

# UNIVERSIDAD & SOCIEDAD

## ANÁLISIS

### DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL MEDIANTE APLICATIVO WEB. CASO PRÁCTICO

### ANALYSIS OF PSYCHOSOCIAL RISK FACTORS USING A WEB APPLICATION. PRACTICAL CASE

Edmundo Cabezas – Heredia.<sup>1\*</sup>

E-mail: [ecabezas@unach.edu.ec](mailto:ecabezas@unach.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5708-0054>

Diana Carolina Villagomez Vacacela<sup>1</sup>

E-mail: [carolina.villagomez@unach.edu.ec](mailto:carolina.villagomez@unach.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0440-4034>

Luis López Telenchana<sup>1</sup>

E-mail: [luis.lopez@unach.edu.ec](mailto:luis.lopez@unach.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7548-0406>

Diana Vallejo Tixi<sup>2</sup>

E-mail: [gabdy87@hotmail.com](mailto:gabdy87@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9818-1122>

Luis Cabezas – Chávez<sup>1</sup>

E-mail: [felipe.cabezas@unach.edu.ec](mailto:felipe.cabezas@unach.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3040-2946>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Indoamérica. Carrera de Arquitectura. Ecuador.

\* Autor para la correspondencia

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cabezas – Heredia, E., Villagomez Vacacela, D. C, López Telenchana, L., Vallejo Tixi, D. & Cabezas – Chávez, L. (2025).

Análisis de factores de riesgo psicosocial mediante aplicativo web. Caso práctico. *Universidad y Sociedad* 17(6). e5540.

#### RESUMEN

La presente investigación se trata sobre la aplicación de la prueba de factores de riesgo psicosocial y el desarrollo de un aplicativo web. El objetivo de la presente investigación es determinar los diferentes factores de riesgo psicosocial en los trabajadores de la empresa Industria de Agua y Filtración Cia Ltda., y el desarrollo de un aplicativo web para facilitar la obtención de los resultados. Se aplicó la prueba del Ministerio de Trabajo del Ecuador que consta de 58 preguntas. El aplicativo web se desarrolló en Machung Learning. La población encuestada fue de 10 trabajadores. El resultado encontrado fue de 80 % con nivel bajo y 20 % medio, referente al aplicativo permite aprender los patrones a partir de datos de los factores de riesgo psicosocial y los usa para tomar decisiones o hacer predicciones del comportamiento. En conclusión, al determinar niveles medios se debe implementar medidas de prevención para la salud del trabajador y mediante el aplicativo web respuestas rápidas sobre el problema.

**Palabras clave:** Factores de riesgo Psicosocial, Machine Learning, Aplicativo Web.

#### ABSTRACT

This research is about the application of the psychosocial risk factor test and the development of a web application. The objective of this research is to determine the different psychosocial risk factors in the workers of the company Industria de Agua y Filtración Cia Ltda., and the development of a web application to facilitate the obtaining of the results. The test from the Ministry of Labor of Ecuador was applied, consisting of 58 questions. The web application was developed in Machung Learning. The surveyed population was 10 workers. The result found was 80% at a low level and 20% at a medium level, regarding the application that allows learning patterns from data on psychosocial risk factors and uses them to make decisions or predictions about behavior. In conclusion, when determining average levels, preventive



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0.

measures should be implemented for worker health, and quick response solutions about the problem should be provided through the web application.

**Keywords:** Psychosocial risk factors, Machine Learning, Web Application.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata sobre los factores de riesgos psicosociales en condiciones del entorno laboral que pueden afectar la salud mental y el bienestar de los trabajadores. Su prevención busca no solo evitar daños, sino también fomentar un ambiente positivo y saludable.

La Psicología de la Salud Ocupacional estudia los riesgos psicosociales y la calidad de vida en el trabajo, promoviendo medidas preventivas que favorezcan el desarrollo personal y profesional. Estas medidas buscan que las personas puedan utilizar sus habilidades y talentos, ser reconocidas, y alcanzar un buen desempeño junto con satisfacción y bienestar laboral (Gill-Monte et al., 2016).

Los riesgos psicosociales surgen en el entorno laboral cuando existe una mala organización del trabajo, una inadecuada asignación de funciones o una exposición prolongada de los trabajadores debido a la presión por cumplir objetivos (Gill-Monte et al., 2016). Las personas están constantemente expuestas a riesgos laborales que pueden causar accidentes o enfermedades profesionales, ya que estos peligros son inherentes al trabajo. Aunque no pueden eliminarse por completo, sí es posible controlarlos y reducir su impacto. Según el Código del Trabajo ecuatoriano (art. 349), las enfermedades profesionales son afecciones derivadas directamente del ejercicio laboral que pueden generar incapacidad (Asamblea Nacional, 2017).

Los costos de los accidentes y enfermedades laborales, especialmente los relacionados con el estrés, son muy elevados a nivel mundial. En la Unión Europea, estos representan entre el 2,6 % y 3,8 % del PIB, y el estrés causa entre el 50 % y 60 % de las ausencias laborales. Los riesgos psicosociales no solo afectan al trabajador, sino también al empleador, la productividad y el entorno social y familiar (Moreno-Jiménez et al., 2014).

