendo en cuenta que se requirió una exhaustiva revisión de fuentes bibliográficas, textos y normativas relacionados con el caso de estudio.

¿De qué manera inciden los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato?

HA: Los factores ergonómicos del pupitre SI inciden de manera significativa en la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato.

HO: Los factores ergonómicos del pupitre NO inciden de manera significativa en la calidad de la escritura de los estudiantes con disgrafía de bachillerato.

Es importante resaltar que, debido al enfoque de esta investigación, las hipótesis se plantean con flexibilidad para adaptarse a nuevas perspectivas que puedan surgir durante el proceso de revisión y análisis de información. Por lo tanto, se espera una comprensión más amplia del caso en estudio

RESULTADOS

En esta sección se presentan y analizan los hallazgos clave de la investigación realizada sobre la incidencia de la ergonomía del pupitre escolar en la calidad de escritura de los estudiantes que además presente disgrafía. A través del análisis documental llevado a cabo, se recopiló y sistematizó información relevante relacionada con las características ergonómicas de mobiliario y su impacto en diversos aspectos del desempeño en la caligrafía. Los datos analizados provienen de normativas técnicas, estudios empíricos y recomendaciones de expertos en el campo de la ergonomía y el diseño de mobiliario educativo.

Inclusive, se prestó especial atención a aquellos elementos del mobiliario que pueden influir directamente en la postura, comodidad y movimientos de los estudiantes durante la tarea de escritura, tales como las dimensiones del pupitre, materiales y la ajustabilidad a diferentes tallas. A través de este instrumento de recolección de datos, se logró analizar de manera sistemática la información disponible sobre las dos variables en cuestión: los factores ergonómicos del pupitre escolar y su impacto en la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Basado en el análisis de la NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas, se pueden extraer algunos aspectos relevantes para la incidencia de los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de escritura de estudiantes con disgrafía de bachillerato: La Normativa aborda los principales factores ergonómicos a considerar en el diseño de puestos de trabajo de oficina, entre ellos la altura del plano de trabajo, el espacio reservado para las piernas y las zonas de alcance óptimas. Estos mismos principios ergonómicos pueden aplicarse al diseño de pupitres escolares, ya que la actividad de escritura comparte similitudes con el trabajo de oficina.

Un pupitre con una altura inadecuada, un espacio insuficiente para las piernas o una disposición incómoda de los elementos a manipular, puede generar posturas forzadas y sobreesfuerzos musculares en los estudiantes, lo cual podría exacerbar problemas de disgrafía. Una silla y mesa ergonómicamente diseñadas, que permitan una postura de trabajo cómoda y natural, serían fundamentales para que los estudiantes con dificultades de escritura puedan mantener la concentración y calidad en sus trabajos escolares. Por lo tanto, considerar estos factores ergonómicos sería clave para mejorar las condiciones de escritura de estudiantes con este tipo de necesidad de aprendizaje.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la técnica de recopilación de la información matriz de análisis documental detallados en las Tablas 3 y 4, para determinar la incidencia de los factores ergonómicos del pupitre en la calidad de escritura en estudiantes con disgrafía de bachillerato.

