

Análisis ergonómico postural en el proceso docente educativo del Centro Politécnico del Petróleo Varadero

The postural ergonomic analysis on the educational teaching process of Center Polytechnic of Varadero Petroleum

Ing. Dayana de la Caridad Domínguez Rivera^{1*}

Ing. Vania Verde Acebedo²

MSc. Yunier Morales García³

Dr.C Juan Lázaro Acosta Prieto⁴

Est. Rocio de la Caridad Casas Ojito⁵

¹ Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba. (0000-0002-5746-504X). dayidr@nauta.cu

² Servicios de Seguridad Integral. Matanzas, Cuba. (0009-0000-8178-3948). vaniaverdeacebedo@gmail.com

³ Centro Politécnico del Petróleo Varadero. Matanzas, Cuba. (0009-0002-7286-1427). ymgarcia@cppvar.cupet.cu

⁴ Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba. (0000-0003-1390-2380). acostaprietojuanlazaro@gmail.com

⁵ Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba. (0009-0005-9685-3159). rocio.casas@est.umcc.cu

RESUMEN

En la actualidad los trastornos músculo esqueléticos provocados por el trabajo es frecuente que impacten la funcionalidad de los trabajadores. El Centro Politécnico del Petróleo manifiesta la inexistencia de una evaluación ergonómica postural a profesores que imparten cursos de alto riesgo en el proceso docente educativo. El objetivo del estudio es el análisis ergonómico postural a estos profesores, para ello utilizan diferentes herramientas como la filmación y edición de imágenes, la aplicación del método de evaluación postural REBA. Se recopila y procesa información mediante entrevistas, el Método del Coeficiente de Kendall, la implementación del software Kinovea para la edición de los videos de cada actividad y la toma de los ángulos en la valoración postural. Como resultados de la investigación se determina que las principales dolencias por parte del trabajador del área son: en las zonas cervical y lumbar, seguidos por los padecimientos en piernas y rodillas.

Palabras clave: métodos, riesgos, salud laboral, trastornos músculo esquelético, valoración ergonómica

ABSTRACT

At present, musculoskeletal disorders caused by work are increasingly frequent, they impact the functionality of workers. The Center Polytechnic of Petroleum manifests the non-existence of an ergonomic postural assessment for teachers who teach high-risk courses in the educational teaching

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Domínguez Rivera, D. d. I. C., Verde Acebedo, V., Morales García, Y., Acosta Prieto, J. L., & Casas Ojito, R. d. I. C. (2024). Análisis ergonómico postural en el proceso docente educativo del Centro Politécnico del Petróleo Varadero. *Revista Desafíos Ergonómicos*, 1, e0624.

process. The objective of the research is the postural ergonomic analysis to the professors, different tools were used such as filming and image editing, the application of the REBA postural evaluation method. Information is collected and processed through interviews, the Kendall Coefficient Method, the implementation of the Kinovea software for editing the videos of each activity and taking the angles in the postural assessment. As results of the investigation, it is determined that the main ailments on the part of the worker in the area are: in the cervical and lumbar areas, followed by conditions in the legs and knees, consequently.

Keywords: ergonomic assessment, methods, musculoskeletal disorders, occupational health, risks

Recibido 19 de Abril de 2024

Aceptado 1 de Junio de 2024



INTRODUCCIÓN

El mundo empresarial moderno se caracteriza por la tenaz competencia existente entre las organizaciones integrantes del mercado. El desarrollo de los recursos humanos en el ambiente empresarial se convierte hoy en una ineludible necesidad no sólo por razones sociales y tecnológicas, sino además por razones económicas, en un sistema de producción y de servicios cada vez más exigente dentro del marco competitivo y turbulento en el que se desenvuelve. Por ese motivo el mundo empresarial ha puesto sus ojos en una ciencia denominada Ergonomía (Gómez Salazar, 2022). La gestión de los riesgos ergonómicos permite guiar la práctica de la Ergonomía en las organizaciones como un proceso en constante retroalimentación con estas y su entorno, integrado por un conjunto de actividades coordinadas con el fin de planificar, organizar, ejecutar y controlar, por la alta dirección y con la participación de los trabajadores, la identificación, diagnóstico e implementación de las medidas de control para los riesgos ergonómicos, y poder combatir el impacto de su ocurrencia en la sociedad y el medio ambiente (Acosta Prieto et al., 2022; Rodríguez Tamayo et al., 2020).

En las últimas décadas los Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, constituyendo en el momento actual el problema más común, no en vano distintas instituciones y organizaciones especializadas en la prevención de riesgos laborales, han elaborado distintas campañas para hacer frente a esta patología y poder prevenirla (Pinca y Vera et al., 2021; Domínguez Rivera et al., 2024).

Según Contreras Rodríguez et al., (2023), en nuestro país la principal causa de invalidez en los entornos laborales son los desórdenes músculo esqueléticos y debido a la creciente crisis económica que azota al mundo y al bloqueo económico brutalmente impuesto, es necesario aplicar métodos y herramientas con el propósito de lograr el mejoramiento continuo de la calidad de vida de los trabajadores y la productividad competitiva de las organizaciones, para que el trabajo sea eficiente, eficaz, productivo y con la calidad requerida, en estos aspectos la ergonomía toma protagonismo.