El desempeño laboral y la salud del trabajador dependen de las condiciones de trabajo y del tiempo de exposición a los riesgos psicosociales (Alonso & Santana, 2023). Una mala gestión de estos factores puede provocar enfermedades profesionales como estrés, ansiedad, trastornos del sueño, y afecciones cardiovasculares, respiratorias o musculoesqueléticas (Moreno, 2011; Ministerio del Trabajo del Ecuador, 2024). Hoy en día, los riesgos psicosociales se clasifican como: la sobrecarga laboral, la falta de control y los conflictos en el entorno laboral, siendo fundamental distinguir entre factores generales y

aquellos que suponen un riesgo para la salud (Moreno Jiménez, 2011).

Moncada et al. (2007), destacan que los factores de riesgo psicosocial han cobrado creciente relevancia en el ámbito de la salud laboral, especialmente debido a que en las últimas décadas la investigación epidemiológica ha evidenciado claramente su impacto negativo en la salud. Los riesgos psicosociales surgen de problemas en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, por lo que el lugar de trabajo es tanto su principal fuente como el entorno ideal para promover la salud y el bienestar. Al originarse en las organizaciones, estos riesgos pueden abordarse como cualquier otro riesgo laboral, mediante su identificación, evaluación y control.

A nivel mundial y en América Latina se han desarrollado diversos instrumentos para evaluar los riesgos psicosociales laborales. En Ecuador, aunque se han realizado algunos estudios sobre el tema, el conocimiento sigue siendo limitado y, además, se han utilizado herramientas validadas en otros países (López et al., 2014), por lo que es necesario contar con instrumentos de medición adaptados al contexto ecuatoriano, que recojan información directamente de los trabajadores y que sean válidos y confiables.

El *machine learning* permite analizar y predecir riesgos psicosociales mediante el uso de grandes volúmenes de datos y modelos predictivos, facilitando intervenciones tempranas y efectivas. Según Alpaydin (2020), estos algoritmos aprenden de los datos y permiten anticipar condiciones laborales desfavorables, lo que mejora la capacidad de las organizaciones para detectar patrones que los métodos tradicionales pueden pasar por alto.

Los modelos de machine learning permiten no solo identificar factores de riesgo, sino también comprender sus interacciones, lo que facilita el diseño de estrategias más precisas y efectivas para reducirlos. Estos modelos analizan relaciones complejas entre variables, lo que ayuda a desarrollar intervenciones integrales, como abordar simultáneamente la alta carga laboral y la falta de apoyo social para mitigar sus efectos negativos.

Una vez detectados los factores de riesgo, los modelos predictivos de machine learning permiten anticipar la aparición de riesgos psicosociales, lo que facilita intervenciones oportunas. Algoritmos como las redes neuronales y las máquinas de soporte vectorial (SVM) procesan datos históricos y en tiempo real para generar predicciones precisas, siendo especialmente útiles en entornos laborales dinámicos con condiciones cambiantes (Goodfellow et al., 2016).

El machine learning permite un monitoreo continuo del entorno laboral mediante modelos que se actualizan con datos recientes, lo que asegura evaluaciones de riesgo dinámicas y ajustadas a las condiciones actuales. El uso

de deep learning en el análisis de la comunicación organizacional, por ejemplo, puede identificar variaciones en el estado emocional del personal, señalando posibles problemas emergentes como el acoso o conflictos interpersonales (LeCun et al., 2015).

El diseño de aplicaciones web para evaluar riesgos psicosociales debe integrar tecnología con un enfoque centrado en el usuario y se destaca el uso de patrones de diseño orientados a mejorar la interactividad y accesibilidad es clave para garantizar una experiencia fluida. Un diseño claro y sencillo facilita la interpretación de datos y promueve decisiones informadas, siendo la experiencia del usuario (UX) un factor crucial para lograr una adopción y uso sostenido de la herramienta, lo cual influye directamente en su efectividad.

La presente investigación busca realizar un diagnóstico psicosocial de un entorno laboral donde se refleje los diferentes niveles de riesgo psicosocial mediante el test del Ministerio del Trabajo y el desarrollo de un aplicativo Web, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Determinar los diferentes niveles de los factores de riesgo psicosocial mediante la prueba y el aplicativo web en los trabajadores de la empresa Industria de Agua y Filtración CIA LTDA?

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue descriptiva. Se observó y analizó el entorno laboral, el estudio tuvo un enfoque cual - cuantitativo, se recolectó datos de las diferentes dimensiones del test de factores psicosociales de la prueba del Ministerio del Trabajo.

El diseño de esta investigación fue de carácter no experimental y descriptivo, dado a que no se manipularon variables. Este enfoque permitió observar y analizar el fenómeno de estudio tal como ocurría en el entorno natural de trabajo para los factores de riesgo psicosocial, para el desarrollo del aplicativo web es mediante el uso de una rama de la inteligencia artificial que permite a las computadoras aprender y mejorar su rendimiento en una tarea sin ser programadas explícitamente para ello.