Tabla 3

Matriz de Análisis Documental de Normativas Técnicas

| Datos | Características ergonómicas del pupitre | | Materiales utilizados | Ajustabilidad y adaptabilidad a diferentes tallas | Requisitos o recomendaciones sobre las características ergonómicas | Observaciones |
|---|---|--|--|---|--|---|
| <p>Título del documento: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2583:2011 Autor: Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) Año de publicación: 2011 vigente. Tipo de documento: Norma técnica</p> | <p>Dimensiones de pupitre unipersonal (Figura 1) Tipo: 5 A (cm): 65 B (cm): 48 C (cm): 73 D (cm): 47 Color: Aluminio (RAL 9007)</p> | <p>Dimensiones de silla (Figura 1) Tipo: 5 A (cm): 40 B (cm): 35 C (cm): 80 D (cm): 45 Color: Aluminio (RAL 9007)</p> | <p>Madera, metal, plástico o materiales mixtos</p> | <p>Grado de escolaridad 9no de básica 10mo de básica 1ro, 2da, 3ra de Bachillerato</p> <p>Pupitre y silla Tipo 5</p> <p>Rango tallas compatibles (cm) 156 o más</p> | <p>La norma establece los requisitos que deben cumplir los pupitres y sillas para estudiantes en el aula de clase. Incluye requisitos de dimensiones, resistencia, estabilidad, entre otros</p> | <p>Es una norma técnica ecuatoriana que establece los requisitos para los muebles escolares, específicamente pupitres y sillas para estudiantes. No proporciona detalles exhaustivos sobre las características ergonómicas, pero establece algunos requisitos generales. Tiene como objetivo promover la estandarización de este tipo de mobiliario escolar en Ecuador.</p> |
| <p>Título: NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4641 - MUEBLES ESCOLARES. PUPITRE CON SILLA PARA AULAS DE CLASE Autor: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Año de publicación: 2018 vigente. Tipo de documento: Norma técnica</p> | <p>Altura de la superficie del pupitre (cm): 73 Altura de la superficie de la silla (cm): 44 Talla estandar (cm): 173 Rango de tallas o de tallas compatibles (cm): 166 0 mas Color: Blanco</p> | | <p>Madera y plástico</p> | <p>Grado de escolaridad 8 a 11 (edad 14 a 19)</p> <p>Pupitre y silla Tipo 4</p> <p>Rango tallas compatibles (cm) 166 o más</p> | <p>Especificaciones detalladas sobre dimensiones, espacios para piernas, apilabilidad, manipulabilidad, entre otras. Requisitos de ensayos y pruebas que deben cumplir los pupitres y sillas.</p> | <p>La norma busca estandarizar las características ergonómicas de los pupitres y sillas para aulas de clase. Proporciona un marco técnico y de requisitos para asegurar el diseño adecuado de estos muebles escolares. Es una norma específica para el contexto colombiano, pero puede servir de referencia para el diseño ergonómico de mobiliario escolar en otros países.</p> |
| <p>Título: NMX-R-083-SCFI-2015 - ESCUELAS - DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MOBILIARIO PARA LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA - CRITERIOS Y REQUISITOS Autor: Secretaría de Economía, Dirección General de Normas Año de publicación: 2015 Tipo de documento: Norma Técnica Mexicana</p> | <p>Altura del asiento: 430-470 mm Profundidad del asiento: 380-420 mm Ancho del asiento: 390-440 mm Altura de la superficie de trabajo: 720-760 mm Profundidad de la superficie de trabajo: 550-600 mm Ancho de la superficie de trabajo: 600-650 mm</p> | | <p>Madera y aglomerados Acero al carbono Acero inoxidable Plásticos</p> | <p>No se especifican ajustes individuales Las dimensiones cubren rangos para adolescentes y adultos</p> | <p>Las dimensiones proporcionadas están diseñadas para ofrecer comodidad y apoyo postural adecuado Se busca evitar posturas forzadas y sobreesfuerzos durante el uso</p> | <p>La norma establece criterios y requisitos detallados para el diseño y fabricación de mobiliario escolar Cubre diferentes niveles educativos, desde preescolar hasta educación superior Hace énfasis en aspectos ergonómicos, de seguridad, sustentabilidad y regionalización de los materiales</p> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4

