



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**FACTORES ASOCIADOS A LA VARIACION DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN
TRABAJADORES MINEROS, CAJAMARCA, OCTUBRE – DICIEMBRE 2023**

**Línea de investigación:
Física médica y terapias**

Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Fisioterapia

Cardiorespiratorio

Autora

Berrospi Pardavé, Leslie Stephanie

Asesora

Lóvato Sánchez, Nita Giannina

ORCID: 0000-0002-5827-9732

Jurado

Medina Espinoza, Regina

Vera Arriola, Juan Americo

Zuzunaga Infantes, Flor De María

Lima - Perú

2026

RECONOCIMIENTO - NO COMERCIAL - SIN OBRA DERIVADA
(CC BY-NC-ND)



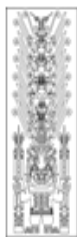
FACTORES ASOCIADOS A LA VARIACION DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN TRABAJADORES MINEROS, CAJAMARCA, OCTUBRE – DICIEMBRE 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	19%	2%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unicartagena.edu.co Fuente de Internet	2%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Fundación Universitaria del Area Andina Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	1%
9	danielareyez95.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	



FACULTAD TECNOLOGÍA MÉDICA

FACTORES ASOCIADOS A LA VARIACION DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN TRABAJADORES MINEROS, CAJAMARCA, OCTUBRE – DICIEMBRE 2023

Línea de Investigación:

Física médica y Terapias

Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en
Fisioterapia Cardiorespiratorio

Autor

Berrospi Pardavé, Leslie Stephanie

Asesor

Lóvato Sánchez, Nita Giannina

(ORCID: 0000-0002-5827-9732)

Jurado

Medina Espinoza, Regina

Vera Arriola, Juan Americo

Zuzunaga Infantes, Flor De María

Lima–Perú

2026

Índice

Resumen	Pág. 2
I. Introducción	Pág. 4
1.1 Descripción y formulación del problema	Pág. 5
1.2 Antecedentes	Pág.7
1.3 Objetivos de la investigación	Pág.12
Objetivo General	Pág.12
Objetivos Específicos	Pág.12
1.4 Justificación de la investigación	Pág.13
1.5 Hipótesis	Pág.14
II. Marco Teórico	Pág.15
2.1. Bases teóricas sobre el tema de la investigación:	Pág.15
2.1.1 La minería en el Perú	Pág.15
2.1.2 Factores Asociados	Pág.16
2.1.3 Síntomas Respiratorios	Pág.18
2.1.4 Flujo Pico Espiratorio	Pág.18
III. Metodología De La Investigación	Pág.22
3.1 Tipo de Investigación	Pág.22
3.2 Ámbito temporal y espacial	Pág.22
3.3 Variables	Pág.22
3.4 Población y Muestra	Pág.24
3.5 Instrumentos	Pág.24
3.6 Procedimientos	Pág.25
3.7 Análisis de Datos	Pág.26
3.8 Consideraciones éticas	Pág.26
IV. Resultados	Pág.27
V. Discusión De Resultados	Pág.35
VI. Conclusiones	Pág.37
VII. Recomendaciones	Pág.38
VII. Referencias	Pág.39
IX. Anexos	Pág.42

Resumen

Objetivo: Esta investigación tiene objetivo determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre-diciembre, 2023. **Material y Método:** Es una investigación no experimental, descriptiva, observacional y transversal. La muestra está conformada por trabajadores del área de chancado de material de la empresa J&R SM Chugur (n=80) que laboran en la unidad minera Coimolache durante el periodo Octubre– Diciembre,2023. Se cumplió con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la presenta investigación. **Resultados:** Esta investigación encontró que el valor del FPE en los que tuvieron resultados anormales fue de 520 L/min (465 -550 L/min) comparado con los que tuvieron resultados normales 610 L/min (600 – 635 L/min). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$). La mediana del valor del FPE fue diferente entre aquellos que tuvieron un valor normal (610 L/min) comparado con aquellos que obtuvieron valor anormal (520 L/min). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$). La frecuencia de los valores anormales del FPE fue diferente en aquellos con tiempos de servicio entre 1-4 años (11.1%) comparado con aquellos con tiempo de servicio entre 5-9 años (70.3%) y 10-15 años (85.7%) respectivamente. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$). **Conclusiones:** La presente investigación concluye que existen factores como el valor medido del PFE y el tiempo de servicio que se asocian con la variación del Flujo pico espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023.

Palabras claves: flujo pico, factores asociados, mineros.

Abstract

Objective: This study aims to determine the factors associated with peak expiratory flow variation in mining workers in Cajamarca, October-December 2023. **Materials and Methods:** This is a non-experimental, descriptive, observational, and cross-sectional study. The sample consists of workers from the crushing area of the J&R SM Chugur company (n=80) who work at the Coimolache mining unit during the period October–December 2023. The inclusion and exclusion criteria established in this research were met. **Results:** This investigation found that the FPE value in those with abnormal results was 520 L/min (465-550 L/min) compared to those with normal results 610 L/min (600-635 L/min). This difference was statistically significant ($p<0.001$). The median FPE value was different between those with a normal value (610 L/min) compared to those with an abnormal value (520 L/min). This difference was statistically significant ($p<0.001$). The frequency of abnormal FPE values was different in those with service times between 1-4 years (11.1%) compared to those with service times between 5-9 years (70.3%) and 10-15 years (85.7%) respectively. This difference was statistically significant ($p<0.001$). **Conclusions:** This research concludes that there are factors such as the measured value of the PFE and the service time that are associated with the variation of the Peak Expiratory Flow in mining workers, Cajamarca, October-December, 2023. **Keywords:** peak flow, associated factors, miners.

I.- Introducción

La minería es una actividad primordial para el crecimiento del Perú, pues representa un área muy atractiva para potenciales inversiones dadas sus perspectivas de elevado crecimiento; sin embargo las condiciones de trabajo están asociadas a riesgos para la salud, debidos a la alta carga de trabajo, el ruido, las vibraciones, las radiaciones, las temperaturas elevadas, las condiciones de humedad, la exposición al polvo y a gases peligrosos.

La exposición repetida o prolongada a agentes contaminantes del aire, puede provocar enfermedades respiratorias cuyos efectos suelen permanecer aún después de terminada la exposición y cuyos síntomas pueden incluir tos, disnea, dolor en el pecho y hemoptisis. Por ello es importante que los trabajadores mineros se sometan a valoraciones periódicas que permitan identificar el estado de la función pulmonar siendo una de estas valoraciones el flujo espiratorio máximo.

Con base en los valores de los resultados de esta prueba y sus factores asociados, se podría optar por una intervención temprana, que busque reducir la incidencia de enfermedades respiratorias en la población minera.

1.1. Descripción y formulación del problema

La Organización Internacional del trabajo (OIT) menciona que los riesgos más representativos para la salud relacionados con el tema de la minería son la exposición por prolongados periodos a factores como polvo, productos químicos, ruido, vibraciones, calor y/o humedad junto con la realización de esfuerzos excesivos, espacios confinados y herramientas de trabajo inadecuadas. (González et al., 2019)

A nivel mundial, la industria minera enfrenta una problemática significativa en relación con los síntomas respiratorios que suscitan los trabajadores. Los efectos derivados del polvillo de carbón, en los pulmones han traído consigo una enfermedad denominada neumoconiosis, la cual con el paso del tiempo se convierte en la denominada fibrosis masiva progresiva, adicionalmente, la contaminación del aire por dichas partículas, se ha relacionado con problemas cardiovasculares, renales e incluso cáncer de pulmón. Estas enfermedades representan una carga considerable para la salud de los trabajadores mineros y tienen un impacto negativo en su calidad de vida (Duarte et al., 2022)

En América Latina, la minería es una actividad económica importante en muchos países de la región. Muchos países de la región los explotan desde hace varios siglos constituyendo, según el país y la legislación imperante en cada momento histórico, una fuente de ingresos importante para la economía regional. La inversión en proyectos de explotación minera en América Latina es la líder del mundo: América Latina 32%, Oceanía 20%, África 16%, Asia 13%, Norteamérica 12% y Europa 7%. Sin Embargo, la falta de regulación y control efectivos ha llevado una exposición inadecuada a sustancias peligrosas para la salud respiratoria de los trabajadores mineros. (Muñoz et al., 2020)

El Perú es conocido como uno de los principales exportadores de minerales a nivel mundial. El Perú es el sexto productor de oro, tercer productor de plata, segundo productor de cobre, cuarto productor de plomo y tercer productor de zinc. Las exportaciones mineras peruanas representan aproximadamente el 60% de las exportaciones del país contribuyendo a la generación de divisas y permitiendo realizar importaciones que son necesarias para el crecimiento de la economía como son: alimentos, vehículos, artículos farmacéuticos, combustibles, y maquinaria y equipos, entre otros. (Dammert, 2020); sin embargo, se sabe que esta actividad genera daños la salud de los mineros como la exposición al polvo (silicosis) que flota o está suspendido

en el aire de forma permanente, la presencia de polvo de sílice en el aire, al ser respirado por las personas, conlleva a la pérdida de elasticidad y permeabilidad de la pared alveolar de los pulmones, obstruyendo el habitual intercambio de oxígeno y salida de dióxido de carbono.