Se realizó en la empresa Industria de Agua y Filtración CIA LTDA, ubicada en la provincia de Chimborazo en la ciudad de Riobamba, en las calles Av. Bolívar Bonilla entre Tokio y Pekín, en el sector Parque Industrial.

El desarrollo de la investigación siguió un proceso estructurado que incluyó las siguientes etapas:

- Determinar los niveles de riesgos de los factores de riesgo psicosocial y sus dimensiones, se aplicó la prueba del Ministerio del Trabajo.
- Desarrollar el aplicativo Web implica varios desafíos técnicos, incluyendo la selección de algoritmos apropiados, el entrenamiento de modelos con grandes volúmenes de datos y la implementación de estos modelos de manera que puedan procesar consultas en tiempo real. Las bibliotecas y frameworks como TensorFlow, Scikit-learn y PyTorch son herramientas comunes que facilitan la integración de capacidades de ML en aplicaciones web. Además, es vital asegurar que los modelos de ML se mantengan actualizados y sean capaces de adaptarse a nuevos datos y patrones emergentes.

Este diseño permitió describir de manera precisa y detallada los niveles de las dimensiones de los factores de riesgo psicosocial y el desarrollo del aplicativo Web que permita la elección y evaluación de algoritmos de machine Learning facilitaron la identificación de modelos altamente eficaces para la clasificación de riesgos psicosociales. El modelo final, que alcanzó métricas perfectas con precisión, recall y F1-score de 1.00, evidencia que la metodología seleccionada fue apropiada para cumplir con los objetivos del proyecto. Esto resalta la relevancia de realizar un análisis exhaustivo en las etapas iniciales para elegir técnicas que optimicen la efectividad del modelo.

La prueba del Ministerio del trabajo utilizó una escala de Likert que se muestra en la siguiente tabla 1:

Tabla 1. Opciones de respuesta del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial.

Opción de respuesta	Puntuación
Completamente de Acuerdo	4
Parcialmente de Acuerdo	3
Poco de Acuerdo	2
En desacuerdo	1

Fuente: Ministerio del Trabajo (2024)

En la Tabla 2 se puede observar la estructura general del cuestionario.

Tabla 2. Dimensiones del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial.

Dimensión	Número total de ítems	Número de ítem en el cuestionario
Carga y ritmo de trabajo	4	1, 2, 3, 4
Desarrollo de competencias	4	5, 6, 7, 8
Liderazgo	6	9, 10, 11, 12, 13, 14
Margen de acción y control	4	15, 16, 17, 18
Organización del trabajo	6	19, 20, 21, 22, 23, 24
Recuperación	5	25, 26, 27, 28, 29
Soporte y apoyo	5	30, 31, 32, 33, 34
Otros puntos importantes	24	35 al 58
Otros puntos importantes: Acoso discriminatorio	4	35, 38, 53, 56
Otros puntos importantes: Acoso laboral	2	41, 50
Otros puntos importantes: Acoso sexual	2	43, 48
Otros puntos importantes: Adicción al trabajo	5	36, 45, 51, 55, 57
Otros puntos importantes: Condiciones del Trabajo	2	40, 47
Otros puntos importantes: Doble presencia (laboral – familiar)	2	46, 49
Otros puntos importantes: Estabilidad laboral y emocional	5	37, 39, 42, 52, 54
Otros puntos importantes: Salud auto percibida	2	44, 58

Fuente: tomado de Ministerio del Trabajo (2024)

Para evaluar el nivel de riesgo por dimensión, se realizará una suma de las puntuaciones obtenidas de los ítems que componen cada dimensión, y el resultado se confrontará con los valores establecidos en la Tabla 3 a continuación detallada.

Tabla 3. Nivel de riesgo por dimensión.

Dimensión	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Carga y ritmo de trabajo	13 a 16	8 a 12	4 a 7
Desarrollo de competencias	13 a 16	8 a 12	4 a 7
Liderazgo	18 a 24	12 a 17	6 a 11
Margen de acción y control	13 a 16	8 a 12	4 a 7
Organización del trabajo	18 a 24	12 a 17	6 a 11
Recuperación	16 a 20	10 a 15	5 a 9
Soporte y apoyo	16 a 20	10 a 15	5 a 9
Otros puntos importantes	73 a 96	49 a 72	24 a 48
Otros puntos importantes: Acoso discriminatorio	13 a 16	8 a 12	4 a 7

Otros puntos importantes: Acoso laboral	7 a 8	5 a 6	2 a 4
Otros puntos importantes: Acoso sexual	7 a 8	5 a 6	2 a 4
Otros puntos importantes: Adicción al trabajo	16 a 20	10 a 15	5 a 9
Otros puntos importantes: Condiciones del Trabajo	7 a 8	5 a 6	2 a 4
Otros puntos importantes: Doble presencia (laboral – familiar)	7 a 8	5 a 6	2 a 4
Otros puntos importantes: Estabilidad laboral y emocional	16 a 20	10 a 15	5 a 9
Otros puntos importantes: Salud auto percibida	7 a 8	5 a 6	2 a 4

Fuente: Tomado de Ministerio del Trabajo (2024).