Matriz de Análisis Documental Enfocada a la Calidad de Escritura

| Identificación del documento | Características ergonómicas del pupitre | Incidencia en la calidad de escritura | Recomendaciones y requisitos | Observaciones y comentarios |
|--|--|--|--|---|
| <p>Título: Con buen diseño, espaldas sanas. Recomendaciones para el diseño y la producción de mobiliario escolar saludable</p> <p>Autores: Roxana Del Rosso, Roberto Luis Tomassiello</p> <p>Año de publicación: 2016</p> <p>Tipo de documento: Artículo científico</p> | <p>Dimensiones del pupitre: No se especifican dimensiones concretas, pero se menciona que el mobiliario existente a menudo no se adapta a las dimensiones de los usuarios.</p> <p>Ajustabilidad y adaptabilidad: Se indica la necesidad de un diseño que se adapte a diferentes tallas de estudiantes.</p> <p>Soporte lumbar y postura adecuada: Se enfatiza la importancia de una postura saludable con ángulo tronco-fémur mayor a 90 grados, evitando la "postura de Staffel" de 90 grados.</p> | <p>Efectos posturales: Se menciona que el mobiliario inadecuado puede causar problemas como dolor, fatiga y tensión muscular.</p> <p>Comodidad y facilidad de uso: Se indica que la "postura de Staffel" resulta incómoda para los usuarios.</p> | <p>Se recomienda un ángulo tronco-fémur mayor a 90 grados, con apoyo de isquiones y glúteos en una superficie horizontal.</p> <p>Se menciona la relación entre el mobiliario y factores posturales, pero no se detallan estudios específicos sobre impacto en rendimiento.</p> | <p>Se enfatiza la necesidad de un enfoque sistémico para el diseño de mobiliario escolar, considerando aspectos funcionales, ergonómicos, tecnológicos y económicos.</p> <p>Se destaca la importancia de revisar los hábitos posturales de los estudiantes durante actividades escolares.</p> <p>El estudio se desarrolló en la provincia de Mendoza, Argentina, y sus resultados fueron transferidos a autoridades educativas y el INTI.</p> |
| <p>Título: Diseño de un mesa banco ergonómico considerando la antropometría de estudiantes de nivel medio superior</p> <p>Autor: José Ignacio Aguilar Carrasco; Ángel Evaristo Flores Ramírez; Roberto Arvizu Acosta; Arely Ortiz Ramírez; Luis Francisco Rivas Escojido</p> <p>Año de publicación: 2021</p> <p>Tipo de documento: Artículo científico</p> | <p>Dimensiones del pupitre: No se especifican dimensiones exactas, pero se menciona que se diseñó considerando las variables antropométricas de los estudiantes.</p> <p>Ajustabilidad y adaptabilidad: El diseño busca adaptarse a diferentes tallas de estudiantes.</p> <p>Soporte lumbar y postura adecuada: El diseño pretende generar un estado de confort y evitar lesiones.</p> | <p>Efectos posturales: El diseño ergonómico busca evitar lesiones y generar confort.</p> <p>Comodidad y facilidad de uso: El 93.33% de los estudiantes encuestados consideraron el diseño cómodo o muy cómodo.</p> | <p>Considerar las variables antropométricas de los estudiantes.</p> <p>Una evidencia sobre ergonomía y rendimiento escolar, no se profundiza, pero se menciona la importancia de adecuar el entorno a los estudiantes.</p> | <p>Se diseñó y fabricó un prototipo funcional de pupitre ergonómico, el cual fue evaluado positivamente por los estudiantes.</p> <p>El estudio se enfocó en estudiantes de nivel medio superior.</p> <p>Sería relevante profundizar en el impacto del diseño ergonómico en aspectos como la calidad de escritura, rendimiento académico y salud de los estudiantes.</p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <p>Identificación del documento: Título: "Estandarización del proceso de fabricación de pupitres escolares bajo la norma técnica INEN 2583 en la empresa metal mecánica INMECH" Autor: Arias Robalino Thalía Fernanda, Palomino Ramos Nicole Aracelly Año de publicación: 2023 Tipo de documento: Proyecto de investigación</p> | <p>Dimensiones del pupitre: Altura: 64-76 cm Profundidad: 50-55 cm Ancho: 50-60 cm Ajustabilidad y adaptabilidad: Los pupitres deben ser ajustables para adaptarse a diferentes tallas de estudiantes. Soporte lumbar y postura adecuada: El diseño debe promover una postura correcta y brindar apoyo lumbar. Ángulo y altura de la superficie de escritura: La superficie de escritura debe tener un ángulo entre 10-15 grados y una altura adecuada para evitar tensión en cuello y espalda.