

DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v8i15.0251>

OPTIMIZACIÓN DE ESPACIOS EXTRA-ÁULICOS PARA CLASES VIRTUALES: UNA PERSPECTIVA ERGONÓMICA PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA ESPAM MFL

OPTIMIZING EXTRA-CLASSROOM SPACES FOR VIRTUAL CLASSES: AN ERGONOMIC PERSPECTIVE FOR STUDENTS OF THE PUBLIC ADMINISTRATION PROGRAM AT ESPAM MFL

Nieto-Medranda Marlene del Rocío ¹; Villacreses-Viteri Juan Cesar ²;
Intriago-Cedeño José Guillermo ³

¹ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: mnieto@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8326-8456>

² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: jvillacreses@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0179-7918>

³ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: gintriago@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3582-3026>

Resumen

La rápida transición hacia la educación virtual, impulsada por la pandemia, ha obligado tanto a docentes como a estudiantes a utilizar espacios domésticos o extra-áulicos que no están preparados ergonómicamente, lo que ha incrementado significativamente los riesgos de desarrollar problemas de salud, especialmente trastornos musculoesqueléticos. Este artículo se centra en el análisis de la optimización de estos espacios en el contexto de la carrera de Administración pública de la ESPAM MFL, desde una perspectiva ergonómica. A través de la aplicación de herramientas de análisis como el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y el Rapid Entire Body Assessment (REBA), se evaluaron las posturas adoptadas y las condiciones de trabajo presentes en estos entornos, identificando diversos factores de riesgo ergonómico que no solo afectan la salud física de los usuarios, sino también su rendimiento académico. La encuesta se realizó en Google form a 55 estudiantes del primer nivel virtual de la carrera de administración pública semestre abril-agosto 2024, Los resultados obtenidos en el software estadístico de Jamovi pone en evidencia, la urgente necesidad de mejorar estos entornos de trabajo para reducir los riesgos de lesiones y otros problemas relacionados con la ergonomía. Asimismo, se proponen recomendaciones prácticas orientadas a optimizar el diseño de los espacios de trabajo y crear un ambiente más saludable y productivo para la enseñanza y el aprendizaje virtual.

Palabras clave: Ergonomía, educación virtual, espacios de trabajo, postura.

Abstract

The rapid transition to virtual education, driven by the pandemic, has forced both teachers and students to use home or extra-classroom spaces that are not ergonomically prepared, significantly increasing the risk of developing health problems, especially musculoskeletal disorders. This article focuses on analyzing the optimization of these spaces within the context of the Public Administration program at ESPAM MFL, from an ergonomic perspective. Through the application of analytical tools such as the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and the Rapid Entire Body Assessment (REBA), the postures adopted and the working conditions present in these environments were evaluated, identifying various ergonomic risk factors that not only affect the physical health of users but also their academic performance. The survey was conducted on Google Form with 55 students in the first level of virtual public administration studies, April-August 2024 semester. The results obtained using Jamovi's statistical software highlight the urgent need

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 12 de enero de 2025.

Fecha de aceptación: 10 de marzo de 2025.

Fecha de publicación: 10 de abril de 2025.



to improve these work environments to reduce the risk of injury and other ergonomics-related problems. Practical recommendations are also proposed to optimize the design of workspaces and create a healthier and more productive environment for virtual teaching and learning.

Keywords: Ergonomics, virtual education, workspaces, posture.

1. Introducción

La rápida adopción de la educación virtual en el contexto global ha transformado profundamente los espacios donde estudiantes y docentes interactúan. Esta modalidad, que se consolidó con mayor fuerza a raíz de la pandemia, ha traído consigo un conjunto de desafíos, tanto pedagógicos como ergonómicos. Tradicionalmente, los espacios de trabajo educativos estaban diseñados para maximizar la interacción presencial, pero la migración al entorno virtual ha puesto en evidencia la inadecuación de los hogares y otros espacios extra áulicos para actividades académicas prolongadas (Jiménez Domenack, 2024). Estos entornos, que no fueron concebidos para el trabajo continuo frente a pantallas, presentan múltiples riesgos ergonómicos que afectan la salud y el bienestar de los usuarios.