El flujo espiratorio máximo (FEM) o peak expirator y flow (PEF) en terminología anglosajona, es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada. Se consigue al haber expirado el 75-80% de la capacidad pulmonar total (dentro de los primeros 100 ms de espiración forzada) y se expresa en litros/minuto, litros/segundo o como porcentaje de su valor de referencia. Evidencia el estado de las vías aéreas de gran calibre, y es un índice aceptado como medida independiente de la función pulmonar. (Miquel y Román, 2002) por lo expuesto en este trabajo de investigación se propone investigar ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre – diciembre, 2023

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

- ✓ ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre – diciembre, 2023?

1.2.2 Problema Específicos

- ✓ ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según la edad en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023?
- ✓ ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el consumo de tabaco en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023?
- ✓ ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el tiempo de servicio, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023?

1.3 Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Shenoy y Kutty (2020). Reportan una investigación denominada “*Funciones pulmonares y síntomas respiratorios de las mujeres expuestas a relaves mineros*”. Su objetivo fue conocer la disfunción pulmonar y los síntomas respiratorios de las mujeres expuestas a relaves mineros. Este es un estudio de corte transversal donde se seleccionaron 258 mujeres entre 18 y 60 años que vivían en la ciudad minera de oro durante más de 3 años. Los síntomas respiratorios se evaluaron mediante el cuestionario de la American Thoracic Society y las funciones pulmonares de capacidad vital forzada (FVC), volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV1), tasa de flujo espiratorio máximo (PEFR) y FEV1/FVC% mediante un espirómetro computarizado. Las muestras de polvo se analizaron para determinar la concentración de partículas (PM) mediante el método gravimétrico. En sus resultados la concentración promedio de PM en el área minera fue de 1.491 ± 0.737 mg/m. De los síntomas respiratorios, las quejas de tos fueron el 34%, la dificultad para respirar el 31%, la flema el 30% y el asma el 20%. FVC, FEV1 y PEFR fueron $1,3157 \pm 0,487$ L/s, $1,2500 \pm 0,4850$ L/s y $2,611 \pm 1,185$ L/s, respectivamente. FEV/FEV1 fue $93,650 \pm 9,2733\%$. Su conclusión fue que los relaves de las minas contribuyeron a la contaminación del aire ambiente, lo que disminuyó significativamente las funciones pulmonares de las mujeres residentes locales y produjo un tipo restrictivo de anomalía pulmonar.

Rodríguez et al. (2019). Reportan una investigación denominada “*Análisis de la función pulmonar en trabajadores de minería mediante espirometría*”. Su objetivo fue determinar el estado de la función pulmonar en trabajadores de minería mediante espirometría. Este es un estudio descriptivo de corte transversal con 848 trabajadores del sector de la minería. Se realizó la prueba de función pulmonar por espirometría y se registraron las mediciones siguiendo las recomendaciones de la American Thoracic Society (ATS). En sus resultados se tomó una población de 848 sujetos mayores de 18 años con una edad promedio de $31,97 \pm 11,50$ años, sin diagnóstico de enfermedad pulmonar, el flujo espiratorio máximo fue de 101.32% del valor esperado, 7 de ellos (0,83 %) presentaron enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en grado leve y 1 (0,12 %) caso de obstrucción pulmonar grave. Adicionalmente, se encontraron 241 (28,42 %) casos de enfermedad con patrón restrictivo leve, 2 (0,24 %) con restricción moderada y 1

(0,12 %) con restricción pulmonar grave. Su conclusión fue que la probabilidad de enfermedad respiratoria de patrón restrictivo es mayor en la población minera. Los valores espirométricos son significativamente menores en sujetos con ocupación en el sector minero.

Edwards et al. (2019). Reportan una investigación denominada “*Una revisión respiratoria de hombres australianos con enfermedad pulmonar por polvo de minas de carbón* “. Su objetivo fue revisar la espirometría y los síntomas respiratorios de personas diagnosticadas con enfermedad pulmonar por polvo de minas de carbón. Los informes de espirometría y el tabaquismo se obtuvieron retrospectivamente utilizando los registros de los médicos respiratorios tratantes. Los síntomas se obtuvieron de forma prospectiva a través del Cuestionario del Consejo de Investigación Médica (MRCQ), si los individuos daban su consentimiento. Sus resultados fueron que todos los casos de enfermedad pulmonar por minas de carbón (n= 79) fueron hombres con una edad media de 58,9 años (rango: 35 a 90). Los diagnósticos específicos incluyeron neumoconiosis de los trabajadores del carbón (n= 27), neumoconiosis por polvos mixtos (n= 18), silicosis (n= 11), fibrosis difusa relacionada con el polvo (n= 5) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (n= 22). El diez por ciento de los hombres eran fumadores actuales, mientras que el 70% eran exfumadores y el 21% nunca habían fumado. Se informó una espirometría anormal en aproximadamente la mitad de los sujetos (53%). Los valores medios de espirometría observados fueron FEV1%: 81,3 (rango: 17,4-172,4), FVC%: 92,3 (rango: 42,0-141,2) y FEV1/FVC: 69,1 (rango: 24,0-87,3). La mayoría de los patrones espirométricos anormales fueron obstructivos (87%). La mayoría de las personas con obstrucción tenían una enfermedad leve (76%), en lugar de una enfermedad moderada (12%) o grave (12%). De los que completaron el MRCQ (n= 36), el 80% de las personas eran sintomáticas. La tos fue el síntoma respiratorio más común (75%). Su conclusión fue que casi la mitad de los sujetos tenían patrones de espirometría normales, por lo que se sugiere que la espirometría por sí sola es un indicador deficiente de la presencia de enfermedad pulmonar por polvo de minas de carbón.

Segura (2019). Reporta un estudio de investigación denominado “*Función Pulmonar, Calidad De Vida Y Niveles Séricos De Mercurio En Mineros De San Martín De Loba, Bolívar, 2018-2019* “. Su objetivo fue estimar cambios en la función pulmonar y concentraciones séricas de mercurio en mineros artesanales del municipio de San Martín de Loba. Este es un estudio analítico de cohorte transversal, evaluando la función

respiratoria por espirometría forzada, aplicando cuestionario de síntomas respiratorios adaptado de la ATS (Sociedad Americana de Tórax), de síntomas neurotóxicos Q16 y calidad de vida SF-36. Los niveles de mercurio séricos fueron determinados en un Espectrofotómetro de Absorción Atómica RA-915M. Sus resultados fueron seleccionados 88 mineros artesanales que cumplían los criterios de inclusión y exclusión. La media de volúmenes pulmonares para 86 participantes se registró como FVC 4,02 (DE, $\pm 0,79$), FEV1 3,21 (DE, $\pm 0,69$) y la relación FEV1/FVC 79,763 (DE, ± 7234). El 24,70% de los mineros presentó disminución en la función pulmonar, de este porcentaje 6,80% corresponde a patrones obstructivos, 17,90% corresponde a patrones restrictivos. El 59,10% de los mineros con la función pulmonar anormal resultaron con concentraciones de séricas de mercurio superiores a $5\mu\text{g/l}$. se logró concluir que el 59,10 % de los mineros con la función pulmonar anormal resultaron con concentraciones de mercurio séricas superiores a $5\mu\text{g/l}$. Siendo el Cansancio el síntoma neurotóxico del Q16 más prevalente. Aquellos mineros con indicador de neurotoxicidad mostraron la escala de calidad de vida más baja, encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