El profesor, como cualquier otro profesional, debe ser consciente de los distintos riesgos que pueden darse a la hora de desarrollar su labor en su centro de trabajo. Los riesgos no serán sólo físicos: ruidos, caídas; sino también habrá que considerar otros como son los de tipo psicosocial, organizativos, ergonómicos (Cuello Cuello et al., 2023). El objetivo será prevenir y evitar en la medida de lo posible estos factores de riesgo, de manera que la salud del trabajador no se vea resentida (Rey Merchán, 2022).

En la actualidad es importante contar con personal docente calificado y actualizado de acuerdo con las exigencias de la sociedad, para alcanzar la excelencia educativa; el profesor tiene un papel protagónico importante como agente de cambio en el desarrollo y crecimiento de las personas como en la transformación social (Cedillo Alcántara, 2019; León González et al., 2020).

Uno de los principales renglones económicos en Cuba es el sector del turismo fundamentalmente el polo turístico de Varadero, donde buscan incrementar la competitividad en el sector turístico internacional (Rodríguez Fajardo, 2022; Acosta Pérez et., 2024).

El Centro Politécnico del Petróleo de Varadero (CPP) cuenta con aulas especializadas con el equipamiento técnico necesario según exigen los estándares internacionales para el desarrollo de cursos basados en el aprendizaje experiencial. En la última década, la Unión CUPET ha destinado importantes sumas de dinero en la preparación de profesores para impartir cursos o entrenamientos sobre temas afines con la seguridad industrial y eso ha contribuido a la preparación más integra de los mismos. Dichos cursos incrementan su complejidad al incorporar a las funciones tradicionales, un componente práctico que exige mayor esfuerzo físico y exposición a peligros no habituales a la profesión; o sea: cursos de alto riesgo.

Actualmente el CPP continúa su labor de enseñanza impartiendo cursos con un nivel de riesgos importantes para la salud de los profesores, se presenta con un déficit de personal para impartir los mismos por las exigencias que tiene y un ineficiente proceso de selección lo que trae consigo que se manifieste en los profesores dolencias físicas que pueden entorpecer el proceso docente educativo, provocando la ausencia al puesto de trabajo por dolencias físicas o enfermedades. A consecuencia de esto, a los profesores que imparten cursos de alto riesgo no se le ha concebido en la planificación del trabajo criterio ergonómico alguno para que descansen sus estructuras somáticas en función de la periodicidad de la exposición, o sea, un régimen de trabajo descanso planificado según los riesgos a los que se expone. El riesgo principal radica en la alta periodicidad en que determinadas posturas provocan trastornos músculo esqueléticos que no han sido tenidas en cuenta como parte de la seguridad y salud del trabajo de los mismos.

Los cursos con temáticas de seguridad y salud en el trabajo son: Trabajo en alturas, Espacios confinados, Entrenamiento de Seguridad en Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y Primeros auxilios. De estos se selecciona para la investigación los cursos de Entrenamiento en Seguridad en Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y Primeros auxilios, ya que son los que adoptan posturas de mayor riesgo para el docente y ha causado según estudios realizados dolencias físicas, que han repercutido significativamente en la salud física y emocional de los docentes del centro. Se tiene en cuenta además que los otros cursos por desarrollarse en alturas y otros riesgos de mayor envergadura para el investigador, se llega a la conclusión que se debe ejecutar el estudio por personas instruidas y con permisos para acceder a plataformas que no tenga riesgo de caídas en las tomas de videos o registros fotográficos.

Esta situación en el CPP da origen a la problemática de la inexistencia de una valoración ergonómico postural a profesores que imparten cursos de alto riesgo en el proceso docente educativo del Centro Politécnico del Petróleo de Varadero, para lo que se plantea en el estudio como objetivo realizar el análisis ergonómico postural a profesores que imparten cursos de alto riesgo en el proceso docente educativo del Centro Politécnico del Petróleo Varadero.

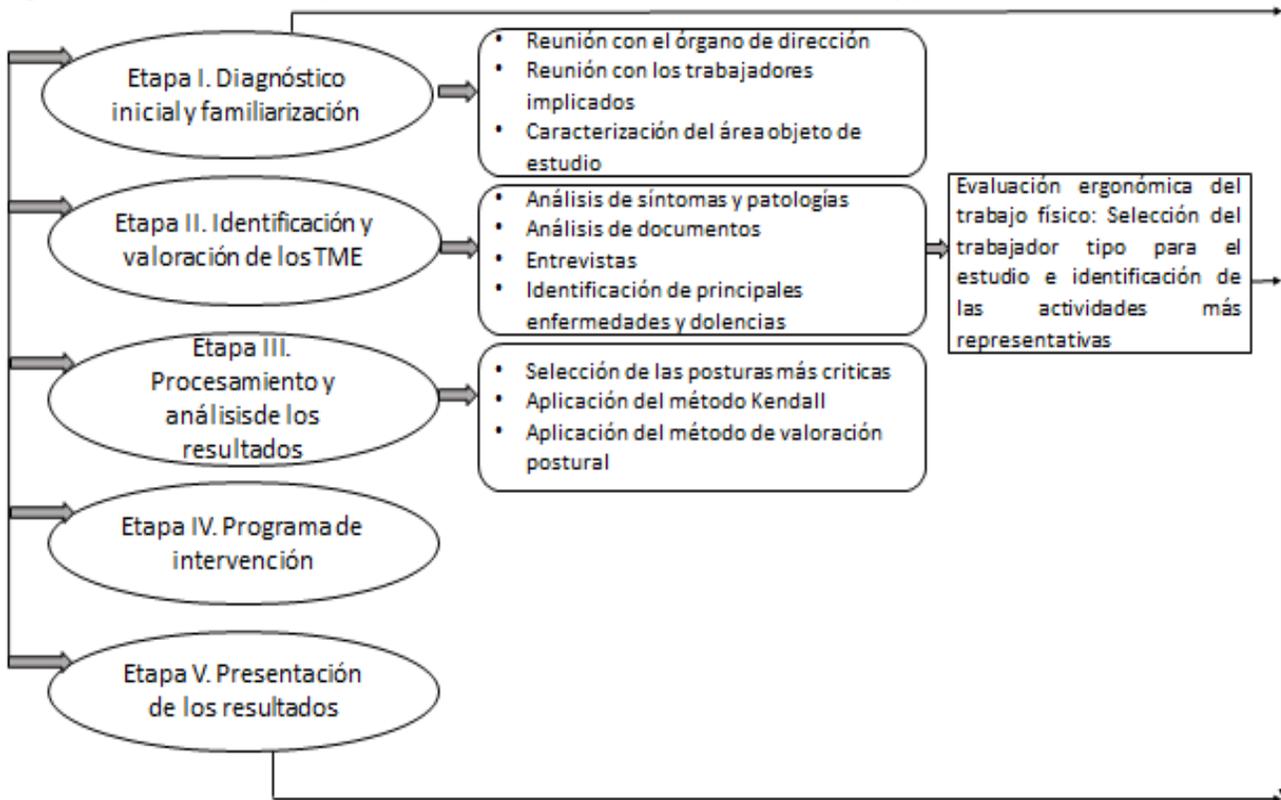
MATERIALES Y MÉTODOS

Existen muchos métodos para la identificación y prevención de trastornos músculo esquelético (TME) referidos por García Dihigo (2017) tales como: método RULA, REBA, OCRA, JSI, EPR, OWAS, Suzanne

Rodgers, VIRA, Evaluación de Factores de Riesgo para el Desarrollo de DME y Evaluación de Riesgo Individual (ERIN); pero estos no se integran a procedimientos que permitan la evaluación ergonómica postural y que a su vez garanticen una mejora continua de las condiciones de trabajo.

En la presente investigación se utilizó el procedimiento descrito por Montejo Lauzurique (2019), el cual se encuentra dividido en cinco etapas con sus correspondientes acciones a desarrollar consecuentemente. Las cinco etapas fundamentales son: Diagnóstico inicial y familiarización; Identificación y valoración de TME en los Trabajadores; Procesamiento y análisis de los resultados; Propuestas de la intervención y la Presentación de los resultados como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Procedimiento propuesto para la identificación, evaluación y prevención de TME.



Fuente: tomado de Montejo Lauzurique (2019).

Con el objetivo de disminuir el número de posturas a analizar, luego de eliminar aquellos fotogramas en los que las posturas no sean de carácter crítico se pasa a procesar las restantes imágenes a través del Método Kendall. Finalmente quedan solo aquellas escogidas a partir de las ponderaciones de los expertos. A estas posturas se les aplica el método de valoración ergonómica para determinar, según el resultado de las puntuaciones, si suponen riesgos o no para el trabajador.

Al finalizar se aplica el método REBA de valoración ergonómica a las posturas seleccionadas, para determinar según el resultado de las puntuaciones, si estas suponen riesgo o no para el trabajador.

RESULTADOS

La aplicación de los métodos de análisis ergonómico postural en los puestos seleccionados y las propuestas de mejoras sobre la base de los resultados se muestran a continuación:

- Descripción del proceso de trabajo en el área de estudio

En la tabla 1 se hace un análisis de los cursos relacionados con la SST del Departamento de Tecnología impartidos en el CPP y define los que pueden presentar mayor exposición de los profesores a diferentes riesgos.

Tabla 1. Descripción de cursos de alto riesgo.

Cursos	Descripción
Entrenamiento de seguridad en sulfuro de hidrógeno. (H2S Alive)	Se realiza con carácter obligatorio cada tres años para trabajadores directos a la producción. Entrena en la identificación de riesgos, uso de equipos de respiración y detectores de gases, así como en técnicas de rescate usando maniqués.
Primeros auxilios. (SIUM, St. John Ambulance)	Ofrece entrenamiento para atender situaciones diversas y el traslado de víctimas ante accidentes laborales. Práctica con equipamiento típico.

Fuente: elaboración propia.

En el subproceso docente de impartir cursos de alto riesgo se presenta un solo puesto de trabajo fundamental: Profesor.

- Descripción de los puestos de trabajo:

Los cursos son impartidos por un solo profesor que se encuentra instruido para esta actividad. Se ejecutan 6 actividades principales en los dos cursos donde se realizan las mismas técnicas con el objetivo que los estudiantes aprendan a manipular cuerpos en caso de emergencia, las mismas son realizadas con maniqués con un peso de 91 kg, equipos de respiración autónomo con un peso de 22 kg, técnicas de rescate con aplicación de fuerzas en objetos.

- Aplicación del procedimiento para la identificación y evaluación de trastornos músculo esquelético
 - Etapa I. Diagnóstico inicial y familiarización

En esta etapa se realizó una reunión con el Consejo de Dirección con el objetivo de explicar las tareas fundamentales de la investigación y el procedimiento, así como una reunión con el trabajador implicado en la investigación, donde estuvieron presentes todos los trabajadores del centro y coordinadora del CPP. Se les explicó sobre la importancia del estudio en su área de trabajo, así como los objetivos fundamentales de la investigación.

Se seleccionó como área objeto de estudio el aula especializada que es donde se desarrollan los cursos de alto riesgo debido a los antecedentes de dolencias físicas presentados anteriormente. Los principales objetos utilizados son maniqués de 91 kg y 80 kg respectivamente, equipos de respiración autónoma con 20 a 22 kg de peso, maniqués de torso para técnicas de respiración cardiopulmonar (RCP) del curso de primeros auxilios.

Se analizó al trabajador involucrado en el proceso, y específicamente en estos cursos anteriormente, que conllevan un mayor sobreesfuerzo físico, gasto energético, exposición a radiación solar y sustancias tóxicas, adopción de posturas inadecuadas entre otros riesgos, y se concluyó que ha padecido de varias enfermedades tales como Bursitis, Tendinitis y Sinovitis, dolor lumbar y cervical.

- Etapa II. Identificación y valoración de TME

Se realizó entrevista con el trabajador para conocer las dolencias presentadas. El afectado no presenta certificados médicos y continúa trabajando en estas condiciones, algo que los directivos de la entidad desconocen y que constituye un elemento de gran importancia.

Una vez analizado los resultados de la entrevista se apreció que se han presentado dolencias en determinadas partes del cuerpo constituyendo la zona de las muñecas y lumbar como las más

afectadas seguidas por tensión en rodillas y dolencias cervicales. Como resultado de la entrevista se reflejan las principales áreas del cuerpo con tensiones o dolores musculares por parte del profesor mostradas en la figura 2.

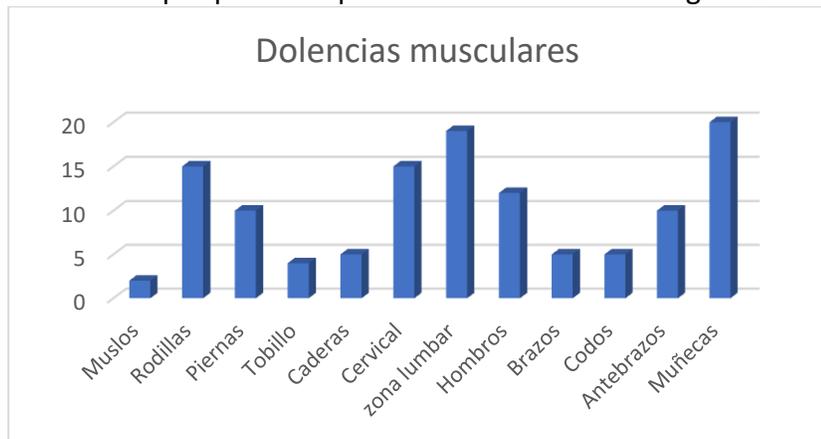


Figura 2. Dolencias musculares detectadas en la entrevista.

Fuente: elaboración propia.

- Evaluación ergonómica postural del trabajo físico

Se realizó un estudio postural en el subproceso de cursos de alto riesgo en cada uno de los puestos de trabajo debido a que las actividades realizadas por el profesor conllevan esfuerzo físico.

Se seleccionó el trabajador tipo, para ello es necesario tener en cuenta varios factores que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Información de los operarios tipos para el estudio.

Nombre del trabajador	Ocupación	Edad	Peso Kg	Condiciones físicas	Conocimiento del trabajo
Yunier Morales García	Profesor	41	65	No posee afectaciones físicas ni problemas de salud.	Máster en ciencias

Fuente: elaboración propia.

- Identificación de las actividades más representativas

Debido a la complejidad en el desempeño del trabajo se decide escoger 2 cursos para poder realizar un análisis bien detallado de cada postura. Los trabajadores de experiencia coincidieron que los cursos de trabajo en H2S y Primeros auxilios, son los que poseen posiciones de trabajo de mucho riesgo y que les provoca a los trabajadores tensiones musculares al realizar la tarea.

Al analizar el registro de tiempos en la tabla 3 se observa que poseen una repetitividad alta en algunas actividades que ocasiona riesgos y dolencias a la salud del trabajador.

Tabla 3. Datos recopilados para las cinco actividades.

Actividades	Cursos donde aplica	Tiempo	Cantidad repeticiones
1- Entrenamiento en técnicas de rescate para colocación de forma correcta el equipo de respiración autónoma.	Primeros auxilios y H2S	5 min	3 por min
2- Entrenamiento técnicas de rescate	Primeros auxilios y	10 min	2 cada min

para el arrastre de un cuerpo por el cuello del traje	H2S		
3- Entrenamiento en técnicas de rescate para el arrastre de forma correcta de un cuerpo por los brazos.	Primeros auxilios y H2S	10 min	2 cada 5 min
4- Entrenamiento en técnicas de rescate para el arrastre de forma correcta de un cuerpo con ayuda de otro rescatador	Primeros auxilios y H2S	4 min	2 cada 2 min
5- Entrenamiento en técnicas de rescate para cargar de forma correcta un cuerpo con ayuda de otro rescatador.	Primeros auxilios y H2S	6 min	2 cada 3 min
6- Entrenamiento en realizar técnicas de rescate con respiración cardiopulmonar (RCP)	Primeros auxilios	5 a 10 min	100 x min 3 veces

Fuente: elaboración propia.

- Registro fotográfico

Se realizaron un total de 300 fotografías y 4 videos, fueron tomados en el aula especializada durante la realización de las actividades del profesor, de estas se escogieron las que mejor se visualizaron para la toma de ángulos en las diferentes posturas que asume el profesor en cada una y que se deben analizar.

- Etapa III. Procesamiento y análisis de los resultados

A continuación, en la tabla 4 se hace un resumen del método Kendall en las seis actividades del proceso.

Tabla 4. Resumen del método Kendall para las actividades del proceso.

Actividades	Evaluación de W	T	Es válido el estudio	Postura escogida con menor variación
1- Entrenamiento en técnicas de rescate para colocación de forma correcta el equipo de respiración autónoma.	84.09%	40.3	si	5
2- Entrenamiento técnicas de rescate para el arrastre de un cuerpo por el cuello del traje	90.5%	40.6	si	4
3- Entrenamiento en técnicas de rescate para el arrastre de forma correcta de un cuerpo por los brazos.	108.6	32.3	si	5
4- Entrenamiento en técnicas de rescate para el arrastre de forma correcta de un cuerpo con ayuda de otro rescatador	85.6	42	si	2
5- Entrenamiento en técnicas de rescate para	86.3	40.9	si	7

cargar de forma correcta un cuerpo con ayuda de otro rescatador.				
6- Entrenamiento en realizar técnicas de rescate con respiración cardiopulmonar (RCP)	85.6	35.8	si	4

Fuente: elaboración propia.

En todas las actividades analizadas se obtuvo una evaluación de W mayor del 50 %, se asevera que los expertos coinciden en los resultados por lo que el método arroja que sí existe concordancia.

Se seleccionó dentro de las seis actividades como postura más crítica la postura siete de la actividad cinco, técnicas de rescate: cargue de un cuerpo con ayuda de otro rescatador. Esta es la de mayor riesgo según las ponderaciones de los expertos en la actividad correspondiente.

Con la utilización del Software Kinovea se obtuvo los ángulos a las posturas que fueron seleccionadas como las más críticas, se precisaron las mediciones de las diferentes partes del cuerpo del trabajador con una mayor seguridad y exactitud como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Cálculo de los ángulos a partir del software Kinovea para las 6 actividades.

Actividades	Partes del cuerpo	Ángulo	Ángulo calculado
colocación de forma correcta el equipo de respiración autónoma	Tronco	1620	$180^{\circ}-162= 18^{\circ}$
	Cuello	1860	$186^{\circ} - 180^{\circ} = 6^{\circ}$
	Piernas	164°	$180^{\circ}-164^{\circ}= 16^{\circ}$
	Brazo	119°	119°
	Antebrazo	40°	$180^{\circ} - 40^{\circ} = 140^{\circ}$
	Muñeca	174°	$180^{\circ}-174^{\circ}= 6^{\circ}$
Técnicas de rescate: arrastre por el cuello del traje de la víctima	Tronco	146°	$180^{\circ}-146^{\circ}= 34^{\circ}$
	Cuello	186°	$186^{\circ} - 180^{\circ} = 6^{\circ}$
	Piernas	171°	171°
	Brazo	31°	$180^{\circ}-31^{\circ}= 149^{\circ}$
	Antebrazo	167°	$180^{\circ} - 167^{\circ} = 13^{\circ}$
	Muñeca	177°	$180^{\circ}-177^{\circ}= 3^{\circ}$
Técnica de rescate: arrastre por los brazos	Tronco	81°	$180^{\circ}- 81^{\circ}= 99^{\circ}$
	Cuello	174°	$180^{\circ} - 174^{\circ} = 6^{\circ}$
	Piernas	102°	102°
	Brazo	55°	55°
	Antebrazo	109 ⁰	$180^{\circ} - 109^{\circ} = 71^{\circ}$
	Muñeca	156°	$180^{\circ}-156^{\circ}= 24^{\circ}$
Técnicas de rescate: arrastre de un cuerpo con ayuda de otro rescatador	Tronco	149°	$180^{\circ}-149^{\circ}=31^{\circ}$
	Cuello	166°	$180^{\circ} - 166^{\circ} = 14^{\circ}$
	Piernas	172°	$180^{\circ} - 172^{\circ}=8^{\circ}$
	Brazo	42°	42°
	Antebrazo	173 °	$180^{\circ} - 173^{\circ} = 7^{\circ}$
	Muñeca	174°	$180^{\circ}-174^{\circ}= 6^{\circ}$
Técnicas de rescate: cargue de un cuerpo con ayuda de otro rescatador	Tronco	81°	$180^{\circ}-81^{\circ}= 99^{\circ}$
	Cuello	183°	$183^{\circ} - 180^{\circ} = 3^{\circ}$
	Piernas	124°	$180^{\circ}-124^{\circ}=56^{\circ}$
	Brazo	85°	85°

	Antebrazo	126	$180^\circ - 126 = 54^\circ$
	Muñeca	175°	$180^\circ - 175^\circ = 5^\circ$
Reanimación cardiopulmonar	Tronco	110°	$180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
	Cuello	188°	$188^\circ - 180^\circ = 8^\circ$
	Piernas	59°	59°
	Brazo	49°	49°
	Antebrazo	179°	$180^\circ - 179^\circ = 1^\circ$
	Muñeca	102°	$180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$

Fuente: elaboración propia.

- Aplicación del método de valoración postural

En la tabla 6 se ofrece cada uno de los resultados obtenidos de la aplicación del método de valoración postural aplicado a cada una de las actividades críticas que realiza.

Tabla 6. Evaluación postural del profesor en las actividades más críticas. Método REBA.

Actividad	Punt A	Punt B	Punt C	Puntuación Final	Nivel de Riesgo	Intervención
1	5	5	8	8	Alto	Necesaria pronta intervención
2	8	5	12	12	Muy Alto	Actuación inmediata
3	10	7	13	13	Muy Alto	Actuación inmediata
4	7	7	10	10	Alto	Necesaria pronta intervención
5	11	7	15	15	Muy Alto	Actuación inmediata
6	9	5	13	13	Muy Alto	Actuación inmediata

Fuente: elaboración propia.

En la actividad 5 es donde se aplican técnicas de rescate para cargar de forma correcta un cuerpo con ayuda de otro rescatador donde mayor afectación se presenta para el profesor ocasionando dolencias físicas.

- Etapa IV. Programa de intervención

A partir de la evaluación ergonómica postural a través del método REBA de los trabajadores en las diferentes actividades, se determinó que en todos los casos es necesaria una intervención para evitar el incremento de los riesgos ya existentes, por lo que es necesaria la intervención debido a que el riesgo es alto y muy alto, como todas son posturas que se realizan de forma correcta, pero su evidencia riesgos que afectan la salud del trabajador por su repetitividad y frecuencia se propone un sistema de mejoras mostrado en la tabla 7.

Tabla 7. Propuestas de mejora a partir de los riesgos que afectan la salud del trabajador

Actividad	Nivel de riesgo	Intervención	Trastornos	Propuestas de mejora
1- Entrenamiento en colocar y quitar de forma correcta el equipo de respiración autónoma en	Alto	Necesaria pronta intervención	Postura estática prolongada de cuello, hombro, brazo, transporte de carga sobre hombro y la mano	Uso de medios de protección individual para el trabajador como fajas, además se propone la fabricación de un aditamento móvil

Cursos de H2S y primeros auxilios.			de forma prolongada. (síndrome de cervical)	para el traslado de los equipos de respiración, donde el trabajador no tenga que cargar repetidamente los mismos equipos.
2- Entrenamiento en arrastre de forma correcta de un cuerpo por el cuello del traje en Cursos de H2S y primeros auxilios.	Alto	Necesaria pronta intervención	Rodillas, lumbar, cervical	El uso de medios de protección individual para el trabajador, mantener un postura correcta, planificación de los cursos mejorada.
3- Entrenamiento para el arrastre de un cuerpo por los brazos en Cursos de H2S y primeros auxilios.	Muy Alto	Actuación inmediata	Rodillas, lumbar, cervical	El uso de faja lumbar para la protección de la zona lumbar al levantar el cuerpo, corregir la postura al cargar pesos
4- Entrenamiento para arrastre de forma correcta un cuerpo con ayuda de otro rescatador en Cursos de H2S y primeros auxilios.	Alto	Necesaria pronta intervención	Rodillas, lumbar, cervical	Uso de faja lumbar para la protección de la zona lumbar al levantar el cuerpo, corregir la postura al cargar pesos
5- Entrenamiento para cargar de forma correcta un cuerpo con ayuda de otro rescatador en Cursos de H2S y primeros auxilios.	Alto	Necesaria pronta intervención	Rodillas, lumbar, cervical	Uso de faja lumbar para la protección de la zona lumbar al levantar el cuerpo, corregir la postura al cargar pesos
6- Entrenamiento para realizar técnicas de respiración cardiopulmonar en Cursos de primeros auxilios.	Muy Alto	Actuación inmediata	Extensión y flexión de la Muñeca con fuerza y presión en la base palmar (tendinitis de muñeca), posición lumbar, rodillas.	Planificar los cursos de manera aleatoria para que no se afecten las mismas regiones del cuerpo reiteradamente. Usar medios de protección en las manos (vendajes elásticos).

Fuente: elaboración propia.

- Etapa V. Presentación de los resultados

El estudio realizado arrojó que las posturas que asume el profesor en la realización de los cursos de H2S y primeros auxilios representan afectación para su salud, se pudo validar que las zonas que más se afectan son la lumbar, muñeca, cervical y rodillas, se debe atender de inmediato estos riesgos, presentes en el desarrollo de las actividades docentes, tomar las medidas necesarias para minimizar la exposición a ellos, así como evitar las consecuencias que pudiera traer para el centro la presentación de una enfermedad profesional.

Se propuso a partir de los resultados obtenidos las siguientes intervenciones:

- Realizar la actividad de práctica para mostrar las técnicas aplicadas en cada curso por medios audiovisuales en las actividades de mayor riesgo de manera más inmediata.
- Proponer a la dirección del CPP la planificación de los cursos de manera que el profesor no someta las diferentes partes del cuerpo que puedan afectarse, cambiando el ritmo de trabajo alternando las posturas.
- Capacitar a los trabajadores.
- Evitar restricciones en los movimientos del hombro provocados por la ropa de trabajo muy ajustada.
- Uso de medios de protección personal.
- Corregir la postura al cargar pesos.
- Con una frecuencia semestral realizar exámenes médicos por un especialista en Ortopedia, para el diagnóstico precoz y tratamiento adecuado de patologías.
- Realizar un estudio más profundo sobre la preparación física que deben tener los profesores que imparten este tipo de cursos.
- Crear programas de preparación física para los trabajadores petroleros que reciben estos cursos.
- Realizar un estudio sobre el proceso de selección para contratar personas para este tipo de cursos con características específicas de edad y estado físico.
- Mantener una alimentación reforzada para este puesto por el gasto de energía que conlleva.
- Filmar las técnicas y usar recursos visuales como medio de enseñanza para todas las actividades.

DISCUSIÓN

Los factores de riesgos para el desarrollo de TME pueden ser variados, los trabajadores están expuestos a riesgos ocupacionales que les pueden generar lesiones músculo esquelético, esto tiene un enorme y creciente impacto a nivel mundial.

Como consecuencia de la inadecuada gestión de riesgos en las entidades se ve afectado la seguridad de los trabajadores que se reflejan en el creciente número de accidentes significativos. La alta dirección debe promover la motivación, participación y liderazgo en las actividades laborales, además de identificar periódicamente los riesgos existentes en los distintos ambientes de trabajo, con el fin de establecer óptimas condiciones de higiene y seguridad (Garay et al., 2020).

Según Villavicencio Soledispa et al., (2019) en América Latina las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones laborales oscilan entre el 9% y el 12% del Producto Interno Bruto, y la principal fuente de ausentismo laboral se consideran las lesiones músculo esqueléticas.

El proceso de cómo se producen los TME, sus causas y alcance representa un tema ampliamente investigado y discutido. Se ha desarrollado una investigación a lo largo del tiempo por los

investigadores con el propósito de dar una explicación al fenómeno de aparición de TME relacionados al trabajo, se ha descrito e incorporado variables y dimensiones del fenómeno, se han analizado distintos factores de riesgo y sus interrelaciones, ofreciendo un mejor basamento para las intervenciones ergonómicas (Torrano, 2021).

García Salirrosas (2020) expresa que los principales responsables del desarrollo y agravantes de las TME son los factores de riesgo disergonómicos como las posturas mantenidas, estáticas, incomoda o forzadas, prolongadas, así como los movimientos repetidos con alta frecuencia, los factores de riesgo organizacional, psicosocial y el entorno laboral incrementan el riesgo de sufrir TME.

Por las características de los cursos, y la filosofía de la enseñanza asumida en el CPP con la enseñanza basada en resultados, la exposición a riesgos en el personal docente seleccionado a impartirlos se incrementa considerablemente, por lo que tenerlos correctamente identificados, evaluados y controlados reduce considerablemente la posibilidad de sufrir alteraciones a la salud producto del trabajo, no obstante, el personal designado para impartir docencia en los cursos debe cumplir una serie de requisitos inherentes al nivel de exposición que la propia materia exige.

CONCLUSIONES

En el proceso docente que se analizó se presenta un puesto de trabajo fundamental: profesor, que fue seleccionado para realizar la investigación, se desarrollan seis actividades durante los cursos en estudio. El diseño y aplicación de una entrevista reflejó que las principales dolencias por parte del trabajador del área son: dolores en las zonas cervical y lumbar, seguidos por los padecimientos en piernas y rodillas. Esto se debe a la continua implicación de estas zonas del cuerpo en las posturas asumidas durante la jornada de trabajo. En la evaluación ergonómica postural a través del método REBA del profesor en las diferentes actividades, se determinó que en todos los casos es necesaria una intervención para evitar el incremento de los riesgos ya existentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Pérez, I., Acosta Prieto, J. L., Espinosa Acosta, J. A., & Rivero Rodríguez, L. D. (2024). Gestión de riesgo en organizaciones turísticas cubanas como contribución a su sostenibilidad. *Revista Retos Turísticos*, 23(1). <https://retosturisticos.umcc.cu/index.php/retosturisticos/article/view/72>
- Acosta Prieto, J. L., Medina León, A., García Dihigo, J., & Ayala Bethencourt, D. (2022). Valoración socioeconómica del programa de intervención de riesgos laborales en un taller de reparaciones de transportes ferroviarios. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 6(2), e231-e231. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6962638>
- Cedillo Alcántara, G. (2019). La gestión de capital humano en la detección de competencias laborales de docentes, para su selección y contratación en una universidad privada de la cdmx desde una perspectiva humanista. *Revista Boletín Redipe*, 8(11), 69-90. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/850>
- Contreras Rodríguez M, Avila Sánchez P. J., & Acosta Prieto J. L. (2023). Análisis de riesgos posturales en trabajadores del lobby bar de una instalación hotelera. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(3), 110-24. http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/11972
- Cuello Cuello, Y., Acosta Prieto, J. L., González Verde, A., Nuñez Argüelles, C., & Avila Sánchez, P. J. (2023). Estudio de los tipos de riesgos laborales y las normas que los amparan. Monografía

- docente publicada por la Universidad de Matanzas.
<http://rein.umcc.cu/handle/123456789/3056>
- Domínguez Rivera, D. C., Verde Acebedo, V., Cuello Cuello, Y., & Acosta Prieto, J. L. (2024). Análisis ergonómico postural en el proceso de soldadura del taller automotriz de la empresa EMPERCAP. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 25(3).
<https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/673>
- Garay, J., Faya Salas, A. J., & Venturo Orbegoso, C. O. (2020). Factores de riesgos y accidentes laborales en empresas de construcción, Lima. *Espíritu emprendedor TES*, 4(1), 50-61.
<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n1.2020.191>
- García Dihigo, J. (2017). Nuevo modelo de Evaluación e intervención Ergonómica [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias], Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. [Tesis no publicada]
- García Salirrosas, E. E., Sánchez Poma, R. A. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Anales de la Facultad de Medicina*, 81(3), 301-307. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832020000300301&script=sci_arttext&tlng=en
- Gómez Salazar, L. (2022). Representaciones sociales de la Ergonomía en personal directivo. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 27(98), 435-451. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98>
- León González, J. L., Socorro Castro, A. R., Fernández Morera, M. E., & Velasco Gómez, M. d. C. (2020). La tutoría de tesis en los procesos académicos de pregrado y postgrado de la actualidad. *Conrado*, 16(72), 103-108. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000100103&script=sci_arttext
- Montejo Lauzurique, H. (2019). Análisis ergonómico postural en la lavandería del hotel Sol Palmeras [Tesis de pregrado]. Universidad de Matanzas, Cuba.
https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/3478/TD19_Heikel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pinca y Vera, M. E., Chiriboga Larrea, G. A., & Vega Falcón, V. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de la asociación española de especialistas en medicina del trabajo*, 30(2), 161-168.
<https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n2/1132-6255-medtra-30-02-161.pdf>
- Rey Merchán, M. C. (2022). Gestión de la prevención de riesgos laborales en docentes. Análisis de las causas de siniestralidad en el sector educativo. [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga, España. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/24371>
- Rodríguez Fajardo, L. M. (2022). Recepción y alojamiento: procesos relevantes del Complejo Hotelero Barceló Solymar Occidental de Varadero. *Económicas CUC*, 43(1), 237-256.
<https://doi.org/10.17981/econcuc.43.1.2022.Org.6>
- Rodríguez Tamayo, G., Batista Rodríguez, S., & Cisneros Rodríguez, Y. (2020). Metodología para el análisis costo-beneficio de la gestión de riesgos ergonómicos. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(11).
<https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/11/costo-beneficio.html>
- Torrano, F. (2021). Trastornos musculoesqueléticos y riesgos psicosociales de los técnicos de prevención de riesgos laborales. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 316-320.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1578-25492021000300316&script=sci_arttext&tlng=pt
- Villavicencio Soledispa, J. I., Espinoza López, S. E., Montufar Silva, M. R., & Castro Soledispa, J. C.

(2019). Trastornos músculo-esqueléticos como factor de riesgo ergonómico en trabajadores de la Empresa Eléctrica de Riobamba. La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición, 10(2), 14-21. <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/32>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

1. Conceptualización: Dayana de la Caridad Domínguez Rivera
2. Análisis formal: Vania Verde Acebedo
3. Investigación: Dayana de la Caridad Domínguez Rivera
4. Metodología: Vania Verde Acebedo
5. Software: Dayana de la Caridad Domínguez Rivera
6. Supervisión: Yunier Morales García
7. Visualización: Yunier Morales García
8. Redacción – borrador original: Dayana de la Caridad Domínguez Rivera
9. Redacción – revisión y edición: Rocio de la Caridad Casas Ojito