Uno de los principales problemas asociados con los espacios de

trabajo no optimizados es el aumento en la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, como lo señalan Chuquicaja (2023) y Palacios Cuba (2020). Las largas jornadas frente a dispositivos electrónicos, en sillas o escritorios inadecuados, provocan una tensión constante en el sistema musculoesquelético, especialmente en el cuello, espalda y extremidades superiores. Estos problemas no solo afectan el bienestar físico, sino que también disminuyen el rendimiento académico y la concentración de estudiantes y docentes (Jarpa et al., 2022).

Desde una perspectiva ergonómica, el diseño de los espacios de trabajo juega un papel crucial en la prevención de este tipo de trastornos. La ergonomía, como disciplina, busca adaptar el entorno a las necesidades del ser humano para mejorar su desempeño y bienestar (Gasyanin & Andriana, 2023). En este sentido, la optimización de los espacios de

trabajo extra áulicos para clases virtuales se convierte en una prioridad para garantizar la salud de los usuarios y promover un entorno más productivo y eficiente. A través de herramientas como el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y el Rapid Entire Body Assessment (REBA), es posible identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico en estos entornos (Chuquicaja, 2023).

Diversos estudios han abordado la necesidad de mejorar los espacios de trabajo en la educación virtual. Bejarano Lozano y Gaona Domínguez (2021) destacan que los estudiantes y docentes carecen, en muchos casos, de mobiliario adecuado, lo que agrava los problemas físicos derivados del uso continuo de dispositivos electrónicos. Además, los espacios de trabajo suelen ser compartidos con otras actividades del hogar, lo que genera distracciones y dificulta la concentración, afectando negativamente el rendimiento académico.

El análisis ergonómico de estos espacios es esencial para identificar áreas críticas que requieren

intervención. Yaulema Cuadrado (2024) plantea que la optimización del espacio de trabajo no solo debe enfocarse en la postura, sino también en el ambiente general, incluyendo la iluminación, la temperatura y el ruido. Estos factores ambientales, aunque a menudo pasan desapercibidos, pueden influir significativamente en la comodidad y productividad de los estudiantes y docentes en el entorno virtual.

En estudios recientes, se ha observado que la implementación de mejoras ergonómicas en los espacios de trabajo puede reducir significativamente los problemas de salud relacionados con el teletrabajo y la educación virtual. Romero Aguirre (2024) sugiere que la incorporación de mobiliario ajustable, como sillas ergonómicas y mesas con altura regulable, puede mejorar considerablemente la postura de los usuarios y disminuir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Además, Gasyanin y Andriana (2023) proponen que la educación en prácticas ergonómicas, como pausas activas y ejercicios de estiramiento, puede complementar

estas mejoras físicas y promover un estilo de vida más saludable entre los usuarios.

A pesar de los avances en la identificación de problemas ergonómicos en la educación virtual, aún queda mucho por hacer en términos de sensibilización y capacitación. Según Jarpa et al. (2022), muchos docentes y estudiantes desconocen las medidas preventivas que podrían implementar para mejorar su bienestar mientras trabajan desde casa. Esto pone de relieve la necesidad de programas de formación que promuevan el uso adecuado de los espacios de trabajo y las prácticas ergonómicas recomendadas.

Por último, es importante destacar que la optimización de los espacios de trabajo no solo impacta la salud física, sino también la salud mental de los usuarios. Estudios han demostrado que un entorno de trabajo ergonómicamente adecuado puede reducir el estrés y la fatiga, promoviendo una mayor satisfacción y bienestar general (Jiménez Domenack, 2024). En un contexto donde la educación virtual se está convirtiendo en una modalidad

permanente para muchas instituciones, invertir en la ergonomía de los espacios de trabajo extra áulicos es clave para garantizar un entorno de aprendizaje eficaz y sostenible.

En conclusión, la optimización de los espacios extra áulicos para clases virtuales desde una perspectiva ergonómica no solo es necesaria para mejorar la salud física de los usuarios, sino también para aumentar su productividad y bienestar general. A medida que la educación virtual continúa evolucionando, es fundamental que se adopten medidas ergonómicas para adaptar los entornos de trabajo a las necesidades de docentes y estudiantes. Las investigaciones realizadas por autores como Chuquicaja (2023) y Romero Aguirre (2024) subrayan la importancia de esta optimización, ofreciendo soluciones prácticas y efectivas para crear entornos de trabajo más saludables y productivos.