</p> | <p>Efectos posturales: Un mobiliario ergonómico reduce el dolor, la fatiga y la tensión muscular. Comodidad y facilidad de uso: La adecuada adaptabilidad del mobiliario mejora la comodidad y facilidad de uso. Precisión y fluidez del movimiento de escritura: El soporte postural adecuado favorece la precisión y fluidez de la escritura. Impacto en la legibilidad y calidad del trabajo escolar: La ergonomía del mobiliario incide positivamente en la calidad del trabajo escrito.</p> | <p>Cumplimiento de la norma técnica INEN 2583 sobre mobiliario escolar. Norma INEN 2583 "Mobiliario Escolar. Pupitres y sillas. Requisitos". Estudios han demostrado la relación entre ergonomía del mobiliario y mejor rendimiento académico.</p> | <p>El proyecto aborda la estandarización del proceso de fabricación de pupitres escolares bajo la norma técnica INEN 2583. Se destaca la importancia de la ergonomía del mobiliario escolar y su impacto en la calidad de la escritura y el rendimiento académico de los estudiantes. Es necesario profundizar en la validación empírica de las recomendaciones ergonómicas en contextos educativos locales. Los hallazgos tienen implicaciones prácticas relevantes para el diseño, selección y fabricación de mobiliario escolar ergonómico.</p> |
| <p>Identificación del documento: Título: La disgrafía y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de 4to año de educación general básica de la unidad educativa réplica Simón Bolívar. Autor: Veloz García Delia María Año de publicación: 2019 Tipo de documento: Trabajo de titulación para Maestría en Educación, mención Inclusión Educativa y Atención a la Diversidad.</p> | <p>El documento no aborda específicamente las características ergonómicas del mobiliario escolar. El estudio se enfoca en la influencia de la disgrafía (problemas de escritura) en el rendimiento académico de los estudiantes.</p> | <p>El documento identifica problemas de escritura en los estudiantes, como: trazos deficientes, inclinación de las letras, grafemas desproporcionados, combinación de mayúsculas y minúsculas. Estos problemas de escritura afectan negativamente el rendimiento académico de los estudiantes.</p> | <p>El documento propone estrategias de intervención metodológica para mejorar la escritura de los estudiantes, pero no aborda recomendaciones específicas sobre las características ergonómicas del mobiliario escolar. No se mencionan normas, estándares o lineamientos aplicables al diseño ergonómico del mobiliario. No se presenta evidencia empírica sobre la relación entre la ergonomía del mobiliario y el rendimiento escolar.</p> | <p>El documento se enfoca en la disgrafía y su impacto en el rendimiento académico, pero no aborda de manera directa la incidencia del mobiliario escolar en la calidad de la escritura. Sería relevante profundizar en la relación entre las características ergonómicas del mobiliario (altura, ángulo, soporte lumbar, etc.) y los problemas de escritura identificados en los estudiantes. Los hallazgos de este estudio podrían aportar insumos para el diseño y selección de mobiliario escolar que favorezca una postura adecuada y la fluidez del movimiento de escritura.</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <p> Título: FACTORES PSICOLÓGICOS Y FAMILIARES QUE INFLUYEN EN LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS DE LECTO-ESCRITURA Y CÁLCULO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE TERCERO Y SEXTO GRADO DEL CENTRO ESCOLAR CATÓLICO SANTA MARÍA GORETTI ENTRE LOS MESES DE MARZO A SEPTIEMBRE DEL AÑO 2019 Autor: Ana María Mata Cadenas, Luis Miguel Morales Salazar, Victoria Dolores Guardado Hernández Año de publicación: 2020 Tipo de documento: Trabajo de grado para optar al grado de Licenciado(a) en Psicología </p> | <p>El documento no aborda específicamente las características ergonómicas del mobiliario escolar.</p> | <p>El documento no analiza los efectos posturales relacionados con el mobiliario.</p> | <p>El documento no proporciona recomendaciones específicas sobre las características ergonómicas del mobiliario.</p> | <p>El documento se enfoca en factores psicológicos y familiares que influyen en problemas de lecto-escritura y cálculo matemático, pero no analiza aspectos relacionados con el mobiliario escolar. No se encontró información relevante sobre las características ergonómicas del mobiliario y su impacto en la calidad de escritura y el rendimiento escolar. Este documento no proporciona información útil para el análisis de las implicaciones prácticas del diseño y selección del mobiliario escolar.</p> |
|---|---|---|--|---|