Antecedentes Nacionales

Urbina (2021). Reporta un estudio de investigación denominado “*Valoración De La Espirometría En Mineros De La Empresa Century Mining Perú S.A.C.*” Su objetivo fue determinar los valores espirométricos como: capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado al primer segundo (FEV1), relación de volumen espiratorio al primer segundo y capacidad vital forzada (CVF/FEV1). La metodología empleada para el estudio fue observacional, descriptivo y transversal en 309 trabajadores mineros de la empresa Century Mining Perú S.A.C., con un tiempo mayor a 5 años de labores en el lugar, asimismo la edad de la población de estudio fue de 20 a 60 años a quienes se les practico la espirometría. Sus resultados fueron los valores espirométricos cuya media de FVC es de 4.59 ± 0.79 L; el FEV1 presenta valores de 3.59 ± 0.63 ; la relación FEV1/FVC presenta valores de 78.66 ± 5.69 % y por último la PEF presenta un valor de 8.20 ± 1.64 l/seg. Asimismo, para las patologías de patrón restrictivo y obstructivo se tiene en un 4.53% y 1.29% respectivamente representando el 5.82% de total de la población estudiada. Por último, acorde a los valores analizados se logró concluir que el grupo en estudio se encuentran dentro de los rangos de normalidad en un 94.18%. Dando por entendido que el 5.82% de la población estudiada presenta patologías de origen restrictivo u obstructivo.

Siu (2020) Reporta un estudio de investigación denominado *“Flujo espiratorio forzado 25-75% y calidad de vida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas del centro de rehabilitación respiratoria respirando2 Lima, 2019”*. Su objetivo fue determinar la relación del flujo espiratorio forzado 25-75% y la calidad de vida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que asisten al centro de rehabilitación respiratoria Respirando2, 2019. El tipo de estudio es transversal correlacional, aplicativo y cuantitativo; con una muestra de 60 pacientes que asistieron al Centro de rehabilitación respiratoria Respirando2. Se utilizó el espirómetro para la evaluación pulmonar y para la percepción de la calidad de vida se usó el cuestionario de Saint George. Programa estadístico, SPSS versión 23. En sus resultados el nivel de significancia bilateral (sig.) para la correlación entre FEF 25-75% y la calidad de vida es de (0,049). Su conclusión fue que existe relación directa del FEF 25-75% y la calidad de vida en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.

Vásquez y Cadillo (2019). Reporta un estudio de investigación denominado *“Flujo pico espiratorio y su relación con la calidad de vida en los trabajadores de la empresa metalmecánica maqui procesos Lima, noviembre - diciembre 2018”*. Su objetivo fue medir el grado de obstrucción que se puede presentar en las vías aéreas de gran calibre con el flujómetro y la calidad de vida influenciada por el estado de salud físico y psicológico del sujeto. El estudio fue cuantitativo, transversal correlacional causal, prospectivo, no experimental, correlacional, donde se evaluaron a 80 trabajadores que cumplieron con criterios de exclusión e inclusión; en sus resultados obtuvieron que no existe relación entre flujo pico y calidad de vida, esto se debe a que se obtuvo una significancia bilateral de 0,224, el cual es muy superior a 0,05. El género masculino obtuvo una mayor flujometría equivalente a $536,30 + 98,25$ L/min. En comparación con el género femenino que obtuvo un valor equivalente a $432,31 + 80,66$ L/min. El grupo etario con menor flujometría fue el de 41 a 50 años con una flujometría equivalente a $487,37 + 98,93$ L/min. La dimensión síntoma, del cuestionario de Saint George, es la más comprometida 34,72%; así mismo, el grupo etario entre 31 a 40 años evidencia una calidad de vida disminuida $17,57 + 4,20\%$. Su conclusión fue que no existe relación entre flujo pico y calidad de vida. Los varones tienen una mayor flujometría en comparación con las mujeres. La dimensión Síntoma, del cuestionario de Saint George, fue la más comprometida en nuestra población.

Natividad (2019) Reporta un estudio de investigación denominado “*Flujo Espiratorio Máximo Pre Y Post Actividad Física En Adultos Mayores Saludables Que Asisten Al Programa De Adulto Mayor En Una Municipalidad Del Callao Durante Los Meses De Agosto-noviembre 2017*”. Su objetivo fue determinar el Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física en adultos mayores saludables de 60 a 75 años que asisten al programa del adulto mayor en una Municipalidad del Callao durante los meses de agosto – noviembre del 2017. El estudio fue descriptivo, analítico, observacional. De tipo cuantitativo, el nivel de investigación es aplicativo. Longitudinal y prospectivo. La muestra está conformada por 153 adultos mayores saludables de 60–75 años que asisten al programa de adulto mayor de una Municipalidad del Callao en los meses de Agosto–Noviembre del 2017, en sus resultados se utilizó el estadístico de prueba no paramétrica Rangos de Wilcoxon con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de $p < 0,05$. El promedio de Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física fue de 267.36 ± 61.76 l/min y el promedio del FEM post actividad física fue de 281.27 ± 59.31 l/min. La muestra de este estudio se dividió en diferentes grupos etarios con una media de Flujo Espiratorio Máximo pre actividad física de: 60 a 65 años 230.59 ± 42.50 l/min, 66 a 69 años 270.34 ± 43.87 l/min y de 70 a 75 años 275.78 ± 69.60 l/min; y una media post actividad física de: 60 a 65 años 252.35 ± 35.97 l/min, 66 a 69 años 287.24 ± 42.42 l/min y de 70 a 75 años 268.25 ± 68.49 l/min. Su conclusión fue que el género que presentó mayor valor de Flujo Espiratorio Máximo pre y post actividad física fue el masculino con una media de 307.73 ± 84.57 l/min y 318.64 ± 86.15 l/min respectivamente a diferencia del género femenino que obtuvo como valores pre actividad física 257.27 ± 50.37 l/min y post actividad física 271.93 ± 46.63 l/min.

Cabrera (2019). Reporta un estudio de investigación denominado “*Flujo Pico Espiratorio Y Su Relación Con La Fuerza Muscular Respiratoria En Pacientes Con Enfermedades Respiratorias Crónicas En Un Hospital De Lima, Junio–agosto 2018* “. Su objetivo fue determinar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, Junio –Agosto del 2018. El estudio fue un diseño de investigación no experimental aplicada, cuantitativa, prospectiva, transversal, descriptivo, con una muestra de 45 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que asisten al servicio de rehabilitación respiratoria en un hospital de Lima, junio – agosto 2018. El procesamiento de datos se realizó de manera electrónica mediante el uso del programa estadístico SPSS, versión 20.

En sus resultados se encontró que la muestra total de correlación de Pearson entre las variables p_{imax} (cmH₂O) y el flujo pico espiratorio es altamente significativa ($p < 0.01$), con un grado de correlación moderado ($r = 0,494$) y la correlación p_{emax} y el pico flujo espiratorio es significativa ($p < 0.05$) con un grado de correlación de nivel bajo ($r = 0,374$). Su conclusión fue que, en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, la relación de las variables p_{imax} y pico flujo espiratorio es mayor que la relación entre las variables p_{emax} y pico flujo espiratorio.

1.3 Objetivos

Objetivo General

- Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023.

Objetivo Especifico

- Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según la edad en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023.
- Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el consumo de tabaco en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023.
- Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el tiempo de servicio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023

1.4 Justificación

El Perú es un país con mucha historia minera. Esta actividad ha estado presente en el territorio desde hace cientos de años. No obstante, la industria no solo representa la historia del país, sino que forma parte de un presente importante y de un futuro prometedor; se calcula que alrededor de 1.9 millones de peruanos trabajan en este sector lo que demuestra que la minería juega un rol de suma importancia en la generación de empleos directos e indirectos.

Debido a esta significativa participación de la población peruana en esta actividad, nace la necesidad de investigar los desafíos médicos de sus trabajadores, uno de los cuales constituye la función respiratoria a través de sus factores asociados y los resultados de flujometría.

El presente trabajo busca conocer los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio para este grupo de trabajadores que por la exposición ocupacional al polvo y demás partículas que permanecen en suspensión en el aire de las minas, se convierten en un riesgo a corto y a largo plazo de padecer trastornos respiratorios como neumoconiosis, silicosis o tuberculosis.

Al analizar las variables presentes en el estudio se podrá identificar cuáles son los factores asociados y así poder contribuir a las estrategias de salud correspondiente, teniendo en cuenta que, de acuerdo a la revisión bibliográfica encontrada, las enfermedades y el deterioro de la salud de los mineros es directamente proporcional al tiempo de exposición en la mina.

Por lo tanto, el flujo pico espiratorio constituye una de las herramientas más útiles y accesibles porque refleja el estado de las vías aéreas de gran calibre y es un índice aceptado como medida independiente de la función pulmonar, empleado de preferencia para demostrar la existencia de obstrucción bronquial. El resultado obtenido en esta investigación nos permitirá identificar los trastornos respiratorios que requieran de tratamiento y su derivación con el área correspondiente.

1.5 Hipótesis

Hipótesis General (Hi) y nula (Ho)

Por tratarse de una investigación descriptiva simple, no se realiza hipótesis general y tampoco hipótesis específica.

II.- Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de Investigación

2.1.1 La minería en el Perú

La minería es uno de los fenómenos con mayor transcendencia en la historia del Perú aporta un notable crecimiento económico, dado que en los años 1995 y 2015 aportó el 13% del PBI, además de presentar más del 75% del valor total de exportaciones entre 2002 y 2015. Hoy el Perú se encuentra entre los principales productores mundiales de cobre, plomo, zinc, estaño, plata y oro. (Manrique y Sanborn, 2021).

Para Dammert (2020). Los principales productos minero-metalúrgicos por valor de exportación son: el cobre que representa el 50% de las exportaciones mineras, el oro que representa el 30% de las exportaciones mineras, el zinc, que representa el 7.5% de las exportaciones mineras, y el plomo que representa el 5.5 % de las exportaciones mineras. Los demás productos: plata, estaño, hierro, molibdeno y otros representan en conjunto el 7% de las exportaciones mineras. Sin embargo, el cobre y el oro constituyen las mayores fuentes de ingresos de las exportaciones mineras para el Perú.

En el departamento de Cajamarca en Perú, la minería ha sido el área económica de mayor relevancia en la zona y tras 20 años de actividad rentable, más del 50% de la población vive bajo índices de pobreza, sumado a problemas con los servicios públicos, carreteras y encarecimiento de la vida. (Betancourth et al.,2021).

Sin embargo, la actividad minera en general está lejos de ser inocua y tiene considerables riesgos para la salud de los trabajadores. La Organización Internacional del trabajo (OIT) menciona que los riesgos más representativos para la salud relacionados con el tema de la minería son la exposición por prolongados periodos a factores como polvo, productos químicos, ruido, vibraciones, calor y/o humedad junto con la realización de esfuerzos excesivos, espacios confinados y herramientas de trabajo inadecuadas. (González et al., 2019). Las partículas de polvo que permanecen en suspensión en el aire de las minas, se concentran entre 40 y 95 % en el aire respirable, lo

cual se convierte en un riesgo a corto y a largo plazo de padecer trastornos respiratorios como neumoconiosis, silicosis o tuberculosis.

La población minera manifiesta con gran frecuencia síntomas como tos, expectoración, hemoptisis y dolor en el pecho, entre otros síntomas. En un estudio de Shenoy y Kutty (2020), los síntomas respiratorios son la presentación más común ante un médico. Los síntomas de tos, flema y dificultad para respirar son indicadores importantes de morbilidad respiratoria. En este estudio, la tos fue el síntoma respiratorio más común, con un 34% de las mujeres quejándose de la misma, seguida de dificultad para respirar en un 31%, expectorante de flema en un 30% y un 20% con antecedentes de asma.

2.1.2 Factores asociados:

Debido a su abundancia en la corteza terrestre, la exposición a la sílice cristalina respirable (SCR) es un peligro potencial común a toda la minería. Además del carbón, esto incluye la extracción de metales, sales, piedras, arena y esquisto bituminoso. Lo más común es que las exposiciones sean causadas por el polvo generado por la perforación, voladura, movimiento de tierras, trituración y procesamiento del producto deseado. (Vaya y Cohen, 2020). Y es así que, por lo mencionado anteriormente la minería se ha relacionado con el desarrollo de diferentes patologías a nivel osteoarticular, muscular y sobre todo respiratoria. Una de las enfermedades más comunes en las actividades mineras es la neumoconiosis. (Rodríguez et al., 2019)

Neumoconiosis significa “polvo en el pulmón”, y se refiere a una enfermedad relacionada directamente con la inhalación de un agente (polvo, humo, fibra) en su mayor parte de naturaleza inorgánica. La reacción de los pulmones a estos agentes es por lo general la fibrosis, donde la retención del material particulado por parte de los pulmones es un factor causal clave. La evolución de esta enfermedad puede tardar décadas, y la patología tiende a parecerse a otros procesos fibróticos y granulomatosos del pulmón. (Segura, 2019).

En el estudio de Rodríguez et al. (2019) nos dice que la neumoconiosis se presenta mediante el desarrollo progresivo de nódulos redondos en el pulmón,

cicatrización y enfisema, aparición de racimos de nódulos amorfos, necrosis, cambios degenerativos vasculares en las arterias bronquiales y pulmonares, lesiones en los vasos linfáticos y liberación de proteínas inflamatorias.

Dentro de los principales factores de riesgo asociados a neumoconiosis tenemos la edad, el tiempo y magnitud de exposición al polvo de la mina (tipo de mina a tajo abierto o socavón, concentración alta de sílice libre y otros agentes en el polvo de la mina, puesto de trabajo en el interior de la mina, antigüedad laboral, entre otros). La neumoconiosis es asintomática hasta etapas avanzadas, la aparición de disneas progresiva y tos son unos de los síntomas de alarma. Los pacientes con neumoconiosis al igual que los pacientes con EPOC son más susceptibles a las infecciones, en China se encontró que el 66.4% de los mineros sufre tuberculosis. La neumoconiosis puede progresar a insuficiencia respiratoria y causar la muerte. (Segura ,2019).

Uno de los tipos principales de neumoconiosis es la silicosis. Está enfermedad causada por la exposición a sílice cristalino respirable (SCR). La exposición a SCR puede resultar en diferentes enfermedades con diferentes patrones, tasa de progresión y pronóstico ente las cuales está la fase crónica, aguda y acelerada (Ferré et al., 2019).

La silicosis crónica resulta de la exposición durante 10 años a niveles bajos de sílice cristalino respirables. La enfermedad simple es asintomática y a menudo se observa en las radiografías de tórax observándose opacidades difusas, densas pequeñas y redondeadas predominantemente en los lóbulos superiores del pulmón. Esta enfermedad puede progresar a su forma complicada provocando discapacidad respiratoria significativa (Blanc et al., 2019).

La silicosis aguda se asocia a daño pulmonar inmediato por exposición masiva a sílice cristalino respirable (SCR) en un periodo que puede ser de meses o hasta semanas. Los trabajadores desarrollan taquipnea y cianosis, con radiología que sugiere edema pulmonar, con pronóstico muy pobre siendo comúnmente fatal (Butnor y Roggli, 2018).

Otras enfermedades de mayor incidencia en los trabajadores de minería son la fibrosis masiva progresiva, el cáncer, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la bronquitis crónica y el enfisema pulmonar.

En esta investigación se considerará como factores asociados a la variación del flujo pico espiratorio, la edad, el consumo de tabaco y el tiempo de servicio.

2.1.3 Síntomas Respiratorios:

Los pacientes con enfermedad respiratoria manifiestan una gran variedad de síntomas en función de la enfermedad en sí misma, de su gravedad y de la relación con otros órganos o sistemas. Los síntomas respiratorios más comunes informados por los mineros fueron secreciones, dificultad para respirar, tos, sibilancias y opresión en el pecho. (Rusibamayila et al., 2018).

Para Shenoy y Kutty (2020), los síntomas respiratorios como la tos, secreciones y dificultad para respirar son indicadores importantes de morbilidad respiratoria. En su estudio, la tos fue el síntoma respiratorio más común, con un 34% de las mujeres quejándose de la misma, seguida de dificultad para respirar en un 31%, secreciones en un 30% y un 20% con antecedentes de asma.

2.1.4 Flujo Pico Espiratorio

Según la Fundación Americana del Tórax “El flujo pico espiratorio es la máxima cantidad de aire que se expulsa en el primer segundo durante el proceso de la espiración, reflejando así el estado de las vías aéreas de gran calibre”. Los valores normales dependerán de los rasgos antropométricos de cada persona, sin embargo, actualmente se utiliza la siguiente fórmula como valor referencial: $FPE = -0,069(EDAD) + 11,89$ y su unidad de medición se da en litros/min, litros/segundo o como porcentaje de su valor de referencia. (Graham et al., 2019).

Historia de la Flujiometría

Martin Wright fue el que introdujo la medición del flujo pico espiratorio produciendo el primer instrumento especializado en 1950. Posterior a ello, se han desarrollado más diseños y copias en todo el mundo. Principalmente este instrumento se elaboró para el grado de obstrucción bronquial en el asma, pero posterior a ello se han utilizado en distintas patologías respiratorias (Miquel y Román, 2002).

Medición del Flujo pico espiratorio

Los flujómetros son aparatos, generalmente en forma de tubos, que en su interior presentan un mecanismo de pistón-muelle o de aspa, que se mueven al momento de suministrar el flujo de aire durante una espiración forzada. La American Thoracic Society (ATS), dentro de su norma recomienda unos estándares de funcionamiento para estos aparatos:

1. Precisión: Los flujos entre 0 y 900 L/min (0 a 15 L/s), dando lecturas dentro del 10% o de 10 L/min del verdadero valor medido mediante espirómetro.
2. Repetibilidad: La diferencia entre dos maniobras no debe superar el 3% o 10 L/min.
3. Reproducibilidad: La variabilidad entre los aparatos debe ser menor del 5% o 20 l/min.

Los valores normales teóricos de FEM en varones es de 1.60m a 1.90m, con edades comprendidas entre 15 y 35 años tienen valores que oscilan entre los 518 y 656L/min. A partir de los 40 años este valor empieza a decrecer. En mujeres de 1.45m a 1.75m, con edades comprendidas entre 15 y 35 años tienen valores que oscilan entre 438 y 496L/min. A partir de los 40 años este valor también decrece. (Miquel y Román,2002)

Técnica de Medición

- Posición de pie.
- Colocar el indicador a cero.

- Sujetar el medidor en posición horizontal sin interferir el recorrido del indicador.
 - Efectuar una inspiración máxima.
 - Cerrar los labios alrededor de la boquilla.
 - Evitar bloquear la salida de aire con la lengua.
 - Soplar de forma explosiva, lo más rápido y fuerte posible.
 - Realizar la lectura y anotar su valor.
 - Colocar el indicador a cero.
 - Repetir el proceso hasta dos veces y registrar su valor más alto.
- (Miquel y Román, 2002)

Indicaciones:

En la investigación de Natividad, 2019 señala lo siguiente:

- Evaluar los signos y/o síntomas respiratorios.
- Evaluar la gravedad del asma y su tratamiento.
- Evaluar el avance de la enfermedad sobre la función pulmonar.
- Controlar la respuesta al tratamiento en las reagudizaciones.
- Controlar la respuesta al tratamiento crónico.
- Detectar alteración del flujo en pacientes asintomáticos
- Detección precoz de la obstrucción de la vía aérea.
- Examen físico de rutina.

Contraindicaciones

Para Natividad, 2019 menciona lo siguiente:

- Inestabilidad hemodinámica.
- Embolia pulmonar.
- Hemoptisis aguda.
- Infecciones respiratorias agudas.
- Angina inestable.
- Hipertensión intracraneal.
- Pacientes que no entiendan órdenes.
- Pacientes en estado nauseoso.

Ventajas

En el estudio de (Miquel y Román, 2002) nos señala lo siguiente:

- Los resultados de la medida del FEM se correlacionan con los valores de FEV1 y proporcionan una valoración del grado de obstrucción bronquial.
- Fatiga menos que la espirometría forzada ya que no requiere una espiración completa hasta volumen residual. Maniobra que desencadena tos o sibilancias.
- El medidor es pequeño, portátil y de uso sencillo, lo que permite mediciones en distintos entornos del paciente.
- El mantenimiento técnico del aparato es mínimo.
- La interpretación del resultado es simple a diferencia de lo que puede suceder con la espirometría.

Limitaciones:

- No puede sustituir a la espirometría
- No brinda información de la función de las vías de pequeño calibre.
- A diferencia de la espirometría, no es útil en pacientes con (EPOC).
- Al ser dependiente del esfuerzo y de una correcta técnica de realización, es menos valorable en niños pequeños y ancianos, y susceptible de simulación.
- En seguimiento a largo plazo requiere el compromiso del paciente para realizar la medición y registrar los datos correctamente. (Miquel y Román, 2002)

III.- Método

3.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a Hernández Sampieri y colaboradores el alcance la de investigación se divide de la siguiente manera en:

- **No experimental:** porque no se intervendrán ni manipularán las variables.
- **Descriptivo:** porque tiene como objetivo indagar la repercusión de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.
- **Observacional:** porque se hará el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos o conductas que se manifiestan.
- **Transversal:** porque se recopilaron datos en un solo momento, en un tiempo único.

3.2 Ámbito temporal y espacial

- **Ámbito Temporal:** La investigación se realizó a cabo durante el periodo 2023.
- **Ámbito Espacial:** La investigación se desarrolló en la unidad minera Coimolache, ubicada en los distritos de Hualgayoc y Chugur, en la provincia de Hualgayoc, región Cajamarca.

3.3 Variables

La variable a tomar en cuenta es:

- **Variable principal:** Factores Asociados
 - Edad
 - Consumo de Tabaco
 - Tiempo de Servicio

Tabla 1*Definición de Variables*

Variable Principal	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo	Escala
Factores Asociados	Conjunto de causas tanto personales como sociales, económicos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos y las poblaciones.	Ficha de recolección de datos	Edad	18 a 19 años	Cuantitativa	De intervalo
				20 a 29 años		
				30 a 39 años		
				40 a 49 años		
				50 a 60 años		
			Consumo de Tabaco	Nunca ha fumado	Cualitativa	Categórica
				Ex fumador		
				Ocasional		
				Fumador activo		
			Tiempo de Servicio	1 a 4 años	Cuantitativa	De intervalo
				5 a 9 años		
				10 a 15 años		

3.4 Población y Muestra

Población: La población en estudio estuvo constituida por los trabajadores del área de chancado de material de la empresa J&R SM Chugur que laboran en la unidad minera Coimolache durante el periodo Octubre– Diciembre, 2023. (N=90)

Muestra: Este estudio tuvo un muestreo no probabilístico por conveniencia, la cual estuvo constituida por todos los trabajadores del área de chancado de material de la empresa J&R SM Chugur que laboran en la unidad minera Coimolache durante el periodo Octubre– Diciembre, 2023. (N=80)

Criterios de Inclusión

- ✓ Trabajadores de 18 a 60 años
- ✓ Sin antecedentes de enfermedad pulmonar o cardiovascular
- ✓ Trabajadores que acepten participar de la investigación mediante la autorización del consentimiento informado. (Anexo N°1)

Criterios de Exclusión

- ✓ Trabajadores con caso confirmado de COVID - 19
- ✓ Trabajadores con diagnóstico definido de asma bronquial.
- ✓ Trabajadores que han tenido algún ataque cardíaco o infarto al corazón en los últimos tres meses.

3.5 Instrumentos

El proceso a seguir para realizar los registros, fue hacer uso de un material específico, así como el puesto en práctica del mismo, llevado a cabo por el investigador. Los instrumentos que se aplicó en el presente estudio son:

Constancia de apoyo: Se pidió una reunión con el gerente de la empresa J&R SM Chugur para informarle acerca de nuestra investigación y solicitarle su apoyo para que nos brinde las facilidades de ingreso a su área de operaciones ubicada en la unidad minera Coimolache- Cajamarca y de esa manera poder recopilar toda la información necesaria. (Anexo A)

Consentimiento informado: Se reunió a los trabajadores en la primera visita y se les informó acerca del estudio a realizarse. Se les explica la importancia y beneficios del estudio, a fin de prevenir futuras enfermedades. (Anexo B)

Ficha de datos personales: Para las variables de factores asociados se elaboró la ficha de datos el cual tomó los datos de cada trabajador de forma individual en un área acondicionada en la empresa. Por cada trabajador demoramos un lapso de 10 a 15 minutos. (Anexo C)

Flujómetro: Para la variable flujo pico espiratorio utilizamos el flujómetro Mini Wright – Seretide de la compañía Clement Clarke International que cuenta con aprobación y validación de la ATS (Sociedad Americana de Tórax) (Anexo D)

Técnica de Medición del Flujómetro

La técnica de medida del FEM fue la siguiente:

- Se pusieron de pie.
- Efectuaron una inspiración máxima.
- Cerraron los labios alrededor de la boquilla.
- Soplaron de forma explosiva, lo más rápido y fuerte posible.
- Realizamos la lectura y anotamos su valor.
- Repetimos el proceso dos veces más y registramos su valor más alto. (Miquel y Román, 2002)

3.6 Procedimientos

- ✓ Se solicitó permiso al decano de la facultad de Tecnología Médica para poder desarrollar el proyecto de investigación denominado “Factores asociados a la variación del Flujo pico espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre – diciembre 2023”
- ✓ Se solicitó permiso al gerente de la empresa J&R para tener acceso a sus instalaciones en la unidad minera Coimolache.
- ✓ Se realizó una charla de capacitación a todos los trabajadores del área de canchado de material de la empresa J&R SM Chugur que laboran en la unidad minera Coimolache para informales acerca del proyecto y se les explicó la importancia y beneficios del estudio, a fin de prevenir futuras enfermedades.
- ✓ Se pidió la autorización de los trabajadores para el estudio mediante el consentimiento informado.
- ✓ Se procedió a realizar la entrevista personal para la ficha de recolección de datos.
- ✓ Se realizó la medición del flujo pico espiratorio mediante el flujómetro.

- ✓ Obtenida toda la información se procedió a almacenarla, para su posterior análisis.

3.7 Análisis de Datos

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables de interés. Las variables numéricas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar y aquellas con distribución no normal mediante mediana con su rango intercuartílico. Todas las variables categóricas la expresamos como frecuencia relativa y absoluta, todo esto en la tabla de frecuencias.

Para los factores asociados con nuestro desenlace “variación del FPE”, cuando evaluamos con variables independientes categóricas utilizamos Chi2 o exacta de Fisher y para variables numéricas independientes la prueba de T-student o prueba de U-mann whitney. Consideramos diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de $P < 0.05$.

La base de datos se ingresó a una base Excel 2016, después de una limpieza de los datos, todos los análisis se realizaron con el software estadístico STATA V.18.

3.8 Consideraciones éticas

Esta investigación contó con el consentimiento informado del paciente, sin invadir la intimidad de los participantes ni privándolos de los posibles beneficios, y tendrá en cuenta los principios éticos de toda investigación aplicada en seres humanos como son: respeto a las personas que incluye la autonomía y protección, búsqueda del bien y justicia.

IV.- Resultados

4.1 Descripción de los resultados

Características de los participantes

Se realizó un análisis descriptivo de las características de los ochenta participantes (n=80). El 2.5% de ellos poseen edades entre 19 – 20 años, el 12.5% con edades entre 20 – 29 años, el 57.5% con edades entre 30 – 39 años, el 22.5% con edades entre 40 – 49 años y el 5% con edades entre 50 y 60 años, siendo los de mayor edad. El 71.2% de participantes poseen una talla entre 1.60 – 1.74 metros, el 16.3% poseen una talla menor a 1.59 metros, quienes conforman la mayor parte de la muestra, el 11.3% posee una talla entre 1.75 – 1.83 metros y solo un participante tiene una talla mayor al 1.84 metros (1.2%). El 90% de los participantes evaluados fueron del sexo masculino (n=72) y el 10% fueron del sexo femenino (n=8). El tiempo de servicio en la mina fue variable, el 45% de ellos tiene un tiempo de servicio entre 1 y 4 años, el 46% con un tiempo de servicio entre 5 y 9 años y solo el 9% con un tiempo de servicio entre 10 a 15 años. (Tabla 2)

Tabla 2

Características de los trabajadores de la Mina.

Características de los participantes	(n = 80)
Edad (%)	
18 – 19 años	2 (2.5)
20 – 29 años	10 (12.5)
30 – 39 años	46 (57.5)
40 – 49 años	18 (22.5)
50 – 60 años	4 (5)
Talla (%)	
< 1.59 m	13 (16.3)
1.60 – 1.74 m	57 (71.2)
1.75 – 1.83 m	9 (11.3)
1.84 – 1.90 m	1 (1.2)
Sexo (%)	
Masculino	72 (90)
Femenino	8 (10)
Tiempo de servicio en la Mina (%)	

1 – 4 años	36 (45)
5 – 9 años	37 (46)
10 – 15 años	7 (9)

Abreviaturas: (%), Frecuencia relativa; m, Metros.

Antecedentes asociados a alguna enfermedad

El 68.8% de los participantes no refirió ninguna enfermedad previa, el 27.5% refirió haber cursado por Covid-19 y el 3.7% refirió haber tenido asma. El 42.5% de los participantes refirió no haber tenido síntomas respiratorios, sin embargo, el 16.25% refirió tos. Además, también refirieron haber tenido secreciones (2.5%), sibilancias (1.2%), disnea (10%), tos y sibilancias juntos (12.5%), tos y secreciones juntos (5%), secreciones y sibilancias juntas (3.7%) y tos junto con disnea (6.3%). El consumo de tabaco también fue muy variable, el 30% nunca consumió tabaco, el 10% lo consumió anteriormente, el 2.5% lo consume actualmente, el 13.7% lo consume ocasionalmente, el 30% lo consume menos de 5 veces a la semana, el 12.5% lo consume entre 5 y 10 veces a la semana y el 1.3% lo consume más de 10 veces a la semana. (Tabla 3)

Tabla 3

Características de los antecedentes asociadas a alguna enfermedad previa de los trabajadores de la Mina.

Antecedentes asociados a alguna enfermedad	(n = 80)
Patologías previas (%)	
Ninguna	55 (68.8)
Covid-19	22 (27.5)
Asma	3 (3.7)
Características de los síntomas (%)	
Ninguno	34 (42.5)
Dolor torácico	0
Secreciones	2 (2.5)
Tos	13 (16.3)
Sibilancias	1 (1.2)

Disnea	8 (10)
Tos y sibilancia juntos	10 (12.5)
Tos y secreciones juntos	4 (5)
Secreciones y sibilancias juntos	3 (3.7)
Tos y disnea juntos	5 (6.3)

Consumo de Tabaco (%)

Nunca	24 (30)
Anteriormente	8 (10)
Actualmente	2 (2.5)
Ocasionalmente	11 (13.7)
< 5 veces a la semana	24 (30)
5 – 10 veces a la semana	10 (12.5)
> 10 veces a la semana	1 (1.3)

Abreviaturas: (%), Frecuencia relativa; <, Menor; >, Mayor.

Características respiratorias

El Flujo Pico Promedio medido fue 566.7 ± 70 L/min (Tabla 4). Sin embargo, el 45% de los evaluados mostraron resultados anormales. (Figura 1)

Tabla 4

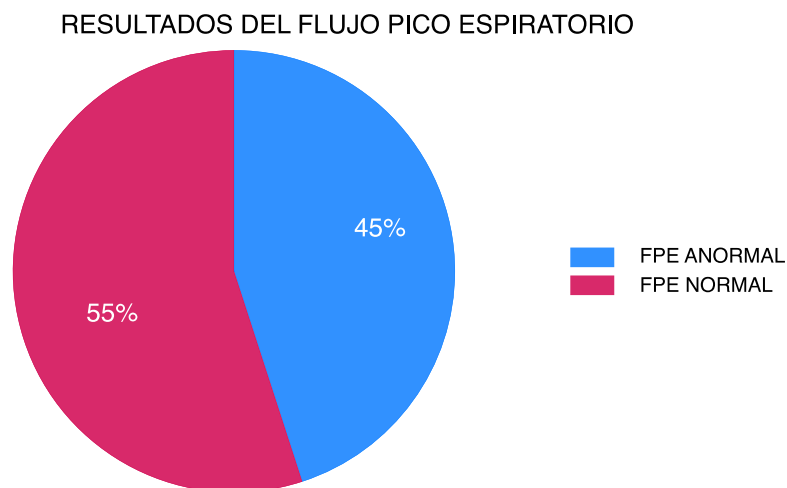
Características respiratorias de los trabajadores de la Mina

Características respiratorias	(n = 80)
Flujo Pico Espiratorio (FPE) $\pm$DE	566.7 ± 70
Valores según normalidad del FPE (%)	
Resultados anormales	36 (45)
Resultados normales	44 (55)

Abreviaturas: (%), Frecuencia relativa; $\pm$ DE, Desviación Estándar

Figura 1

Frecuencia de valores normales y anormales del Flujo Pico Espiratorio.



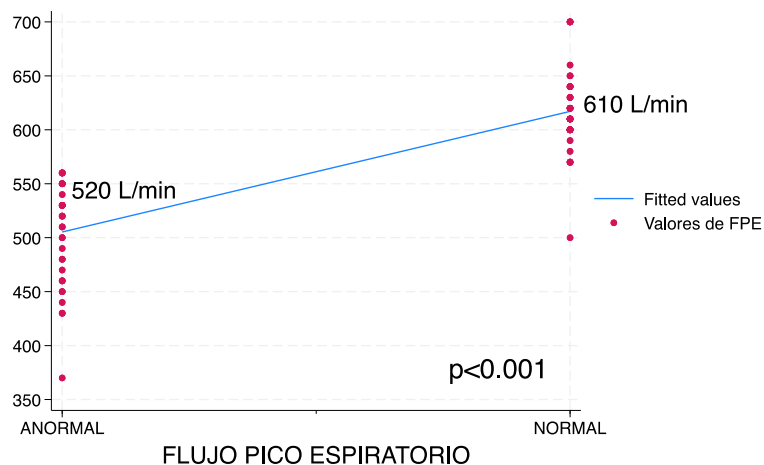
4.2 Descripción de los resultados

Factores asociados al Flujo Pico Espiratorio

En la muestra realizada en los trabajadores de la mina, la mediana del valor del Flujo Pico Espiratorio fue diferente entre aquellos que tuvieron un valor normal (610 L/min) comparado con aquellos que obtuvieron valor anormal (520 L/min). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$). (Figura 2)

Figura 2

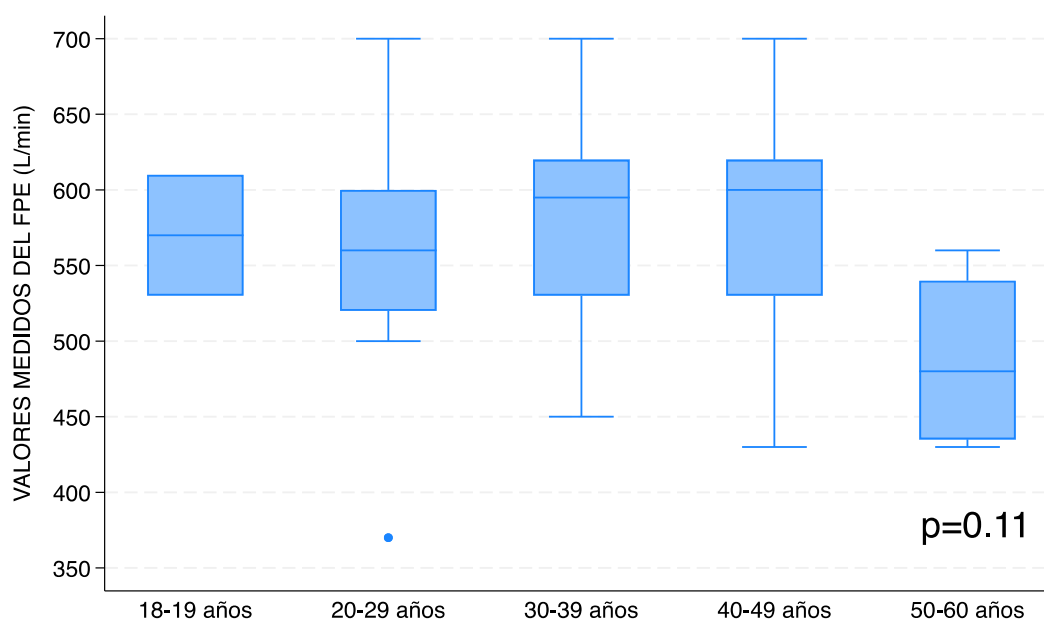
Relación entre los valores medidos y los criterios de normalidad del Flujo Pico Espiratorio.



La frecuencia de valores anormales del FPE fue diferente entre aquellos con edades entre 18-19 años (50%) comparado con aquellos cuyas edades se encuentran entre 20-29 años (60%), 30-39 años (37%), 40-49 años (44.4%) y 50-60 años (100%). Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0.11$). (Figura 3)

Figura 3

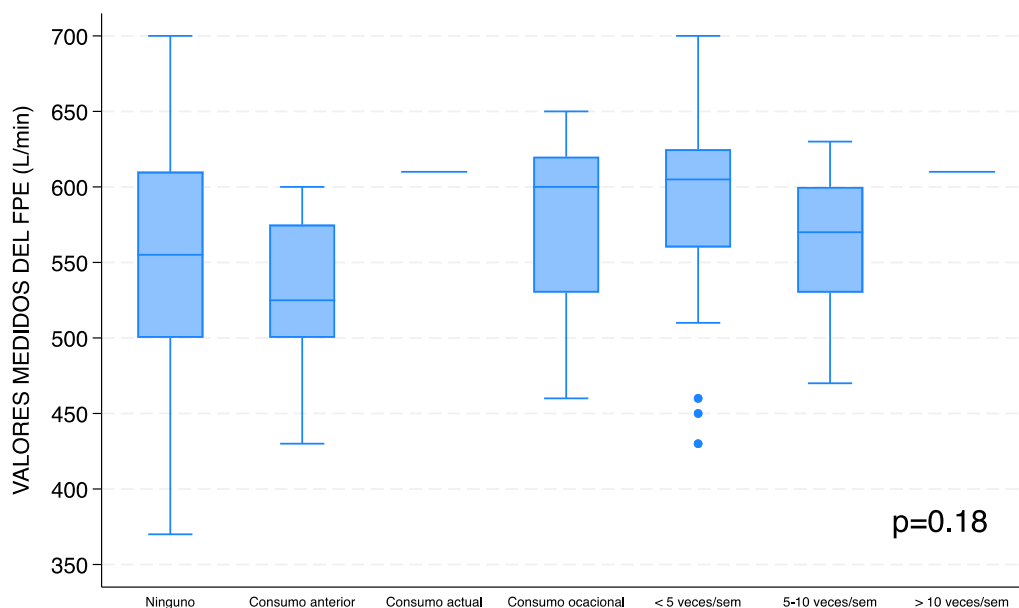
Máximo valor medido del Flujo Pico Espiratorio según la edad



La frecuencia de los valores anormales del FPE fue diferente según el consumo de tabaco entre aquellos que nunca consumieron tabaco (54.17%) comparado con aquellos que consumieron anteriormente (75%), consumen actualmente (0%), consumen ocasionalmente (45.45%), consumen menos de 5 veces por semana (29.17%), consumen entre 5-10 veces a la semana (50%) y consumen más de 10 veces a la semana (0%). Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.18$). (Figura 4)

Figura 4

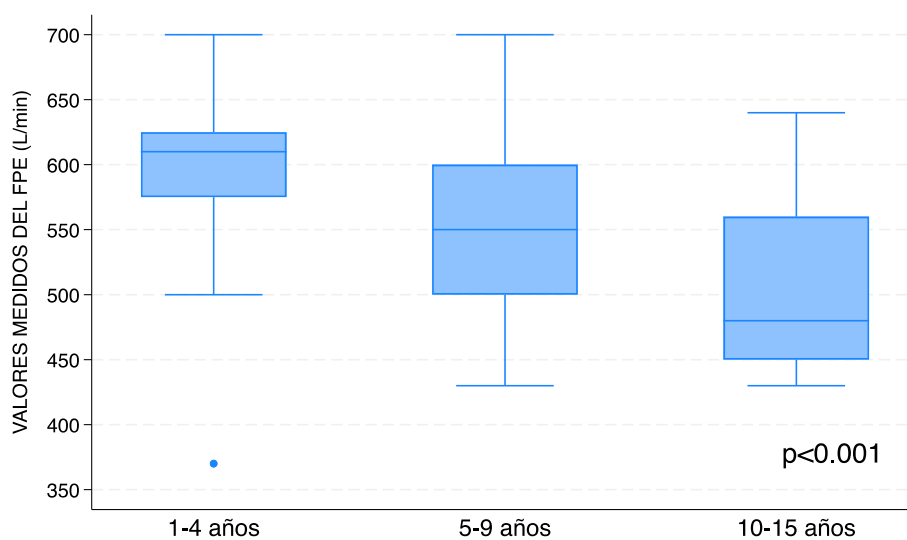
Máximo valor medido del Flujo Pico Espiratorio según el consumo de tabaco