2. Metodología

La presente investigación se basa en un enfoque metodológico mixto que combina métodos cuantitativos y

cualitativos para evaluar los riesgos ergonómicos en los espacios de trabajo de docentes y estudiantes durante la educación virtual. Como lo menciona (Hernández et al. 2018), estas investigaciones mixtas abarcan un grupo de procesos empíricos, ordenados y críticos en donde se recolectan tanto datos cualitativos como cuantitativos los mismos que nos permiten tener una visión amplia del fenómeno de la investigación. A continuación, se describen las etapas y técnicas utilizadas en el estudio.

Diseño de la Investigación: Se adopta un diseño descriptivo-correlacional, permitiendo identificar la relación entre las condiciones ergonómicas de los espacios de trabajo y la salud de los usuarios. Este diseño facilita la recolección de datos que reflejan la realidad de los participantes en el contexto de la educación virtual.

Selección de la Muestra: La muestra está compuesta por estudiantes de la carrera de Administración pública de la Espam MFL. Se realizará un muestreo intencional, seleccionando participantes que estén actualmente

involucrados en actividades académicas en línea. La cantidad de participantes será determinada considerando la accesibilidad y la voluntad de colaboración.

Instrumentos de Recolección de Datos:

Cuestionarios: Se utilizaron cuestionarios estructurados para evaluar la percepción de los usuarios sobre las condiciones de su espacio de trabajo, incluyendo aspectos como mobiliario, iluminación, y ruidos ambientales. La bibliografía de Istas.net (2019) servirá de guía para la elaboración de estos cuestionarios, asegurando que aborden los aspectos clave de la ergonomía en el entorno virtual.

Evaluaciones Ergonómicas: Se aplicarán herramientas de análisis como el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y el Rapid Entire Body Assessment (REBA) para medir el riesgo ergonómico en los espacios de trabajo. Estos métodos, descritos en la bibliografía, permiten identificar posturas inadecuadas y otros factores de riesgo físico.

Análisis de Datos:

Los datos cuantitativos se analizarán utilizando técnicas estadísticas descriptivas y correlacionales, permitiendo establecer relaciones entre las variables ergonómicas y los problemas de salud reportados por los participantes.

Los datos cualitativos se analizarán mediante un análisis de contenido, identificando patrones y temas recurrentes que emergen de las entrevistas. Este enfoque permitirá obtener una comprensión más profunda de las experiencias y percepciones de los docentes y estudiantes.

Ética de la Investigación: Se garantizará la confidencialidad y el anonimato de los participantes, así como su consentimiento informado antes de la recolección de datos. Se seguirán las pautas éticas establecidas en la investigación en salud y educación.

Esta metodología busca proporcionar una visión integral de los riesgos ergonómicos asociados con la educación virtual, contribuyendo a la formulación de recomendaciones prácticas para mejorar las condiciones de trabajo de docentes y estudiantes.

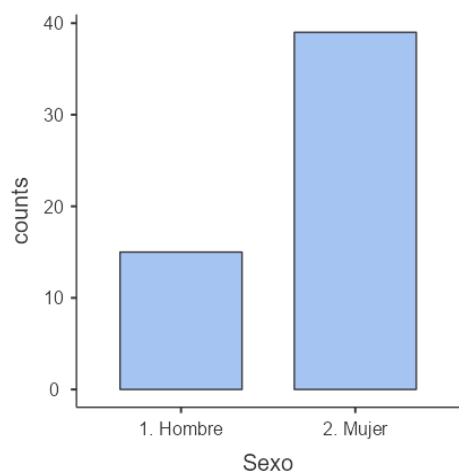
3. Resultados y discusión

Tabla 1. Edad y Sexo

	Edad	Sexo
N	55	55
Perdidos	0	0
Media	27.1	
Mediana	26	
Desviación estándar	6.15	
Mínimo	18	
Máximo	42	

Fuente: Elaboración de los autores

Gráfico1.Sexo de los encuestados



El número de participantes fue de 55 encuestados del total de 60 estudiantes de la carrera de Administración Pública, modalidad virtual primer nivel, de los cuales 16 hombres que representa el 29.1 % y 39 mujeres con el 70.9%. El promedio de edad de los encuestados es de 27,1 años, la mediana indica que el 50% de los participantes son menores de 26 años lo sugiere que hay una ligera concentración de edades por debajo

de la media. La desviación estándar es de 6.15 años respecto a la media la desviación estándar relativamente alta sugiere que hay una diversidad de edades de los participantes, el mínimo de edad de los encuestados es de 18 años y un máximo de 42 años. La variabilidad en la edad proporciona una buena representación de diferentes grupos etarios, lo que puede enriquecer los análisis posteriores.

Tabla 2. Correlación Parcial

		iluminación/problemas	tipo de mobiliario	Lugar/ act académicas
iluminación/problemas	R de Pearson	—		
	valor p	—		
Tipo de mobiliario	R de Pearson	-0.238	—	
	valor p	0.086	—	
Lugar/ act. académicas	R de Pearson	-0.156	0.361 **	—

Tabla 2. Correlación Parcial

	iluminación/problemas	tipo de mobiliario	Lugar/ act académicas
valor p	0.266	0.008	—

Fuente: Elaboración de los autores

Iluminación y Mobiliario: Aunque hay una tendencia hacia una relación negativa entre la iluminación y el tipo de mobiliario, esta no es estadísticamente significativa, sin embargo; ambas variables afectan significativamente de manera independiente.

Lugar Académico y Mobiliario: Se establece una relación positiva significativa entre el tipo de mobiliario y el lugar de las actividades académicas, lo que sugiere que un mejor mobiliario puede contribuir a un ambiente académico más adecuado.

Tabla 3. Tipo de mobiliario y iluminación

Tipo Mobiliario	iluminación/problemas		Total
	1. Mala	2. Buena	
1. Escritorio estudiantil	9	15	24
2. Mesa/ silla/ comedor/otro	6	25	31
Total	15	40	55

Pruebas de χ^2			
	Valor	gl	p
χ^2	2.25	1	0.134
N	55		

Fuente: Elaboración de los autores

Se elaboró una tabla de contingencias para analizar los datos obtenidos de las encuestas sobre el tipo de mobiliario que utilizan los estudiantes en sus actividades académicas. Se observa que 24

estudiantes, lo que representa el 43.6%, trabaja en escritorios estudiantiles; sin embargo, muchos de estos escritorios no están diseñados ergonómicamente para sesiones prolongadas de estudio.

Por otro lado, el 56.4%, correspondiente a 31 estudiantes de primer nivel en línea de la carrera de Administración Pública, no cuenta con un escritorio estudiantil. En su lugar, realizan sus actividades académicas en mesas de comedor, sillas plásticas, sofás, o en espacios inadecuados para el desarrollo de sus clases, y en algunos casos, incluso en sus lugares de trabajo. De acuerdo con Rocha y Rodríguez (2023). Un diseño inadecuado del espacio de trabajo académico en casa, junto con el uso incorrecto de muebles y equipos, incrementa la probabilidad de experimentar síntomas relacionados con las lesiones musculoesqueléticas

(LMEs) y, como consecuencia, puede perjudicar la salud del estudiante

En relación con los problemas de iluminación, 15 estudiantes, que representan el 27.3%, informan tener una mala iluminación para desarrollar y recibir sus clases en la jornada nocturna de la carrera de Administración Pública. Por otro lado, 40 estudiantes, lo que equivale al 72.7%, consideran que la iluminación es buena o regular. Sin embargo, estos datos sugieren que el entorno en el que están recibiendo sus clases y realizando actividades académicas podría no ser el más adecuado.

Tabla 4. Prueba Binomial

	Nivel	Frecuencia	Total	Proporción	p
Posición/cabeza-torso	1. Muy hacia adelante	11	55	0.200	< .001
	2. Ligera inclinación hacia adelante	22	55	0.400	0.177
	3. Neutral	18	55	0.327	0.014
	4. Ligera inclinación hacia atrás	3	55	0.055	< .001
	5. Muy hacia atrás	1	55	0.018	< .001

Tabla 4. Prueba Binomial

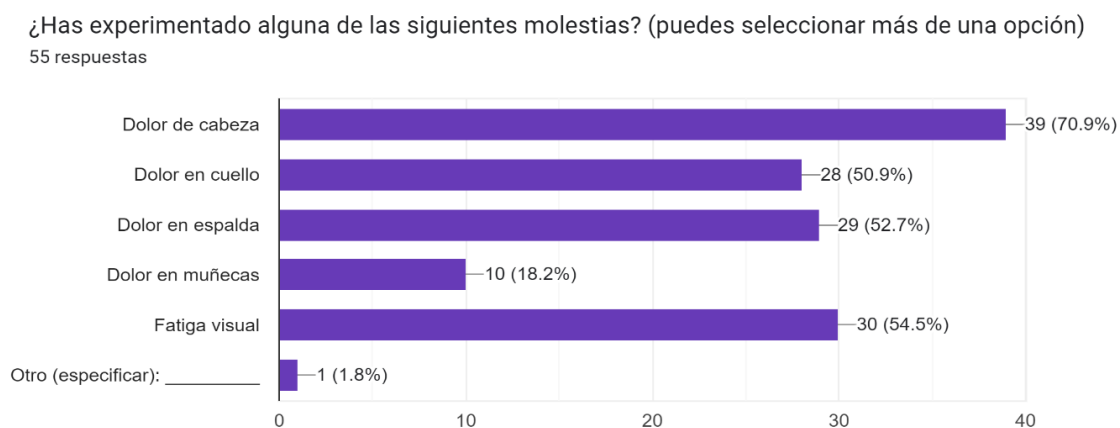
	Nivel	Frecuencia	Total	Proporción	p
Estrés/estudio en línea	Alto	10	55	0.182	< .001
	Moderado	33	55	0.600	0.177
	bajo	8	55	0.145	< .001
	Muy bajo	2	55	0.036	< .001
	Muy alto	2	55	0.036	< .001

Nota. H_a es proporción $\neq 0.5$

La posición "ligera inclinación hacia adelante" es la más común (0.400), pero no alcanza significancia. La posición "muy hacia adelante" muestra una proporción significativa (0.200, $p < 0.001$), indicando una relación importante con molestias.

La mayoría de los estudiantes reportan un nivel de estrés

moderado (0.600), aunque esta proporción no es estadísticamente significativa. Los niveles de estrés alto y bajo tienen proporciones significativas, lo que indica que el estrés puede variar considerablemente entre los estudiantes.

Figura 1.

La frecuencia de dolor de cabeza es notable (0.218 , $p < 0.001$), sugiriendo que es un síntoma prevalente en esta población y indica un impacto alto en la salud de los estudiantes. Otros síntomas también muestran alta significancia, como fatiga visual y combinaciones de dolor en diferentes áreas también muestran proporciones significativas, lo que refuerza la necesidad de mejorar la ergonomía en los espacios de estudio.

4. Conclusiones

Los estudiantes presentan una alta prevalencia de molestias físicas, incluyendo dolor de cabeza, cuello, espalda y fatiga visual, relacionadas con las posturas adoptadas durante sus actividades académicas. Esto indica un problema significativo de salud que debe ser abordado.

El uso de mobiliario inadecuado y la falta de ergonomía en los espacios de estudio contribuyen a la aparición de síntomas asociados a lesiones musculoesqueléticas (LMEs). La mayoría de los estudiantes no cuenta con escritorios apropiados, lo que resalta la necesidad de un

diseño más funcional y saludable en sus entornos de trabajo.

La investigación pone de manifiesto la urgencia de implementar medidas ergonómicas que promuevan posturas adecuadas. Estas intervenciones no solo podrían reducir las molestias físicas, sino también mejorar la concentración y el rendimiento académico de los estudiantes.