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Toda la información recabada, mediante el análisis documental realizado durante la investigación, se llegó a la obtención de los siguientes resultados:

Se evidencia, en la Tabla 3 varias normas técnicas que establecen requisitos y especificaciones detalladas para el diseño de pupitres y sillas escolares. Como, por ejemplo; NTE INEN 2583:2011 de Ecuador, NTC 4641 de Colombia y la norma de la Secretaría de Economía de México, las mismas que proporcionan dimensiones estándar y detalles sobre características ergonómicas. Sin embargo, estas normas no consideran la importancia del desarrollo ergonómico del mobiliario escolar, puesto que, al ser medidas estándar, no promueven el confort, la salud y el bienestar de los estudiantes y en efecto de quienes presentan problemas en la calidad de la escritura.

El análisis de los documentos proporcionados resalta la importancia del diseño ergonómico de mobiliario escolar, particularmente de los pupitres, para mejorar el bienestar y la calidad de escritura de los estudiantes. En la Tabla 4 se abordan recomendaciones clave, como la necesidad de que el diseño del pupitre se adapte a diferentes tallas de estudiantes y permita una postura adecuada con un ángulo tronco-fémur mayor a 90 grados. Asimismo, señala que el mobiliario existente a menudo no se adapta a las dimensiones de los usuarios, lo cual puede generar problemas posturales y musculoesqueléticos.

En general, en los documentos bibliográficos analizados se resalta la importancia del diseño de un mobiliario escolar que se adapte a las características antropométricas de los estudiantes y permita una postura adecuada. Esto es fundamental para prevenir problemas posturales y musculoesqueléticos, de igual manera para mejorar la calidad de la escritura al presentarse problemas de disgrafía y lo fundamental el confort durante las horas clases. Las normas técnicas revisadas ofrecen un marco de referencia importante para el desarrollo de mobiliario escolar pero no consideran los aspectos ergonómicos.

CONCLUSIONES

Los documentos analizados proporcionan un marco teórico sólido que resalta la importancia del diseño ergonómico de mobiliario escolar, especialmente de los pupitres, para el bienestar y desempeño de los estudiantes. Además, la literatura revisada enfatiza la necesidad de que el diseño del pupitre se adapte a las características antropométricas de los usuarios, permitiendo una postura adecuada y evitando problemas posturales y musculoesqueléticos. Estos hallazgos sientan las bases teóricas para comprender la relación entre la ergonomía del pupitre y la calidad de la escritura en estudiantes con disgrafía.

El análisis de las normas técnicas, como la NTE INEN 2583:2011, la NTC 4641 y la norma de la Secretaría de Economía de México, revela que existen requisitos y especificaciones detallados para el diseño de pupitres y sillas escolares. Sin embargo, estas normas establecen parámetros dimensionales, de resistencia, estabilidad y otros aspectos que deben cumplir los muebles escolares para proporcionar algo de confort y seguridad a los estudiantes. Además, la evaluación de la ergonomía de los pupitres utilizados por los estudiantes de bachillerato puede realizarse en función de estos requisitos normativos, lo cual permitirá identificar fortalezas y oportunidades de mejora.