Finalmente, para establecer el nivel de riesgo general, se realizará la suma de las puntuaciones correspondientes a cada dimensión, y el total resultante se contrasta con los valores que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Nivel de riesgo general.

Nivel de Riesgo	Calificación	Descripción
Alto	58 a 116	El riesgo es de impacto potencial alto sobre la seguridad y la salud de las personas, los niveles de peligro son intolerables y pueden generar efectos nocivos para la salud e integridad física de las personas de manera inmediata. Se deben aplicar las medidas de seguridad y prevención de manera continua y conforme a la necesidad específica identificada para evitar el incremento a la probabilidad y frecuencia.
Medio	117 a 174	El riesgo es de impacto potencial moderado sobre la seguridad y salud. Puede comprometer las mismas en el mediano plazo, causando efectos nocivos para la salud, afectaciones a la integridad física y enfermedades ocupacionales. En caso de que no se apliquen las medidas de seguridad y prevención correspondientes de manera continua y conforme a la necesidad específica identificada, los impactos pueden generarse con mayor probabilidad y frecuencia.
Bajo	175 a 232	El riesgo es de impacto potencial mínimo sobre la seguridad y salud, no genera a corto plazo efectos nocivos. Estos efectos pueden ser evitados a través de un monitoreo periódico de la frecuencia y probabilidad de que ocurra y se presente una enfermedad ocupacional. Las acciones irán enfocadas a garantizar que el nivel se mantenga.

Fuente: tomado de Ministerio del Trabajo (2024).

La población de este estudio está constituida por 10 trabajadores de la empresa Industria de Agua y Filtración CIA LTDA, ubicada en la ciudad de Riobamba. Esta población está distribuida en diferentes áreas de trabajo, como la producción y la administración, lo que permite una representación en las distintas actividades laborales dentro de la empresa, se trabajó con toda la población para la aplicación de la prueba del Ministerio del trabajo.

Para la evaluación de la clasificación de resultados utilizando la aplicación web que integró técnicas de machine learning, lo cual se identificó la población como infinita.

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario digital sobre riesgos psicosociales, aplicado a una muestra de empleados. Las respuestas, anónimas para garantizar la confidencialidad, se analizaron con técnicas de *machine learning* para detectar patrones y posibles predicciones del nivel de riesgo.

Se utilizó el test del Ministerio del Trabajo de Factores de Riesgo Psicosocial que sirve para recopilar la información, consta de 58 preguntas que se aplican en situ a todos los trabajadores de la planta, se guardó el anonimato de las personas y la confidencialidad de los datos, los mismos que se recopilaron en una hoja de Excel para su respectivo análisis.

La investigación se desarrolla principalmente con el lenguaje de programación Python, utilizando la biblioteca Scikit-learn, reconocida por su eficacia en machine learning. Esta herramienta permite implementar de forma eficiente modelos de clasificación, regresión y agrupamiento, facilitando el procesamiento y validación de los datos. Su uso garantiza resultados precisos y adaptables para evaluar los riesgos psicosociales en distintos entornos laborales.

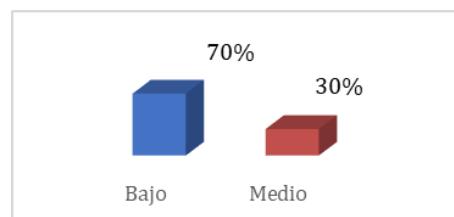
La investigación utiliza Python y la biblioteca Scikit-learn para aplicar modelos de *machine learning* que facilitan el análisis, procesamiento y validación de datos, permitiendo una evaluación precisa y adaptable de los riesgos psicosociales en el entorno laboral.

Para el desarrollo de una aplicación web orientada a evaluar el riesgo psicosocial con machine learning, se empleó la metodología Kanban, la cual facilita la gestión visual de tareas. El proyecto se organizó en cuatro fases: análisis, diseño, implementación y pruebas, lo que permitió una ejecución eficiente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Referente a las dimensiones de la prueba aplicada tenemos los siguientes resultados (Figura 1.):

Fig. 1. Carga y ritmo de trabajo



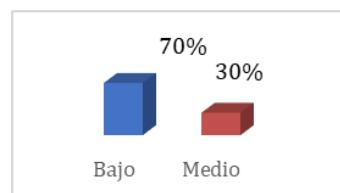
Fuente: Elaboración Propia.

La Figura 1 muestra que el 70 % de los trabajadores evaluados se encuentran en un nivel de riesgo bajo en cuanto a la carga y ritmo de trabajo, mientras que el 30 % presenta un nivel de riesgo medio. Esto indica que, aunque una mayoría significativa percibe condiciones laborales adecuadas en esta dimensión, aún existe una proporción relevante que podría estar expuesta a exigencias laborales que superan sus capacidades o recursos.