Aunque se observan niveles moderados de estrés entre los estudiantes, se sugiere que las condiciones del entorno de estudio, junto con las posturas inadecuadas, pueden influir en su bienestar emocional y académico. Es esencial crear un ambiente que no solo favorezca la ergonomía, sino que también minimice factores estresantes

los hallazgos sugieren que es vital prestar atención a la ergonomía y las condiciones de estudio para mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes, estableciendo un camino hacia un entorno educativo más saludable y eficaz.

Bibliografía

- Al-Fudail, M., & Mellar, H. (2008). Investigating teacher stress when using technology. *Computers & Education*, 51(3), 1103–1110. <https://doi.org/10.1016/j.comp.edu.2007.11.004>
- Bejarano Lozano, I. M., & Gaona Dominguez, A. M. (2021). Morbilidad sentida y carga estática en docentes de una Institución de Educación Superior que realizan trabajo en casa durante la emergencia sanitaria por COVID-19 (II semestre 2021) [Tesis doctoral, Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Benites-Morillas, H. A., Vásquez-Pereyra, Y. Y., & Puentes-Azabache, G. R. (2021). Ergonomía y la práctica docente en el contexto remoto. *Domino de las Ciencias*, 7(3), 41-60.
- Cornelio, O. M. (2016). Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20(2), 174-181.
- Cuadros, D. C. G., & Zabala, E. M. (2021). Percepción y efectos de la ergonomía cognitiva en el manejo de las TIC de los docentes en la Institución Educativa TALENTOS durante el segundo periodo del año 2020.
- Chuquicaja, E. A. M. (2023). Efectos de la enseñanza virtual en el desarrollo de molestias músculo esqueléticas en docentes de centros de educación básica especial, 2021 [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia.
- Gasyanin, M. Z., & Andriana, I. (2023, octubre). The use of Nordic body map and rapid upper limb assessment (RULA) methods in textile companies. En *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2882, No. 1). AIP Publishing.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación (6.^a ed.). México: McGraw Hill.
- Jarpa, R. F., Daroch, M. B., & Maldonado, B. F. (2022). Determinación de riesgos ergonómicos en una población de estudiantes universitarios de pregrado bajo modalidad de telestudio: ergonomía y teletrabajo. *Atacama Journal of Health Sciences*, 1(Supl. 2).

- Jiménez Domenack, S. M. (2024). Ergonomía y complicaciones osteomusculares asociadas a clases virtuales en estudiantes universitarios de Piura durante estado de pandemia 2020.
- Marrufo, R. M., & Espina, W. P. (2021). Estrategias de enseñanza virtual utilizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo. SUMMA, 3(1), 1-28.
- Palacios Cuba, J. C. (2020). El espacio pedagógico favorece el desarrollo del desempeño académico de los estudiantes del quinto ciclo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de una universidad privada, Lima-2019 II.
- Rocha-Ibarra, J. E., & Rodríguez-Sánchez, C. A. (2023). Ergonomía en actividades académicas desde casa. Salud UIS, 55. <https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23036>
- Reyes, I. O., & Tamayo, E. C. (2020). Modelo de laboratorio virtual de antropometría para la asignatura ergonomía. Revista Tecnología Educativa, 5(2).
- Romero Aguirre, G. D. L. Á. (2024). Tecno estrés en docentes universitarios a partir del confinamiento por COVID-19.
- Romero-Haddad, C., De La Puente-Jabib, K., Alfonso-Garzón, L., & Nava-Chirinos, Á. (2020). ¿Cómo la ciencia de la ergonomía optimiza la productividad laboral en el trabajo remoto y teletrabajo de los docentes luego de los cambios provocados por el COVID-19? Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales, No, 58, 48-63.
- Salirrosas Navarro, L. S., Tuesta Panduro, J. A., & Guerra Chacón, A. M. (2021). La estrategia "Aprendo en casa" y los retos en la educación virtual peruana. EduSol, 21(76), 202-214.
- Véliz Salazar, M. I., & Gutiérrez Marfileño, V. E. (2021). Modelos de enseñanza sobre buenas prácticas docentes en las aulas virtuales. Apertura, 13(1), 150-165.
- Yaulema Cuadrado, J. P. (2024). Ambiente áulico y la motivación académica para el aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Chimborazo [Tesis de licenciatura, Riobamba].