Los hallazgos de la revisión documental sugieren que el diseño ergonómico del pupitre, considerando normas técnicas, puede tener un impacto positivo en la calidad de la escritura de los estudiantes, especialmente aquellos con disgrafía. Por esta razón, la propuesta considera aspectos clave como las dimensiones ajustables del pupitre y la silla, el soporte lumbar adecuado y la postura correcta, entre otros. También, se debería integrar estrategias metodológicas que complementan el diseño, como

capacitaciones a docentes y estudiantes sobre el uso adecuado del mobiliario y ejercicios para prevenir problemas posturales.

REFERENCIAS

- Aguilar, J., Flores, Á., Arvizu, R., Ortiz, A., & Rivas, L. (2021). Diseño de un mesa banco ergonómico considerando la antropometría de estudiantes de nivel medio superior. *Revista Ingeniantes*, 2(1), 11–16.
- Aguilar, M. (2021). Factores ergonómicos y el desempeño laboral de los docentes de Nivel Superior Tecnológico de los Institutos Públicos de Chimborazo. *Universidad Técnica De Ambato*.
- Alvear, L., Navas, C., Rodríguez, A., Oviedo, D., y Verdezoto, M. (2020). Causas de Disgrafía en Estudiantes de Tercer Año de Educación General Básica. *Revista de Investigación Talentos*, 5 (2) (2631–2476), 57–65.
- Ampuero, E., Pozo, M. y Delgado, k. (2018). Administración de riesgo laboral en el Ecuador. *593 DIGITAL PUBLISHER CEIT*, 3(5), 31-40.
- Aquino, G., Méndez, S., y Mazurek, C. (2020). Identificación de dificultades de aprendizaje y de conducta en niños y niñas de 6 a 7 años de edad que acuden a una escuela pública, ubicada en el Barrio Julio Correa, Luque, Año 2019. *Revista Científica de la UCSA*, 7(3), 18–28.
- Arias, T., & Palomino, N. (2023). Estandarización del proceso de fabricación de pupitres escolares bajo la norma técnica INEN 2583 en la empresa metal mecánica INMECH. *Universidad Técnica de Cotopaxi*.
- Beltrán, E. (2022). Disgrafía: Dificultad de aprendizaje. *Runin, Informática, Educación y Pedagogía*, 13, 7–13.
- Bocanegra, J., & Calderón, M. (2021). Protocolo de Medidas Básicas Para la Prevención de Riesgo Ergonómico en Estudiantes de Educación Media. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.
- Carrera, M. & Cueto, I. R. (2021). Un enfoque inclusivo en la atención a los trastornos del lenguaje escrito. *Revista Varela*, 21(60), 212-220.
- Carvajal, H., y Cacia, L. (2017). Estudio ergonómico del mobiliario de las aulas. *Revista Psicoespacios*, 11, 76–93.
- Castillo, F. y Reyes, L. (2020). Manual de ergonomía para mejorar el rendimiento académico. Editorial Universitaria UTPL
- Chacha, M., y Rosero, E. (2020). Procesos iniciales de enseñanza – aprendizaje de la lectoescritura en los estudiantes del nivel de preparatoria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(5), 311-336.
- Del Rosso, R., & Tomassiello, L. (2016). Con buen diseño, espaldas sanas. *Huellas. Búsquedas en Artes y Diseño*, 9, 119.
- Estrella, R., & Basantes, B. (2023). La Disgrafía en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Universidad Técnica De Cotopaxi*.
- Gareca, M. (2018). Aulas eficientes para nivel secundario: ¿qué parámetros de diseño seguir?. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18), 9–28.
- Gomero, N., Flores, J. y Padilla, M. (2019). La ergonomía en las instituciones educativas peruanas. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 12(3), 32-54.
- González, L., Rodríguez, M., & Lapinet, J. (2022). Disgrafía en los procesos educativos. *Portal de la Ciencia*, 2(1), 1–14.

