

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**AN ANALYSIS OF ERGONOMIC RISKS OF
UNDERGRADUATE STUDENTS DURING
VIRTUAL EDUCATION IN THE WAKE OF THE
COVID-19 PANDEMIC: A PROSPECTIVE
REVIEW**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Ricardo Daniel Celis Gurmendi

Código 20170343

Fiorella Morelia Figueroa Nole

Código 20172127

Asesor

Juan Carlos Quiroz Flores

Lima – Perú

Diciembre de 2023

Propuesta Carrera Ingeniería Industrial
Título An Analysis of Ergonomic Risks of Undergraduate Students During Virtual Education in the wake of COVID-19 Pandemic: A Prospective Review
Autor(es) 20170343@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima 20172127@aloe.ulima.edu.pe Universidad de Lima jcquiroz@ulima.edu.pe Universidad de Lima
Resumen: La pandemia de COVID-19 trajo consigo una serie de cambios en las actividades cotidianas de las personas. Entre ellas, la educación fue una de las más afectadas ya que hubo una transición obligatoria de la educación presencial a la virtual, aunque algunas instituciones educativas llevaron a cabo esta práctica. Si bien los centros de estudio contaban con vestimenta óptima para que sus estudiantes pudieran recibir sus clases adecuadamente, esto no necesariamente se cumplía en sus hogares, afectando su salud o rendimiento académico. Por ello, esta investigación se centra en este problema para identificar los factores de riesgo ergonómico más relevantes y sus implicaciones futuras mediante un análisis estructural utilizando el software MICMAC. A continuación, profundiza en los factores más críticos y examina los posibles escenarios futuros dentro de 5 años. Los resultados muestran que el escenario más probable es aquel en el que los estudiantes no mantienen unas buenas prácticas ergonómicas, y su salud podría verse comprometida. Sin embargo, el siguiente escenario más probable muestra un escenario opuesto, en el que se espera que esta investigación sirva de base a otros estudios para que el escenario ideal se convierta en una realidad posible.
Palabras Clave: Ergonomía, COVID-19, Sector educativo, MICMAC, Prospectiva
Abstract: The COVID-19 pandemic brought a series of changes in people's daily activities. Among them, education was one of the most affected since there was a mandatory transition from face-to-face to virtual education, even though some educational institutions carried out this practice. Although the study centers had optimal clothing so their students could receive their classes properly, this would not necessarily be fulfilled at home, affecting their health or academic performance. Therefore, this research focuses on this problem to identify the most relevant ergonomic risk factors and their future implications through a structural analysis using the MICMAC software. It then deepens into the most critical factors and examines possible future scenarios in 5 years. The results found that the most likely scenario is where students do not maintain good ergonomic practices, and their health could be compromised. However, the following most likely scenario shows an opposite scenario, in which it is hoped that this research will serve as a basis for other studies so that the ideal scenario becomes a possible reality.
Keywords: Ergonomics, COVID-19, Education sector, MICMAC, Prospective
Línea de investigación IDIC – ULIMA
Área y Sub-áreas de Investigación: 6. Ergonomics & Human Factors
Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación. 3. Salud y Bienestar

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A finales de 2019 saltó la alarma en China por un virus de la familia del SRAS (síndrome respiratorio agudo severo), el SRAS-Cov-2, que hay que distinguir del SRAS-Cov surgido en 2003. Este virus provoca dificultades respiratorias y malestar general, entre otros síntomas, y puede llegar a causar la muerte. A los tres meses de descubrirse este virus, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo clasificó como problema sanitario mundial, dando lugar a la pandemia COVID-19, que se extendió por todo el mundo.

El COVID-19 impedía a la población realizar sus actividades cotidianas, normalmente porque el más mínimo contacto con una persona infectada podía transmitir el virus inmediatamente. Debido a esta pandemia, personas de distintas edades y profesiones tuvieron que interrumpir sus actividades para quedarse en casa. Entre ellos, los estudiantes que asistían a sus clases de manera presencial en sus respectivos centros, como escuelas, universidades o institutos, tuvieron que cambiar su modalidad de estudio, haciendo una transición de la educación tradicional a la educación virtual, principalmente debido a las restricciones gubernamentales de cerrar todos los establecimientos donde hay una alta aglomeración de personas (restaurantes, centros de entretenimiento, centros educativos, entre otros).

De acuerdo con lo anterior, algunos estudiantes contaban con las facilidades para tomar sus clases de manera virtual; sin embargo, otros necesitaban ayuda para llevarlas a cabo, como falta de conectividad, dispositivos tecnológicos o mobiliario. Asimismo, los estudiantes necesitaron tiempo para adaptarse a la nueva modalidad y aprender desde sus hogares.

Por lo tanto, se crea la necesidad de contar con las condiciones adecuadas para llevar a cabo clases online desde una perspectiva ergonómica y, de esta forma, no perjudicar esta nueva modalidad de aprendizaje. Además, se ha demostrado que un entorno de estudio inadecuado lleva a los estudiantes a desarrollar problemas musculoesqueléticos como dolores de cuello, espalda y cintura por estar mucho tiempo en una posición inadecuada, así como problemas auditivos y visuales y fatiga mental.

En la actualidad, las instituciones educativas mantienen algunas de las medidas adoptadas durante la pandemia, como la educación híbrida (es decir, educación presencial y virtual) y la educación totalmente virtual.

Después de todo lo descrito, esta investigación es relevante para conocer el escenario más probable en los próximos cinco años respecto a la educación virtual, considerando las prácticas ergonómicas de los estudiantes universitarios.

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta investigación es encontrar el escenario futuro más probable respecto a la educación virtual y los riesgos ergonómicos asociados en estudiantes universitarios de pregrado. Para lograr este objetivo, encontraremos los principales riesgos ergonómicos generados durante la educación virtual de estudiantes universitarios de pregrado y luego determinaremos los posibles escenarios futuros que se desarrollarán en torno a este estudio.

JUSTIFICACIÓN

No aplica.

HIPÓTESIS (Si aplica)

La presente investigación tiene como hipótesis principal que el escenario más probable es aquel en donde los estudiantes universitarios son más conscientes acerca de las buenas prácticas ergonómicas y los beneficios que pueden tener en su salud. Asimismo, como parte de las hipótesis específicos tenemos:

- Los principales riesgos ergonómicos que son generados por la educación virtual de los estudiantes de pregrado son aquellos que se relacionan con problemas en la audición, visión y dolores musculares.
- Todos los futuros escenarios en torno a la educación virtual se desarrollarán en las mejores condiciones.

DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación es prospectiva, concepto previamente definido. En ese sentido, se pretende encontrar posibles escenarios en torno a la educación virtual y los riesgos ergonómicos asociados a los estudiantes universitarios de pregrado.

Por otro lado, esta investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo. Esto se debe a que se realizará un análisis estructural en torno a los factores relevantes para este estudio. Asimismo, se realizará un análisis de los escenarios encontrados para determinar el mejor posible y, además, contrastar si éste es el más probable.

Por último, se mantiene un alcance exploratorio y descriptivo, por lo que se utilizarán técnicas como la entrevista no estructurada y la revisión documental. Además, se utilizarán los siguientes instrumentos: matrices de validación, el MICMAC, SMIC-PROB-EXPERT y el software Microsoft Excel.

NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

En primer lugar, agradecemos a Dios, a nuestros padres y hermanos por acompañarnos en todo este viaje y ser parte de nuestra inspiración. Asimismo, a todos los profesores que nos brindaron su tiempo y sabiduría para elaborar la presente investigación.

REFERENCIAS

Albán, J., & Calero, J., El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, vol. 13, no. 58, pp. 213-220, Cienfuegos, Cuba, 2017.

Araúz E. et al, Estudio de factores de riesgos ergonómicos presentes en la educación a distancia. Repositorio de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Astigarraga, E. (2016). *Prospectiva Estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica*. ICAP - Revista Centroamericana de Administración Pública, no. 71, pp. 13-29, Bilbo, España, 2016.

Bilgiç, M., Karaağaç A., & Mutuş, R., A Research on The Suitability of Desk Ergonomics of a Foundation University for Anthropometric Measurements of Students and its Impact on Their Life Quality. *J Basic Clin Health Sci*, vol. 3, pp. 151-157, 2019, Istanbul, Turkey, 2019, <https://doi.org/10.30621/jbachs.2019.703>.

Chavez, C. & Chumacero, C., Prospective strategies to improve the environmental sustainability of the copper mining industry in Peru. Repositorio institucional de la Universidad de Lima, 2022.

Chisadza, C., Clance, M., Mthembu, T., Nicholls, N., & Yitbarek, E., Online and face-to-face learning: Evidence from students' performance during the Covid-19 pandemic. *African Development Review*, vol. 33, no. 1, pp. 114-125, South Africa, 2021, <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12520>.

Godet, M., and Durance, P., *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*, 10th Edition, Ediciones Dunod, Paris, 2009.

González G et al, Modelo del Estudiante para Sistemas Adaptativos de Educación Virtual. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, vol. 5, no. 1, pp. 199-206, Medellín, Colombia, 2008.

Iglesias-Pradas, S., Hernández-García, J., & Prieto, J., Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study. *Computers in Human Behavior*, vol. 119, Madrid, Spain, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>.

Jaap, A. et al, Effect of remote online exam delivery on student experience and performance in applied knowledge tests. *BMC Medical Education*, vol. 21, no. 86, pp. 2-7, London, UK, 2021, <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02521-1>.

Koekemoer, L et al, Leadership behaviour, team effectiveness, technological flexibility, work engagement and performance during COVID-19 lockdown: An exploratory study. *SA Journal of Industrial Psychology*, vol. 47, 2021. <https://doi.org/10.4102/sajip.v47i0.18299>.

Labrín-Mesía, J., & Ruiz-Ruiz, M. F. (2021). Análisis estructural para la caracterización de variables clave en el mercado peruano de CrossFit. *Journal of Sport and Health Research*, vol. 13, no. 1, pp. 1-8, Jaén, Spain, 2021.

Llanes, J., Méndez-Ulrich, J.L., & Montané L., A., Motivación y satisfacción académica de los estudiantes de educación: una visión internacional. *Educación XX1*, vol. 24, no. 1, pp. 45- 68, Madrid, Spain, 2020, <http://doi.org/10.5944/educXX1.2649>.

Lovón, C., Uso de pausas activas en la modalidad de enseñanza virtual para promover el bienestar emocional en jóvenes universitarios durante el periodo de pandemia, En *Líneas Generales*, vol. 6, pp. 21-33, Lima, Peru, 2021, <https://doi.org/10.26439/en.lineas.generales2021.n6.5588>.

Lovón, M., Cisneros, S., Repercusiones de las clases virtuales en los estudiantes universitarios en el contexto de la cuarentena por COVID-19: El caso de la PUCP, *Propósitos y Representaciones*, vol. 8, Lima, Peru, 2020, <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.588>.

Mondelo P., Gregori, E., Barrau, P., *Ergonomía 1 Fundamentos*, 3rd Edition, Ediciones UPC, Barcelona, 1999.

Morales, A., Lavanderos, S., Haase, J., Riquelme, C., Revisión Bibliográfica: Factores de Riesgo en Patologías Musculoesqueléticas, *Revista El Dolor*, no. 63, pp. 32- 42, Spain, 2015.

Minghelli, B., Nunes, C., Oliveira, R., Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 4434, 2021, <https://doi.org/10.3390/ijerph18094434>.

Pérez-López, E., Vázquez A., Cambero, S., Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios RIED, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 24, no. 1, pp. 330-342, Badajoz, Spain, 2021, <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>.

Pratyusha G., Shaista N., Ganne C., Aditya S., Nagesha, K., Digital Eye Strain Epidemic amid COVID-19 Pandemic—A Cross-sectional Survey, *Ophthalmic Epidemiology*, Vol. 28, pp. 1-8, Netherlands, 2020, <https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1862243>.

Rodríguez, E., Sánchez, M., Estrés académico en estudiantes de Ciencias de la Salud en la modalidad de educación a distancia en tiempos de Covid-19, *Revista de Estudios y Experiencia en Educación*, vol. 21, no. 45, Concepción, Chile, 2022, <http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.003>.

Ruiz Ruiz, M., La prospectiva francesa como estrategia de planeación universitaria. Evaluación de la aceptabilidad de su aplicación en una facultad de ingeniería, *Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, Lima, Peru, 2016.

Shamsaee, M., Mangolian, P., Ahmadian, L., Farokhzadian, J., Assessing the effect of virtual education on information literacy competency for evidence-based practice among the undergraduate nursing students, *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 21, no. 1, pp. 1-11, United States, 2021, <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01418-9>.

Sucerquia, E.A., Londoño, R.A., Jaramillo, C.M., De Carvalho, M., La educación a distancia virtual: desarrollo y características en cursos de matemáticas, *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, vol. 48, pp. 33-55, Chile, 2016, <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/760/1286>.

Upadhyaya, P., & Vrinda, Impact of technostress on academic productivity of university students, *Education and Information Technologies*, Vol. 26, pp. 1647-1664, Washington D.C, United States, 2021, <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10319-9>.

Villacorta, E., Inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes de Medicina Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, *Ciencia y Desarrollo*, Vol. 12, no. 4, pp. 41-56, Lima, Peru, 2010, <http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2010.v12.04>.

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** An Analysis of Ergonomic Risks of Undergraduate Students During Virtual Education in the wake of COVID-19 Pandemic: A Prospective Review
- **Autores:** Ricardo Daniel Celis Gurmendi & Fiorella Morelia Figueroa Nole
- **Co autor(es):** Juan Carlos Quiroz Flores

Publicación en revista

- **Nombre de la revista:**
- **Volumen:**
- **Número:**
- **Año:**
- **Pp:**
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):**

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** 1st International Conference on Smart Mobility and Vehicle Electrification
- **Organizador:** IEOM Society International
- **Sede:** Southfield, USA
- **Año:** 2023
- **Pp:** 216-227
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/13681> | <https://doi.org/10.46254/EV01.20230112>

Paper

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to University of Dayton

Trabajo del estudiante

2%

2

Submitted to National University of Ireland, Galway

Trabajo del estudiante

1%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

bura.brunel.ac.uk

Fuente de Internet

<1%

5

ijcopi.org

Fuente de Internet

<1%

6

Concepción De-Hita-Cantalejo, José-María Sánchez-González, Carmen Silva-Viguera, María Carmen Sánchez-González. "Tweenager Computer Visual Syndrome Due to Tablets and Laptops during the Postlockdown COVID-19 Pandemic and the Influence on the Binocular and Accommodative System", Journal of Clinical Medicine, 2022

Publicación

<1%