Según la Organización Internacional del Trabajo (2022), una carga de trabajo excesiva o un ritmo acelerado puede generar consecuencias adversas como agotamiento, disminución de la productividad y mayor susceptibilidad a trastornos psicosociales. Por ello, resulta fundamental atender los niveles de riesgo medio antes de que evolucionen a situaciones más críticas. En este contexto, Fernández-Muñiz et al. (2017) sostienen que la identificación temprana de riesgos psicosociales, junto con un liderazgo comprometido con la seguridad y el bienestar, contribuye significativamente a reducir la exposición a condiciones laborales perjudiciales y a promover un entorno más saludable.

En la figura 2 se muestra la dimensión desarrollo de competencias:

Fig. 2. Desarrollo de competencias.



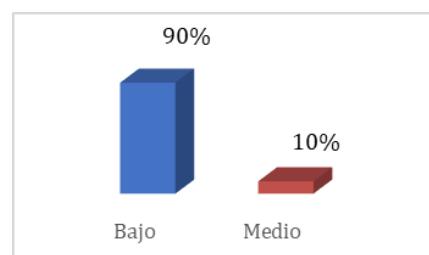
Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico muestra la distribución porcentual de los niveles de competencia en dos categorías: Bajo y Medio. Según la imagen, un 70% de los individuos evaluados presentan un nivel bajo de desarrollo de competencias, mientras que solo un 30% alcanzan un nivel medio.

Este gráfico sugiere una brecha significativa en el desarrollo de competencias dentro del grupo evaluado. La mayoría se encuentra en un nivel bajo, lo que podría estar indicando deficiencias en la formación, falta de oportunidades de capacitación o un entorno organizacional que no promueve el aprendizaje y el crecimiento profesional. Desde la perspectiva de la psicología positiva aplicada al trabajo, esta situación representa una oportunidad para implementar programas que potencien las fortalezas individuales y el desarrollo de competencias como medio para mejorar el bienestar y el rendimiento laboral (Seligman & Csikszentmihalyi, 2014).

El predominio del nivel bajo también puede ser un factor de riesgo psicosocial, ya que la percepción de incompetencia o falta de desarrollo profesional puede asociarse con estrés, baja motivación y escaso compromiso organizacional (Bakker & Demerouti, 2017). En la figura 3 se muestra la dimensión Liderazgo.

Fig. 3. Liderazgo.



Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico presenta una distribución porcentual del nivel de liderazgo entre los evaluados. Se observan dos categorías: Bajo (90%) y Medio (10%), lo que indica una clara predominancia de niveles bajos en esta competencia clave.

El 90% de los individuos presentan un nivel bajo de liderazgo, lo que sugiere una preocupante carencia de habilidades de influencia, toma de decisiones, comunicación efectiva y motivación de equipos dentro del grupo evaluado. Solo el 10% alcanza un nivel medio, y no hay representación en niveles altos, lo que refleja una necesidad urgente de desarrollo en esta área.

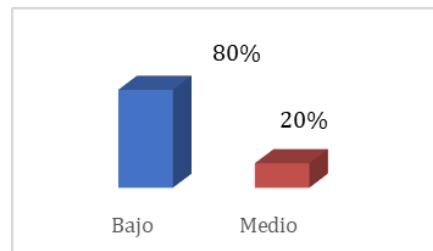
Desde el enfoque de la psicología organizacional positiva, el liderazgo no solo es una competencia técnica, sino también un factor protector del bienestar organizacional. Líderes positivos pueden fomentar el compromiso, la resiliencia y el sentido de propósito en los equipos. La ausencia de líderes con estas cualidades puede acentuar

riesgos psicosociales como la ambigüedad de rol, el estrés laboral o la falta de reconocimiento.

Este resultado puede ser interpretado como una señal de alarma para la gestión de talento, dado que un liderazgo deficiente impacta directamente en la cultura organizacional, la toma de decisiones estratégicas y el clima laboral (Northouse, 2018).

En la figura 4 se muestra la dimensión Acción y Control.

Fig. 4. Acción y Control



Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico muestra que el 80% de los evaluados perciben un bajo grado de autonomía en sus tareas laborales, mientras que solo el 20% se sitúa en un nivel medio. Esta distribución evidencia una percepción generalizada de escasa capacidad para influir en las decisiones relacionadas con el propio trabajo.

El margen de acción y control es un factor psicosocial crítico. Según el modelo de Demandas-Control cuando las demandas laborales son altas y el control es bajo, se incrementa significativamente el riesgo de estrés ocupacional, agotamiento y disminución de la motivación. En este caso, el alto porcentaje de personas con bajo margen de acción puede reflejar estructuras organizativas rígidas, jerarquías autoritarias o falta de participación en la toma de decisiones. Esto limita el desarrollo de la autoeficacia, la creatividad y el compromiso de los trabajadores (Ryan & Deci, 2001).

Desde la perspectiva de la psicología positiva organizacional, la autonomía es un recurso psicológico clave que favorece el bienestar, el sentido de propósito y el desempeño laboral sostenible (Ryan & Deci, 2001). En la figura 5 se muestra la dimensión Organización del Trabajo.

Fig. 5. Organización del trabajo.



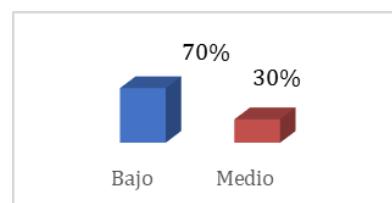
Fuente: Elaboración Propia.

Según Idalberto Chiavenato (uno de los principales teóricos en administración y gestión del trabajo), una organización eficiente del trabajo implica la correcta asignación de tareas, tiempos y recursos, lo cual se refleja en altos niveles de productividad y cumplimiento de objetivos (Chiavenato, 2009).

El resultado mostrado en el gráfico (100%) puede ser interpretado, bajo el enfoque de Chiavenato (2009), como un indicador de que se están aplicando adecuadamente los principios de la administración moderna: planificación clara, división del trabajo, y control eficaz.

En la figura 6 se muestra la dimensión Recuperación.

Fig. 6. Recuperación.

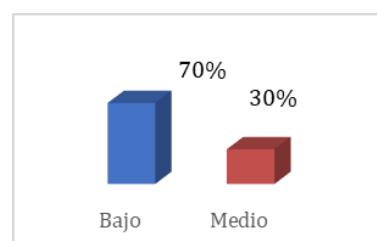


Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico muestra que el 70% de los casos evaluados se encuentran en un nivel bajo, mientras que solo el 30% están en un nivel medio, lo que indica un predominio de resultados negativos o insuficientes en los procesos de recuperación evaluados. Esta distribución sugiere posibles deficiencias en las estrategias implementadas, la disponibilidad de recursos o la efectividad de los mecanismos de seguimiento y ajuste. Por ende las organizaciones que aprenden son aquellas que identifican y corrigen activamente sus fallas mediante sistemas de retroalimentación eficaces. Desde esta perspectiva, el alto porcentaje en el nivel bajo refleja una oportunidad crítica para revisar y rediseñar los procesos internos, con el fin de mejorar los resultados y fomentar un aprendizaje organizacional continuo.

En la figura 7 se muestra la dimensión Soporte y Apoyo.

Fig. 7. Soporte y Apoyo.



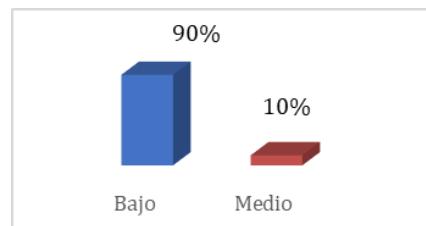
Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico revela que el 70% de los casos evaluados se encuentran en un nivel bajo, mientras que solo un 30% alcanzan un nivel medio, lo cual indica una percepción

generalizada de deficiencia en el acompañamiento, respaldo o contención emocional o institucional dentro del entorno evaluado. Esta situación puede tener consecuencias importantes sobre el clima organizacional, la motivación y el bienestar general. De acuerdo con Maslow (1943), el sentido de pertenencia y el apoyo social son necesidades fundamentales para el desarrollo humano, y su carencia puede obstaculizar el logro de metas personales y colectivas. El soporte emocional es clave para el desarrollo de la inteligencia emocional, indispensable en contextos colaborativos y de alto desempeño. Por tanto, los resultados del gráfico sugieren que la organización o entorno evaluado requiere fortalecer significativamente los mecanismos de apoyo interpersonal, institucional y emocional, con el fin de favorecer un ambiente más saludable y funcional (Maslow, 1943).

En la figura 8 se muestra la dimensión Otros puntos importantes.

Fig. 8. Otros puntos importantes



Fuente: Elaboración Propia.

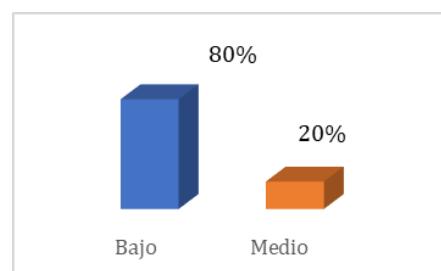
Otro aspecto clave dentro del entorno organizacional es la promoción de un ambiente laboral saludable y respetuoso, en el cual los colaboradores se sientan valorados, escuchados y protegidos. La presencia de factores como el acoso, la sobrecarga de trabajo, la falta de conciliación entre la vida personal y profesional, así como un liderazgo deficiente, pueden deteriorar significativamente tanto la salud física como mental de los empleados, afectando al mismo tiempo el rendimiento general de la organización (Gill-Monte et al., 2016).

En relación con la dimensión evaluada en la figura 8, se observa que el 90 % de los encuestados perciben un riesgo bajo, mientras que el 10 % identifican un riesgo medio. Esta última cifra, aunque menor, no debe subestimarse, ya que refleja situaciones relacionadas con el ambiente laboral como burlas, calumnias, acoso laboral y acoso sexual. Estas condiciones exigen una atención cuidadosa y medidas preventivas efectivas para garantizar el bienestar psicosocial en el entorno de trabajo (Salas-Vallina et al., 2020).

En la figura 9 se muestra la dimensión Global de Factores de Riesgos Psicosociales.

El gráfico presentado los resultados de la evaluación de una dimensión específica de los factores de riesgo psicosocial en el entorno laboral, según la metodología del Ministerio del Trabajo. En él se observa que el 80 % de los trabajadores perciben un nivel bajo de riesgo, mientras que el 20 % identifican un nivel medio. Aunque la mayoría reporta un ambiente favorable, el porcentaje restante indica la existencia de condiciones que podrían afectar el bienestar de los empleados y, por ende, deben ser abordadas con seriedad.

Fig. 9. Factores de Riesgos Psicosociales.



Fuente: Elaboración Propia.

Estos factores de riesgo psicosocial incluyen situaciones como el acoso laboral, la violencia psicológica, la falta de apoyo organizacional y las condiciones desfavorables del clima laboral. Tal como señalan Moreno et al. (2014), estos elementos no solo repercuten en la salud mental y física de los trabajadores, sino también en la productividad, la motivación y el clima organizacional.

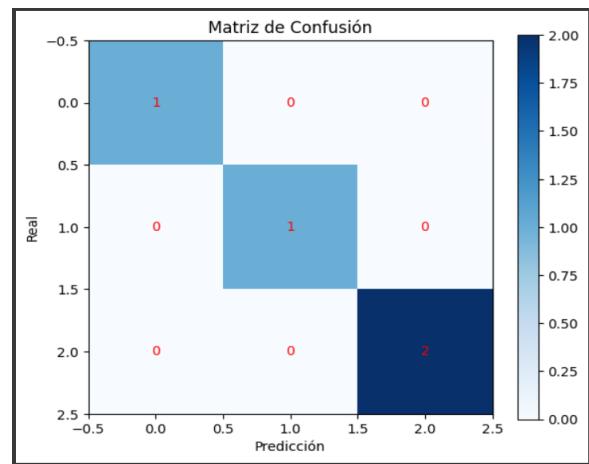
Además, desde el enfoque de la psicología positiva en el trabajo, es fundamental no solo evitar los riesgos, sino también promover activamente condiciones que favorezcan el florecimiento del trabajador, tales como el reconocimiento, la participación y el liderazgo positivo (Bakker & Demerouti, 2017). Esto implica que incluso el 20 % con riesgo medio no debe considerarse marginal, sino como una señal de alerta para implementar estrategias de mejora continua en la gestión del entorno psicosocial laboral.

Tras realizar las pruebas correspondientes, se logra validar la efectividad del modelo en la clasificación de riesgos psicosociales, confirmando su capacidad para identificar y categorizar correctamente los niveles de riesgo. La aplicación del código resulta en una precisión del 100 % (accuracy = 1.00), lo que indica que el modelo clasifica correctamente todas las instancias del conjunto de prueba. Este resultado demuestra un alto rendimiento en la evaluación automatizada de riesgos, tal como señalan Géron (2019), quien enfatiza la importancia de una validación rigurosa para garantizar predicciones confiables en aplicaciones de machine learning.

La matriz de confusión evidencia un desempeño sobresaliente del modelo, ya que todas las predicciones resultan correctas, lo que indica una clasificación precisa en las

tres categorías de riesgo psicosocial. La ausencia total de errores demuestra no solo una precisión perfecta, sino también una clara capacidad del modelo para distinguir entre las distintas clases sin ambigüedad, lo que refuerza su fiabilidad en contextos reales (Géron, 2019), se muestra en la figura 10.

Fig. 10. Matriz de confusión.



Fuente: Elaboración Propia.

El informe de clasificación refleja un rendimiento sobresaliente del modelo, con métricas perfectas en todas las clases evaluadas. La precisión (1.00) indica que todas las predicciones positivas resultan correctas, mientras que el recall (1.00) demuestra que el modelo identifica la totalidad de las instancias relevantes. Del mismo modo, el F1-score, que combina precisión y *recall*, también alcanza un valor de 1.00, lo que confirma que el modelo es altamente confiable y equilibrado en términos de exactitud y cobertura (Géron, 2019). Ver figura 11.

Fig. 11. Recall, F1-score.

Informe de Clasificación:		precision	recall	f1-score	support
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1
8	1.00	1.00	1.00	1.00	2
<b>accuracy</b>				<b>1.00</b>	4
<b>macro avg</b>		<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>4</b>
<b>weighted avg</b>		<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## CONCLUSIONES

Se calcularon los factores de riesgo psicosocial, clasificando el 80 % como riesgo bajo y el 20 % como riesgo medio, en su valor global, siendo prioritario intervenir en las dimensiones con riesgo medio, por lo que se implementó un plan de prevención para reducir la frecuencia y gravedad de los accidentes laborales y enfermedades profesionales en la empresa, sin embargo, es clave que la

alta dirección y los empleados trabajen juntos para adoptar un enfoque proactivo en la gestión de riesgos psicosociales y mantener un entorno laboral seguro y saludable.

La evaluación de algoritmos de machine learning permitió identificar un modelo altamente eficaz para clasificar riesgos psicosociales, alcanzando métricas perfectas (precisión, recall y F1-score de 1.00). Este resultado confirma la idoneidad de la metodología aplicada y destaca la importancia de un análisis riguroso en las etapas iniciales para optimizar el rendimiento del modelo.

La integración de *machine learning* en una plataforma web resultó en una herramienta eficaz y accesible para evaluar riesgos psicosociales en el ámbito laboral, promoviendo la digitalización en este proceso. La validación del modelo confirmó su precisión y confiabilidad, demostrando que la aplicación es técnicamente sólida y adecuada para su implementación en entornos laborales, facilitando la detección y gestión efectiva de estos riesgos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning* (4th ed.). MIT Press. [https://books.google.com.cu/books?hl=en&lr=&id=tZnSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=F4XP8Ycqxk&sig=ZQa9R7ZZa3aCw2CDpc5rmuFAZtM&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.cu/books?hl=en&lr=&id=tZnSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=F4XP8Ycqxk&sig=ZQa9R7ZZa3aCw2CDpc5rmuFAZtM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Alonso, Leyva, O. & Santana, González, Y. (2023). Gestión psicosocial de riesgo sísmico en la ciudad de Santiago de Cuba. *Maestro y Sociedad*, (Monográfico Educación Médica), 121-131. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2017). *Código de Trabajo. Registro Oficial*. Quito, Ecuador. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/CODIGO-DEL-TRABAJO.pdf>
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job demands-resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273–285. <https://doi.org/10.1037/ocp0000056>
- Chiavenato, I. (2009). *Introducción a la teoría general de la administración* (7.<sup>a</sup>ed.). McGraw-Hill. Organización del trabajo [Gráfico]. (s.f.).
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2017). The role of safety leadership and working conditions in safety performance in a sample of Spanish construction workers. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 10(3), 543–560. <https://doi.org/10.3926/jiem.2374>
- Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems* (2nd ed.). O'Reilly Media. [http://14.139.161.31/OddSem-0822-1122/Hands-On\\_Machine\\_Learning\\_with\\_Scikit-Learn-Keras-and-TensorFlow-2nd-Edition-Aurelien-Geron.pdf](http://14.139.161.31/OddSem-0822-1122/Hands-On_Machine_Learning_with_Scikit-Learn-Keras-and-TensorFlow-2nd-Edition-Aurelien-Geron.pdf)

- Gill-Monte, P., López, J., Llorca, J., & Sánchez, J. (2016). Prevalencia de riesgos psicosociales en personal de la administración de justicia de la comunidad valenciana (España). *Revista de Psicología Liberabit*, 22(1), [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172948272016000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172948272016000100001)
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>
- Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285–308. <https://www.jstor.org/stable/2392498>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- López, M.R, García, S.A., & Pando, M. (2014). Factores de riesgo psicosocial y burnout en población económicamente activa de Lima, Perú. *Cienc Trab*, 16(51), 164-169. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000300007>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Ministerio del Trabajo. (2024). *Guía para la aplicación del cuestionario de prevención de riesgo psicosocial*. [En línea]. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/Guia-para-la-aplicacion-del-cuestionario-de-prevencion-de-riesgo-psicosocial.pdf>
- Moncada, S., Llorens, C., Gimeno, X., & Font, A. (2007). *Exposición laboral a riesgos psicosociales en la población asalariada española*. España. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). <https://xaviergimeno.net/files/foroistas.pdf>
- Moreno, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y seguridad del trabajo*, 57(1), 4-19. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2011000500002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2011000500002)
- Moreno-Jiménez, B., Blanco-Donoso, L., Aguirre-Camacho, A., de Rivas, S., & Herrero, M. (2014). Habilidades sociales para las nuevas organizaciones. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid España. *Psicología Conductual*, 22(3), 585-602. [https://www.behavioralpsycho.com/wp-content/uploads/2019/08/11.Moreno\\_22-3oa-1.pdf](https://www.behavioralpsycho.com/wp-content/uploads/2019/08/11.Moreno_22-3oa-1.pdf)
- Northouse, P.G. (2018). *Leadership: Theory and Practice* (8th ed.). SAGE Publications. [https://library.uniq.edu.iq/storage/books/file/Leadership/1668071371Peter\\_G.\\_Northouse\\_Leadership\\_Theory\\_and\\_Practiz-lib.org%20copy%20\(1\).pdf](https://library.uniq.edu.iq/storage/books/file/Leadership/1668071371Peter_G._Northouse_Leadership_Theory_and_Practiz-lib.org%20copy%20(1).pdf)
- Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Entornos de trabajos seguros y saludables: Principios y derechos fundamentales en el trabajo*. [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_848046/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_848046/lang--es/index.htm)
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52, 141–166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.141>
- Salas-Vallina, A., Alegre, J., & Fernández-Guerrero, R. (2020). Happiness at work and organizational citizenship behavior: ¿Is organizational learning a missing? *International Journal of Manpower*, 41(7), 1073-1090. <https://doi.org/10.1108/IJM-04-2018-0132>
- Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2014). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5–14. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9088-8\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9088-8_18)