- Guillén, J., Serrano, T., Vicente, J., Fenollar, N., García, M., Pertusa, J., Rodríguez, A., y Vicente, G. (2018). Guía metodológica sobre dificultades específicas de aprendizaje (Región de Murcia, Vol. 1).
- Gutiérrez, L., Ramos, A., Flores, X., & Cota, Y. (2021). Diseño ergonómico de una butaca para estudiantes de ingeniería mecánica. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(1), 116–125.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGRAW-HILL, Vol. 6).
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). NTE INEN 2583: Muebles Escolares. Pupitre con Silla para Alumnos. Requisitos e Inspección.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1987a). NTP 226: Mandos: ergonomía de diseño y accesibilidad.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1987b). NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas.
- Lerma, I. (2020). Disgrafía y Disortografía: Dificultades específicas de aprendizaje en la etapa de Educación Primaria. *Campuseducacion.com*.
- Mata, A., Morales, L., & Guardado, V. (2020). Factores Psicológicos y Familiares que Influyen en los Problemas Específicos de Lecto-Escritura y Cálculo Matemático en los Estudiantes de Tercero y Sexto Grado del Centro Escolar Católico Santa María Goretti Entre los Meses de Marzo a Septiembre del Año 2019. Universidad de el Salvador.
- Medina, G., y Carvajal, R. (2023) Dislexia, discalculia y disgrafía: tres casos de estudio abordados desde la psicología y la neurociencia educativa. *Analogías Del Comportamiento*, (19), 109-131.
- Moya, C., y Malla, I. (2022). TRASTORNOS DE APRENDIZAJE Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE UN ESTUDIANTE: ANÁLISIS DE CASO. *PSICOLOGÍA UNEMI*, 6(10), 51–67.
- Núñez, S., Macias, S., & Suarez, M. (2023). Diseño, educación e inclusión. Criterios para el diseño de aulas inclusivas con la mirada de la ergonomía. *Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín*, 1-59
- Omarji, S. (2018). Trastornos de aprendizaje en la educación primaria. *Educación*, 24(2), 211–215.
- Orozco, I., y Morinã, A. (2019). Prácticas Docentes para una Pedagogía Inclusiva en Educación Primaria: Escuchando las voces del Profesorado. *Aula Abierta*, 48(3), 331–338.
- Prieto, C. (2024). Guía Didáctica Para la Implementación de Pausas Activas Dentro del Salón de Clases. Instituto Tecnológico Sudamericano. *Lojas*. 1-51.
- Proaño, L., y Unaicho, L. (2023). Estudio descriptivo de la disgrafía en el proceso de enseñanza-aprendizaje en niños y niñas de segundo año de Educación General Básica. *Universidad Técnica De Cotopaxi. Pujilí*. 1-85.
- Reyna, V., Rosales, B., y Ramírez, W. (2018). La disgrafía como elemento limitante del aprendizaje en la educación básica. *Polo del Conocimiento*, 3(1 Mon), 119-130.
- Santana, Y., LLópez, K., Sugasty, M., Gonzales, A, y Valqui, J. (2021). Estudios sobre la corrección de la disgrafía caligráfica en escolares con discapacidad intelectual. *Propósitos y Representaciones*, 9(1), e972.

Secretaría de Economía. (215d. C.). Escuelas-Diseño y Fabricación de Mobiliario para la Infraestructura Física Educativa-Criterios y Requisitos.


Vargas, E. (2022). Detección temprana de la disgrafía desde el ejercicio profesional docente. *Retos de la Ciencia*, 6(12), 13–24.

Velásquez, R., & García, T. (2014). Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 17(2), 7–16.

Veliz, P., & Escobar, C. (2020). Desajustes del Mobiliario Universitario a las Características Antropométricas de los Estudiantes. *EID. Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 2(3), 36–47.

Veloz, D. (2019). La disgrafía y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de 4to año de educación general básica de la unidad educativa réplica Simón Bolívar. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

Zafra, M. (2023). La Dislexia en la Etapa Escolar. Universidad De Jaén.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .