

DESCIFRANDO

LA APTITUD LABORAL EN TRABAJOS EN ALTURA: UN ESTUDIO TRANSVERSAL

DECIPHERING WORK FITNESS IN WORK AT HEIGHT: A CROSS-SECTIONAL STUDYJulio Rodrigo Morillo Cano¹E-mail: ut.juliormorillo@uniandes.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6910-4041>José Renán Molina Delgado¹E-mail: pg.docentejrm@uniandes.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3340-3562>Edmundo Daniel Navarrete Arboleda¹E-mail: pg.docenteena@uniandes.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8424-7996>¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Morillo Cano, J. R., Molina Delgado, J. R. & Navarrete Arboleda, E. D. (2024). Descifrando la aptitud laboral en trabajos en altura: un estudio transversal. *Revista Universidad y Sociedad* 16(1), 358-367.

RESUMEN

Los trabajos en altura conllevan riesgos que deben abordarse para garantizar la seguridad laboral. Este estudio se centra en la evaluación de la aptitud de los trabajadores en labores en alturas, considerando la importancia de la seguridad en este contexto. Se llevó a cabo un estudio observacional y transversal para evaluar la capacidad de 50 trabajadores en altura mediante un Test de Bruce Modificado. Se analizaron variables como la edad, duración del test, respuestas cardiovasculares y la presencia de reflejo vagal. Se identificó una correlación significativa entre la edad y la duración del test, evidenciando que los trabajadores más jóvenes tuvieron un rendimiento más eficiente. El estudio revela la importancia de considerar la edad y las respuestas cardiovasculares al evaluar la aptitud para trabajos en altura. Se proponen medidas para mejorar la evaluación, incluyendo la incorporación de variables específicas.

Palabras clave: Seguridad, salud, altura.

ABSTRACT

Working at height carries risks that must be addressed to ensure workplace safety. This study focuses on the evaluation of the aptitude of workers in working at heights, considering the importance of safety in this context. An observational and cross-sectional study was carried out to evaluate the capacity of 50 workers at height using a Modified Bruce Test. Variables such as age, duration of the test, cardiovascular responses and the presence of vagal reflex were analyzed. A significant correlation was identified between age and the duration of the test, showing that younger workers had more efficient performance. The study reveals the importance of considering age and cardiovascular responses when assessing fitness for work at height. Measures are proposed to improve the evaluation, including the incorporation of specific variables.

Keywords: Safety, health, height.

INTRODUCCIÓN

La seguridad en la medicina del trabajo es de vital importancia para garantizar la salud y bienestar de los trabajadores en su entorno laboral. En este contexto, la medicina del trabajo se ocupa de evaluar y gestionar los riesgos ocupacionales, así como de prevenir enfermedades y lesiones laborales. La implementación de prácticas y protocolos de seguridad en el lugar de trabajo contribuye significativamente a la prevención de accidentes, minimizando los riesgos potenciales asociados con diversas ocupaciones.

Desempeña un papel crucial en la identificación y evaluación de riesgos laborales, lo que permite la adopción de medidas preventivas adecuadas. Esto incluye la realización de evaluaciones de riesgos específicas para cada tipo de trabajo, así como la implementación de controles y medidas de seguridad que reduzcan la probabilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales. La anticipación y mitigación de riesgos son elementos clave para garantizar un entorno laboral seguro y saludable.

La seguridad en la medicina del trabajo se extiende a la capacitación y concienciación de los trabajadores sobre prácticas seguras. Proporcionar información sobre el uso adecuado de equipos de protección personal, la correcta manipulación de sustancias peligrosas y la adopción de comportamientos seguros en el trabajo son aspectos fundamentales para reducir la incidencia de lesiones y enfermedades laborales (Bussier & Chong, 2022).

También desempeña un papel esencial en la evaluación de la aptitud de los trabajadores para desempeñar determinadas funciones, especialmente en entornos laborales exigentes o con riesgos específicos. Los exámenes médicos periódicos y la monitorización de la salud de los empleados son prácticas clave para identificar posibles problemas de salud relacionados con el trabajo y tomar medidas preventivas a tiempo (Vergara Núñez & Duque Garzón, 2020).

En un sentido más amplio, la seguridad en la medicina del trabajo contribuye a mejorar la calidad de vida de los trabajadores, reduciendo la incidencia de accidentes y enfermedades que podrían afectar su bienestar a largo plazo. Además, la implementación efectiva de medidas de seguridad laboral puede tener un impacto positivo en la productividad y eficiencia, al crear un ambiente de trabajo donde los empleados se sientan protegidos y valorados (Prince et al., 2021).

Algunas de las razones clave que destacan la importancia de la seguridad en la medicina del trabajo son:

- **Protección de los trabajadores:** La seguridad en la medicina del trabajo tiene como objetivo principal proteger la salud y la integridad física de los trabajadores. Al identificar y abordar los riesgos laborales, se previenen accidentes, enfermedades laborales y lesiones, contribuyendo así a un entorno laboral más seguro.
- **Cumplimiento normativo:** Muchos países tienen regulaciones y normativas específicas en materia de seguridad y salud ocupacional. Garantizar el cumplimiento de estas normas es esencial para evitar sanciones legales y para asegurar que los lugares de trabajo cumplan con los estándares mínimos de seguridad.
- **Reducción de costos:** La implementación de medidas de seguridad eficaces puede ayudar a reducir los costos asociados con accidentes laborales, lesiones y enfermedades ocupacionales. La prevención de estos incidentes no solo protege a los trabajadores, sino que también disminuye los gastos relacionados con atención médica, compensaciones y pérdida de productividad.
- **Mejora del clima laboral:** Un entorno laboral seguro y saludable contribuye a un mejor clima laboral. Los trabajadores que se sienten seguros y respaldados por medidas de seguridad son más propensos a estar satisfechos en su trabajo, lo que puede aumentar la moral y la productividad.
- **Productividad y eficiencia:** La seguridad en el trabajo puede mejorar la productividad al reducir el tiempo perdido debido a lesiones o enfermedades relacionadas con el trabajo. Los trabajadores saludables y seguros son más propensos a desempeñarse de manera eficiente y a contribuir al éxito general de la empresa.
- **Reputación empresarial:** Las empresas que demuestran un compromiso sólido con la seguridad y la salud de sus empleados construyen una buena reputación. Esto puede ser beneficioso para atraer y retener talento, así como para ganar la confianza de clientes y socios comerciales.
- **Prevención de enfermedades laborales:** La medicina del trabajo se centra en prevenir enfermedades laborales y en identificar factores de riesgo que puedan afectar la salud de los trabajadores. La detección temprana de posibles problemas de salud laboral permite tomar medidas preventivas antes de que se conviertan en problemas graves.
- **Investigación y desarrollo:** La seguridad en la medicina del trabajo implica la investigación continua para comprender y abordar los riesgos emergentes en el entorno laboral. Esto contribuye al desarrollo de nuevas tecnologías, prácticas y políticas que mejoran constantemente las condiciones laborales.

La seguridad en la medicina del trabajo es esencial para proteger a los trabajadores, cumplir con normativas,

reducir costos, mejorar la productividad y construir una reputación empresarial sólida. Un enfoque integral en la seguridad laboral beneficia tanto a los empleados como a las organizaciones, contribuyendo al bienestar general en el ámbito laboral.

Regulaciones internacionales y nacionales.

Las regulaciones legales en materia de seguridad en la medicina del trabajo pueden variar significativamente según el país y la jurisdicción. Sin embargo, muchas naciones cuentan con marcos legales específicos para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en sus entornos laborales. A continuación, se proporciona una descripción general de algunas áreas comunes que suelen abordar las regulaciones legales en este campo:

Normativas de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST): La mayoría de los países tienen leyes y regulaciones específicas que establecen los estándares mínimos para la salud y la seguridad en el trabajo. Estas normativas suelen abordar temas como la identificación y evaluación de riesgos, la implementación de medidas preventivas, la provisión de equipo de protección personal, y los procedimientos para la respuesta a emergencias y accidentes laborales.

Exámenes Médicos Ocupacionales: Las regulaciones pueden exigir exámenes médicos periódicos para los trabajadores, especialmente aquellos que realizan tareas que implican riesgos específicos. Estos exámenes pueden incluir evaluaciones de salud física y mental para garantizar que los trabajadores estén aptos para realizar sus funciones de manera segura.

Información y Formación: Las leyes suelen requerir que los empleadores proporcionen información y formación adecuadas a los trabajadores sobre los riesgos laborales, las medidas de seguridad y el uso correcto de equipos de protección personal. Esto puede incluir sesiones de capacitación regulares y materiales informativos.

Acceso a Registros Médicos: Las regulaciones pueden establecer disposiciones sobre la confidencialidad y el acceso a los registros médicos ocupacionales. Esto garantiza que la información de salud de los trabajadores se maneje de manera confidencial y solo esté disponible para personal autorizado.

Adaptación de Puestos de Trabajo: Algunas regulaciones requieren que los empleadores realicen ajustes en los puestos de trabajo para adaptarse a las necesidades de los trabajadores con discapacidades o condiciones médicas específicas, siempre que sea razonable y factible.

Protección contra Sustancias Peligrosas: Las leyes pueden abordar la exposición a sustancias peligrosas en el lugar de trabajo, estableciendo límites de exposición permitidos y requisitos para la gestión segura de estos materiales.

Cumplimiento y Sanciones: Las regulaciones suelen establecer procedimientos para el cumplimiento y las sanciones en caso de violaciones. Esto puede incluir inspecciones regulares por parte de autoridades competentes y penalidades en caso de incumplimiento.

Participación de los Trabajadores: Algunas regulaciones promueven la participación activa de los trabajadores en cuestiones de seguridad y salud laboral, permitiéndoles formar comités de seguridad o ejercer otros roles consultivos.

Las regulaciones legales de la seguridad en la medicina del trabajo en Ecuador se encuentran en el marco legal de la seguridad y salud ocupacional del país. Este marco legal está compuesto por la Constitución de la República del Ecuador, las normas comunitarias andinas, los convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Código del Trabajo, el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, y los acuerdos ministeriales.

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 326, numeral 5, establece que el Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el ejercicio de sus labores. En este mismo artículo, se reconoce el derecho de los trabajadores a la salud ocupacional, que incluye el derecho a un ambiente de trabajo seguro y saludable (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Las normas comunitarias andinas, en particular la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad e Higiene en el Trabajo, establecen los principios y lineamientos generales para la prevención de los riesgos laborales en la Comunidad Andina (Jauregui & Moya, 2021). Los convenios internacionales de la OIT, en particular el Convenio 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y el Medio Ambiente de Trabajo, brindan directrices para la adopción de políticas y medidas en materia de seguridad y salud ocupacional (Hernández Palma et al., 2017).

El Código del Trabajo, como principal ley destinada justamente a la protección de los trabajadores, también se manifiesta en este sentido. En su artículo 186, establece que los empleadores están obligados a adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que

puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad (Ecuador. Asamblea Nacional, 2005).

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en su artículo 13, establece que los empleadores deben contar con un servicio médico de empresa, que estará a cargo de un médico ocupacional (Ecuador. Presidente Constitucional de la República, 2002). El servicio médico de empresa debe proporcionar los siguientes servicios:

- Examen médico pre-ocupacional
- Examen médico ocupacional periódico
- Examen médico ocupacional de retiro
- Atención médica de urgencia
- Atención médica preventiva
- Atención médica curativa

Los acuerdos ministeriales son disposiciones legales que regulan aspectos específicos de la seguridad y salud ocupacional en Ecuador. Por ejemplo, el Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2017-004 establece los requisitos para la conformación y funcionamiento del servicio médico de empresa.

Las regulaciones legales de la seguridad en la medicina del trabajo en Ecuador tienen como objetivo garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el ejercicio de sus labores. Estas regulaciones establecen las obligaciones de los empleadores y los trabajadores, así como los servicios y prestaciones que deben brindarse a los trabajadores en materia de salud ocupacional.

Protección respecto a alturas en el trabajo.

Los trabajos de altura desempeñan un papel fundamental en numerosas industrias, desde la construcción hasta la instalación de infraestructuras y mantenimiento de edificios. La relevancia de estos trabajos radica en su contribución esencial al progreso y desarrollo de proyectos, pero también en la necesidad de abordar de manera efectiva los riesgos asociados con la altura para garantizar la seguridad laboral de los trabajadores.

En primer lugar, los trabajos en altura a menudo son cruciales para llevar a cabo tareas que no se pueden realizar desde el suelo. Esto incluye la instalación y reparación de estructuras elevadas, el mantenimiento de líneas eléctricas, la construcción de edificios altos y otras actividades que requieren acceso a lugares elevados. Estas labores son vitales para el avance de la infraestructura y el crecimiento económico.

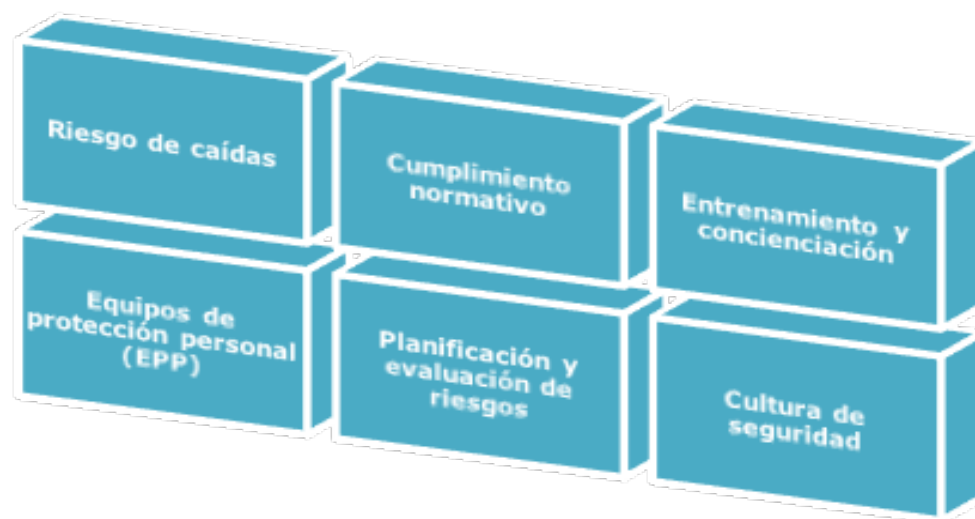
Sin embargo, la preeminencia de la seguridad laboral en trabajos de altura es innegable. La exposición a alturas implica riesgos significativos, como caídas, golpes y lesiones asociadas. La implementación de medidas de seguridad adecuadas es esencial para mitigar estos peligros. La formación exhaustiva de los trabajadores en prácticas seguras y el cumplimiento estricto de los estándares de seguridad son elementos clave para prevenir accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro.

Además, las normativas y regulaciones específicas para trabajos en altura han sido desarrolladas para establecer estándares mínimos y asegurar la adopción de prácticas seguras en la industria. La formación continua y la concienciación sobre los riesgos asociados con la altura son fundamentales para garantizar el cumplimiento de estas regulaciones y promover una cultura de seguridad en el lugar de trabajo.

Finalmente, la relevancia de los trabajos de altura para la seguridad laboral radica en la necesidad de equilibrar la importancia de realizar tareas críticas con la responsabilidad de salvaguardar la integridad física de los trabajadores. La implementación efectiva de medidas de seguridad y el cumplimiento de normativas son imperativos para garantizar que estos trabajos contribuyan al progreso de manera segura y sostenible.

Los trabajos en altura presentan desafíos significativos y requieren precauciones especiales debido al riesgo inherente asociado con las alturas elevadas. La relevancia de abordar la seguridad laboral en trabajos de altura es crucial por varias razones (Figura 1).

Figura 1: Relevancia de la seguridad laboral en trabajos de altura.



Fuente: Elaboración propia

La caída desde alturas elevadas es una de las principales causas de lesiones y muertes en el lugar de trabajo. La seguridad laboral en trabajos de altura se centra en prevenir caídas mediante el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), barandillas, redes de seguridad, sistemas de anclaje, etc.

Muchos países tienen normativas específicas para trabajos en altura que establecen estándares y requisitos para garantizar la seguridad de los trabajadores. Cumplir con estas normativas es esencial para evitar sanciones legales y, lo más importante, proteger la vida y la integridad de los trabajadores.

Los trabajadores que realizan tareas en altura deben recibir capacitación adecuada para comprender los riesgos asociados y aprender las mejores prácticas de seguridad. La concienciación sobre la importancia de seguir procedimientos seguros y utilizar el equipo de protección adecuado es fundamental.

Utilizar el equipo de protección personal adecuado, como arneses, cascos, guantes y calzado especializado, es esencial para mitigar los riesgos en trabajos de altura. La importancia de estos equipos radica en su capacidad para prevenir o reducir lesiones en caso de caídas. Antes de realizar trabajos en altura, es crucial llevar a cabo una evaluación de riesgos. La planificación cuidadosa de las tareas y la identificación de peligros potenciales permiten implementar medidas preventivas y minimizar los riesgos involucrados (Sevic et al., 2023).

Fomentar una cultura de seguridad en la que los trabajadores se sientan empoderados para informar sobre riesgos, participar en la planificación de seguridad y seguir procedimientos establecidos contribuye significativamente a la prevención de accidentes en trabajos de altura. En resumen, la seguridad laboral en trabajos de altura es esencial para prevenir accidentes, proteger la salud y la vida de los trabajadores, cumplir con regulaciones legales y fomentar un entorno laboral seguro y productivo. La implementación de medidas de seguridad adecuadas y la formación continua son elementos clave para garantizar la seguridad en este tipo de entornos laborales.

Los trabajadores que desempeñan estas labores se enfrentan a condiciones exigentes que requieren una aptitud física adecuada para garantizar su seguridad y bienestar. Por lo tanto, la evaluación de la aptitud para trabajos en altura se vuelve fundamental en el ámbito de la medicina del trabajo (Santaularia Morros & Gras, 2017).

El examen de esfuerzo, junto con factores asociados, se emplea extensamente como un medio para analizar la capacidad de los empleados en diversas profesiones. No obstante, se necesita más investigación y comprensión específicamente en cuanto a su aplicación en el ámbito de trabajos en alturas (Malchaire et al., 2017).

El propósito de este estudio consiste en analizar la capacidad de los trabajadores para desempeñarse en labores en alturas a través de la aplicación de pruebas de esfuerzo y variables relacionadas en el ámbito de la medicina laboral.

La intención es examinar la conexión entre las respuestas cardiovasculares durante las pruebas de esfuerzo y la habilidad para llevar a cabo trabajos en alturas de forma segura.

Además, se pretende evaluar la utilidad de variables como la escala de Borg, la frecuencia cardíaca y la presión arterial en la determinación de la aptitud para estas tareas. Asimismo, se investigará el impacto de la edad y otros factores demográficos en las respuestas cardiovasculares y la aptitud para trabajos en altura, teniendo en cuenta posibles disparidades y consideraciones específicas para distintos grupos etarios (Kasiak et al., 2023).

Los hallazgos de esta investigación ofrecen datos valiosos que pueden guiar las decisiones relacionadas con la salud ocupacional y facilitar la creación de pautas más precisas y eficaces para evaluar la aptitud en trabajos en alturas elevadas. Además, se anticipa que este estudio aportará a una comprensión más profunda de la conexión entre las respuestas cardiovasculares y la capacidad física en este ámbito, lo que contribuirá a mejorar la seguridad y el bienestar de los trabajadores que desempeñan labores en alturas elevadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología del Estudio: Se lleva a cabo una investigación observacional y de tipo transversal en el *Institute of Medical Innovations* con el propósito de evaluar la capacidad de los trabajadores para desempeñarse en labores en alturas elevadas. Se elige una muestra de 50 pacientes que acudieron al centro en busca de un test de esfuerzo debido a requisitos administrativos vinculados a trabajos en altura, como linieros, soldadores y solicitudes de préstamos.

Selección de Participantes: Los participantes son seleccionados de forma consecutiva entre aquellos que cumplen con los criterios de inclusión, que abarcan edades entre 18 y 35 años, ausencia de antecedentes clínicos relevantes y electrocardiograma dentro de parámetros normales.

Test de Esfuerzo - Test de Bruce Modificado: Se emplea el Test de Bruce Modificado, una metodología ampliamente aceptada, para evaluar la capacidad de los participantes en trabajos en altura. El test comprende un ejercicio progresivo en una caminadora, con incrementos graduales de inclinación y velocidad. Se registran tiempos y respuestas cardiovasculares, incluyendo frecuencia cardíaca y presión arterial, en intervalos regulares durante el test (Hanson et al., 2016).

Variables Evaluadas: Se examinan diversas variables para comprender la aptitud de los participantes para trabajos en altura, como la Escala Perceptiva de Cansancio Físico de Borg para evaluar el esfuerzo percibido, la medición continua de la frecuencia cardíaca, la toma de la presión arterial sistólica y diastólica en intervalos específicos, y un electrocardiograma de 12 canales para evaluar la actividad eléctrica del corazón.

Análisis de Datos: Se realizan análisis descriptivos de las variables evaluadas para obtener una comprensión detallada de los resultados.

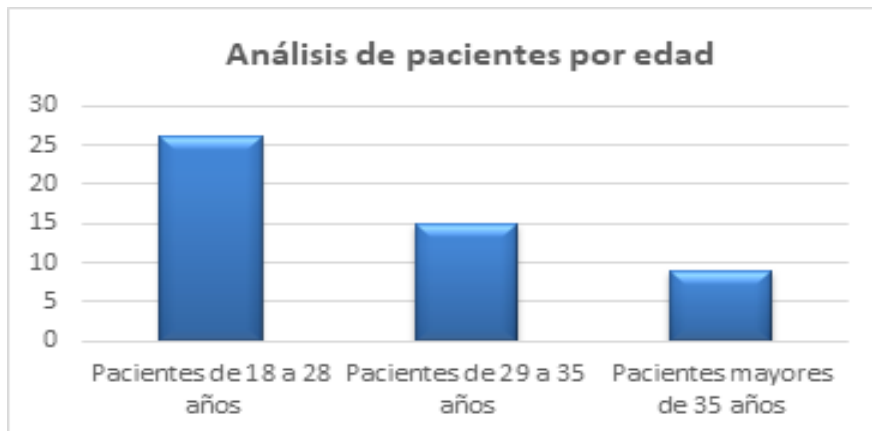
Consideraciones Éticas: Se obtiene el consentimiento informado de todos los participantes y se asegura la confidencialidad de los datos recolectados durante el estudio.

El uso del Test de Bruce Modificado y las variables evaluadas permite una evaluación exhaustiva de la aptitud de los participantes para trabajos en altura. La recopilación y análisis de estos datos proporciona información relevante sobre las respuestas cardiovasculares y las consideraciones necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores en este tipo de ocupaciones.

RESULTADOS

Se realiza un análisis de los datos obtenidos de los 50 pacientes participantes en el estudio. En la Figura 2 y Tabla 1, se presentan los principales hallazgos:

Figura 2. Número de pacientes por grupos de edad.



Fuente: Elaboración propia

Se evalúan para el estudio 26 pacientes en el rango de 18-28 años, 15 personas entre 29 y 35 años de edad, y finalmente 9 mayores de 35 años.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de aptitud para trabajos en altura según grupos de edad.

Edad en años	Apto (frecuencia absoluta)	No Apto (frecuencia absoluta)	Apto (frecuencia relativa %)	No Apto (frecuencia relativa %)
18-28	25	1	50%	2%
29-35	14	1	28%	2%
>35	8	1	16%	2%
	47	3	94%	6%

Fuente: Elaboración propia

Sobre la duración del test de Bruce Modificado se encontraron diferencias significativas en la duración del test de Bruce Modificado según la edad de los participantes:

- Grupo de 18 a 28 años: La mayoría completó el test en un promedio de aproximadamente 9 minutos.
- Grupo de 28 a 35 años: La duración promedio fue de aproximadamente 12 minutos.
- Grupo mayor a 35 años: Los participantes requirieron un tiempo promedio de aproximadamente 20 minutos para completar el test.

Hallazgos del reflejo vagal: Dos casos de reflejo vagal fueron detectados durante el análisis de datos. Estos casos se caracterizaron por una disminución promedio de aproximadamente 20 mmHg en la tensión arterial sistólica en comparación con el resto de los participantes. Es relevante destacar que estos pacientes no presentaban antecedentes clínicos relevantes y sus electrocardiogramas estaban dentro de los parámetros normales.

Electrocardiograma: El análisis del electrocardiograma (ECG) mostró patrones típicos de respuesta cardiovascular durante el test de esfuerzo, sin hallazgos anormales. Esto respalda la utilidad del ECG para evaluar la aptitud de los trabajadores en altura y refuerza la confiabilidad de los resultados obtenidos en las respuestas cardiovasculares. La ausencia de anomalías sugiere una buena salud cardíaca en la muestra estudiada.

El estudio revela que la edad influye en la duración del test de Bruce Modificado, mostrando un aumento progresivo en el tiempo necesario para completarlo a medida que aumenta la edad de los participantes. Además, la detección de dos casos de reflejo vagal resalta la importancia de evaluar minuciosamente las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo.

La evaluación de las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo demostró una correlación significativa con la capacidad de los trabajadores para realizar trabajos en altura de manera segura. Aquellos con respuestas cardiovasculares adecuadas, como un aumento proporcional de la frecuencia cardíaca y una presión arterial dentro de los rangos normales, mostraron mayor aptitud para trabajos en altura.

Las variables evaluadas, incluida la escala de Borg, la frecuencia cardíaca y la presión arterial, resultan útiles para determinar la aptitud de los trabajadores para trabajos en altura. Estas proporcionan información relevante sobre el nivel de esfuerzo percibido, la respuesta cardiovascular y la capacidad de adaptación al ejercicio físico.

Se resalta la importancia de considerar la edad y posibles reflejos vagales en la evaluación de la aptitud de los trabajadores para trabajos en altura. La edad tuvo un impacto en las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo, y los casos de reflejo vagal enfatizan la necesidad de evaluar cuidadosamente estas respuestas para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Es importante mencionar que estos resultados son preliminares y se requiere de un análisis más detallado y un mayor tamaño de muestra para confirmar y respaldar estos hallazgos. No obstante, estos datos brindan una perspectiva inicial sobre la influencia de la edad y la posible aparición de reflejos vagales en la aptitud para trabajos en altura, lo cual puede ser relevante en el ámbito de la salud ocupacional.

Los resultados sugieren que la edad y las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo son factores importantes a considerar al evaluar la aptitud de los trabajadores para trabajos en altura. La identificación temprana de posibles reflejos vagales puede ser crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en este tipo de ocupaciones.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio tienen una gran importancia para evaluar la capacidad de los trabajadores que desempeñan labores en alturas elevadas. Se identificó una conexión significativa entre la edad de los participantes y la duración de una prueba de esfuerzo, indicando que la capacidad física para realizar estas tareas puede variar según la edad. Los trabajadores más jóvenes mostraron un rendimiento más eficiente en la prueba, mientras que los de mayor edad necesitaron más tiempo para completarla.

Adicionalmente, se observó que las respuestas cardiovasculares durante la prueba de esfuerzo están

estrechamente relacionadas con la aptitud para trabajos en altura. Aquellos trabajadores cuyas respuestas cardiovasculares, como la frecuencia cardíaca y la presión arterial, estaban dentro de rangos normales, demostraron tener una mayor aptitud para trabajar en alturas elevadas. Estos resultados concuerdan con las expectativas y la investigación previa en este campo, respaldando así la utilidad de la prueba de esfuerzo y las variables evaluadas para la evaluación de la aptitud.

La identificación de dos casos de reflejo vagal durante el estudio es un hallazgo relevante. Aunque estos participantes no tenían antecedentes médicos relevantes ni anomalías en el electrocardiograma, la detección del reflejo vagal sugiere la posibilidad de respuestas cardiovasculares anómalas que podrían representar un riesgo para realizar trabajos en altura.

Estos resultados tienen implicaciones teóricas y prácticas significativas. Desde un punto de vista teórico, subrayan la importancia de considerar la edad y las respuestas cardiovasculares al evaluar la aptitud para trabajos en altura, ya que estos factores pueden afectar la capacidad de los trabajadores para realizar tareas físicamente exigentes en alturas elevadas. Desde un punto de vista práctico, los hallazgos pueden contribuir a mejorar los protocolos de evaluación y seguridad en trabajos en altura, permitiendo una evaluación más completa y precisa de la capacidad física de los trabajadores.

Para validar estos resultados y abordar posibles contradicciones o excepciones, se sugiere realizar estudios adicionales con muestras más grandes y diversificadas. También sería valioso investigar otros factores que puedan influir en la aptitud para trabajos en altura, como la condición física general de los trabajadores o la experiencia previa en este tipo de ocupaciones.

En el contexto más amplio de la medicina del trabajo y la salud ocupacional, los resultados contribuyen a una comprensión más completa de la evaluación de la aptitud para trabajos en altura. La identificación temprana de posibles reflejos vagales y la consideración de la edad en la evaluación son fundamentales para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en ocupaciones de riesgo.

En resumen, este estudio ofrece información valiosa sobre la relación entre la edad, las respuestas cardiovasculares y la aptitud para trabajos en altura. Los hallazgos destacan la importancia de evaluar minuciosamente las respuestas cardiovasculares y de incorporar variables como la escala de Borg, la frecuencia cardíaca y la presión arterial en la evaluación de la aptitud de los trabajadores. Estos resultados pueden servir como base para futuras

investigaciones y mejoras en los protocolos de evaluación de la aptitud para trabajos en altura, contribuyendo así a una mayor seguridad y bienestar de los trabajadores en este tipo de ocupaciones.

En base a los resultados de este estudio, se recomiendan las siguientes medidas para mejorar la evaluación de la aptitud para trabajos en altura:

- Considerar la edad de los trabajadores al evaluar su aptitud.
- Incorporar variables como la escala de Borg, la frecuencia cardíaca y la presión arterial en la evaluación de la aptitud.
- Realizar una evaluación exhaustiva de las respuestas cardiovasculares, incluyendo la identificación de posibles reflejos vagales.

CONCLUSIONES

El presente estudio evaluó la relación entre la edad, las respuestas cardiovasculares y la aptitud para trabajos en altura. Los resultados mostraron que la edad influye en la duración del test de Bruce Modificado, mostrando un aumento progresivo en el tiempo necesario para completarlo a medida que aumenta la edad de los participantes. La evaluación de las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo demostró una correlación significativa con la capacidad de los trabajadores para realizar trabajos en altura de manera segura. La identificación de dos casos de reflejo vagal resalta la importancia de evaluar minuciosamente las respuestas cardiovasculares durante el test de esfuerzo.

Estos resultados sugieren que la edad y las respuestas cardiovasculares son factores importantes a considerar al evaluar la aptitud de los trabajadores para trabajos en altura. La identificación temprana de posibles reflejos vagales puede ser crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en este tipo de ocupaciones.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones teóricas y prácticas significativas. Desde un punto de vista teórico, subrayan la importancia de considerar la edad y las respuestas cardiovasculares al evaluar la aptitud para trabajos en altura, ya que estos factores pueden afectar la capacidad de los trabajadores para realizar tareas físicamente exigentes en alturas elevadas. Desde un punto de vista práctico, los hallazgos pueden contribuir a mejorar los protocolos de evaluación y seguridad en trabajos en altura, permitiendo una evaluación más completa y precisa de la capacidad física de los trabajadores.

Este estudio tiene algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño, lo que limita la generalización de los hallazgos. En segundo lugar, el estudio se realizó en una población específica de trabajadores, por lo que es posible que los resultados no sean aplicables a otras poblaciones.

Para validar los resultados de este estudio y abordar posibles contradicciones o excepciones, se sugiere realizar estudios adicionales con muestras más grandes y diversificadas. También sería valioso investigar otros factores que puedan influir en la aptitud para trabajos en altura, como la condición física general de los trabajadores o la experiencia previa en este tipo de ocupaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bussier, M. J. P., & Chong, H.-Y. (2022). Relationship between safety measures and human error in the construction industry: working at heights. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 162–173. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2020.1760559>
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2005). Código del trabajo. *Registro Oficial Suplemento 167 de 16-Dic-2005*. Última Modificación: 26-Sep-2012. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/Código-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República de Ecuador. *Registro Oficial 449*. Última Modificación: 25-Ene.-2021. https://www.superbancos.gob.ec/bancos/wp-content/uploads/downloads/2021/11/constitucion_republica_ecuador4.pdf
- Ecuador. Presidente Constitucional de la República. (2002). Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto No. 2393). *Registro Oficial No. 565*, 17 de Noviembre 1986. Última Reforma *Registro Oficial 311*, 8-IV-2008, 2393. http://www.loreto.gob.ec/loreto/images/LOTAIP/ANIO2021/2021Leyes/reglamento_de_seguridad_y_salud_de_los_trabajadores.pdf
- Hanson, N. J., Schedler, C. M., Lee, T. L., Neuenfeldt, N. C., Michael, T. J., & Miller, M. G. (2016). Modality determines VO₂max achieved in self-paced exercise tests: validation with the Bruce protocol. *European Journal of Applied Physiology*, 116, 1313–1319. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-016-3384-0>

- Hernández Palma, H. G., Monterrosa Assia, F., & Muñoz Rojas, D. (2017). Cultura de prevención para la seguridad y salud en el trabajo en el ámbito colombiano. *Advocatus*, 28, 35–42. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6065428>
- Jauregui, J. M. I., & Moya, J. H. (2021). El derecho humano a la seguridad ya la salud en el trabajo. *Revista Tribuna Internacional*, 10(19), 29–54. <https://analesfcm.uchile.cl/index.php/RTI/article/view/59454>
- Kasiak, P. S., Wiecha, S., Cieśliński, I., Takken, T., Lach, J., Lewandowski, M., Barylski, M., Mamcarz, A., & Sliž, D. (2023). Validity of the maximal heart rate prediction models among Runners and Cyclists. *Journal of Clinical Medicine*, 12(8), 2884. <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/8/2884>
- Malchaire, J., Alfano, F. R. d'Ambrosio, & Palella, B. I. (2017). Evaluation of the metabolic rate based on the recording of the heart rate. *Industrial Health*, 55(3), 219–232. https://www.istage.ist.go.jp/article/indhealth/55/3/55_2016-0177/article-char/ja/
- Prince, S. A., Rasmussen, C. L., Biswas, A., Holtermann, A., Aulakh, T., Merucci, K., & Coenen, P. (2021). The effect of leisure time physical activity and sedentary behaviour on the health of workers with different occupational physical activity demands: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18, 1–17. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12966-021-01166-z>
- Santaularia Morros, A., & Gras, S. I. (2017). La aptitud laboral y la aptitud psicofísica en las profesiones de riesgo. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 20(1), 26–29. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1578-25492017000100026&script=sci_arttext
- Sevic, A., Hashemi, N. S., Thørrisen, M. M., Strømstad, K., Skarpaas, L. S., Storm, M., & Brønnick, K. K. (2023). Effectiveness of eHealth Interventions Targeting Employee Health Behaviors: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e38307. <https://doi.org/10.2196/38307>
- Vergara Núñez, E. F., & Duque Garzón, M. O. (2020). Criterios de no aptitud laboral para trabajos en alturas en trabajadores de la construcción atendidos por medicina laboral. Medellín, 2019. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 22(1), 51–60. <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/207>