La frecuencia de los valores anormales del FPE fue diferente en aquellos con tiempos de servicio entre 1-4 años (11.1%) comparado con aquellos con tiempo de servicio entre 5-9 años (70.3%) y 10-15 años (85.7%) respectivamente. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$). (Figura 5)

Figura 5

Máximo valor medido del Flujo Pico Espiratorio según el tiempo de servicio en la mina



Para los otros factores asociados, no se mostraron resultados estadísticamente significativos. (Tabla 5)

Tabla 5

Factores asociados al Flujo Pico Espiratorio

Factores Asociados	Flujo Pico Espiratorio		Valor P
	Normal (%) n = 44	Anormal (%) n = 36	
Edad			
18 – 19 años	1 (50)	1 (50)	0.11*
20 – 29 años	4 (40)	6 (60)	
30 – 39 años	29 (63)	17 (37)	
40 – 49 años	10 (55.6)	8 (44.4)	
50 – 60 años	0 (0)	4 (100)	
Talla			
< 1.59 m	11 (47.8)	12 (52.2)	0.03*
1.60 – 1.74 m	25 (58.1)	18 (41.9)	
1.75 – 1.83 m	7 (53.8)	6 (46.2)	
1.84 – 1.90 m	1 (100)	0 (0)	
Sexo			
Masculino	39 (54.2)	33 (45.8)	0.72*
Femenino	5 (62.5)	3 (37.5)	
Tiempo de servicio en la Mina			
1 – 4 años	32 (88.9)	4 (11.1)	<0.001*
5 – 9 años	11 (29.7)	26 (70.3)	
10 – 15 años	1 (14.3)	6 (85.7)	
Patologías previas			
Ninguna	32 (58.2)	23 (41.8)	0.16*
Covid-19	12 (54.6)	10 (45.4)	
Asma	0 (0)	3 (100)	
Características de los síntomas			
Ninguno	19 (55.88)	15 (44.12)	0.46*
Dolor torácico	0 (0)	0 (0)	

Secreciones	2 (100)	0 (0)	
Tos	6 (46.15)	7 (53.85)	
Sibilancias	0 (0)	1 (100)	
Disnea	6 (75)	2 (25)	
Tos y sibilancia juntos	4 (40)	6 (60)	
Tos y secreciones juntos	2 (50)	2 (50)	
Secreciones y sibilancias juntos	3 (100)	0 (0)	
Tos y disnea juntos	2 (40)	3 (60)	
Consumo de Tabaco			
Nunca	11 (45.83)	13 (54.17)	
Anteriormente	2 (25)	6 (75)	
Actualmente	2 (100)	0 (0)	
Ocasionalmente	6 (54.55)	5 (45.45)	0.18*
< 5 veces a la semana	17 (70.83)	7 (29.17)	
5 – 10 veces a la semana	5 (50)	5 (50)	
> 10 veces a la semana	1 (100)	0 (0)	
Flujo Pico Espiratorio (FPE)^{RIC}	610 (600 – 635)	520 (465 – 550)	<0.001**

Abreviaturas: (*), Prueba exacta de Fisher; (**), U de Mann-Whitney; RIC, Rango intercuartílico; (%), Frecuencia relativa; m, Metros; <, Menor; >, Mayor; FPE, Flujo Pico Espiratorio

V.- Discusión De Resultados

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de determinar los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros de Cajamarca, utilizando el flujómetro como instrumento de medición porque refleja el estado de las vías de aéreas de gran calibre y nos permitirá identificar aquellos problemas respiratorios que requieran tratamiento.

En la investigación se encontró que Flujo Pico Espiratorio promedio medido fue 566.7 ± 70 L/min. Sin embargo, el 45% de los evaluados mostraron resultados anormales, en comparación con el estudio de (Shenoy y Kutty, 2020), donde encontraron que el promedio obtenido fue 75 ± 29.1 L/min; en dicho estudio solo se tomó en cuenta la población femenina ya que su objetivo fue conocer la disfunción pulmonar y los síntomas respiratorios de las mujeres expuestas a relevés mineros. En nuestro estudio el 90% estuvo conformada por población masculina mientras que solo el 10% corresponde a la población femenina lo cual coincide con los datos reportados en el estudio de (Ortiz, 2023) en los cuales la mayoría de los trabajadores, cuando no todos, también eran del sexo masculino.

Los resultados respecto a la edad encontramos que la frecuencia de valores anormales del FPE fue diferente entre aquellos con edades entre 18-19 años (50%) comparado con aquellos cuyas edades se encuentran entre 20-29 años (60%), 30-39 años (37%), 40-49 años (44.4%) y 50-60 años (100%), comparado con el estudio de Rodríguez et al., 2019) donde se tomó una población mayor de 18 años con una edad promedio de $31,97 \pm 11,50$ años, donde el flujo espiratorio máximo fue de 101.32% del valor esperado, mientras que en el estudio de (Urbina, 2021) la edad de la población de estudio fue de 20 a 60 años donde el flujo pico espiratorio presenta valores de 3.59 ± 0.63 , y se observó que el flujo pico espiratorio empezó a disminuir a partir de los 31 años comparado con nuestra investigación donde se evidencia que dicho valor disminuyó alrededor de los 50 – 60 años.

En relación al consumo de tabaco la frecuencia de los valores anormales del FPE fue entre aquellos que nunca consumieron tabaco (54.17%) comparado con aquellos que consumieron anteriormente (75%), consumen actualmente (0%), consumen ocasionalmente (45.45%), consumen menos de 5 veces por semana (29.17%), consumen entre 5-10 veces a la semana (50%) y consumen más de 10 veces a la semana (0%) con

respecto al estudio de (Edwards et al., 2019) donde detallan que el 10% de los hombres eran fumadores actuales, mientras que el 70% eran exfumadores y el 21% nunca habían fumado, encontrándose que los resultados de nuestro estudio no fueron estadísticamente significativa ($p=0.18$).

El tiempo de servicio es un factor importante en este estudio y en el cual encontramos que la frecuencia de los valores anormales del FPE fue diferente en aquellos con tiempos de servicio entre 1-4 años (11.1%) comparado con aquellos con tiempo de servicio entre 5-9 años (70.3%) y 10-15 años (85.7%) respectivamente. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$) al igual que el estudio de (Ortiz, 2023) nos hace referencia en cuanto a los años de trabajo en el sector minero, la muestra del estudio reportó una media de 16 años, con un mínimo de 5 y un máximo de 45 años, demostrando que esta actividad laboral y que el riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias es mayor en los trabajadores mineros.

Con respecto a los síntomas respiratorios en esta investigación se encontró que el 42.5% de los participantes refirió no haber tenido síntomas respiratorios, sin embargo, el 16.25% refirió tos. Además, también refirieron haber tenido secreciones (2.5%), sibilancias (1.2%), disnea (10%), tos y sibilancias juntos (12.5%), tos y secreciones juntos (5%), secreciones y sibilancias juntas (3.7%) y tos junto con disnea (6.3%), en comparación con el estudio de (Shenoy y Kutty, 2020), donde se evidenció que las quejas de tos fueron el 34%, la dificultad para respirar el 31%, la flema el 30% y el asma el 20%, siendo la tos el síntoma más frecuente en ambas investigaciones, estos datos son similares a lo reportado por (Edwards. 2019) donde la tos fue el síntoma respiratorio más común con un 75%.

VI.- Conclusiones

- 6.1.** Se concluye que la relación entre los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio según la edad en trabajadores mineros, no tuvo diferencia estadísticamente significativa.
- 6.2.** Se concluye que el consumo de tabaco en los trabajadores mineros fue del 75% ex fumadores y un 54.17% que nunca fumaron, concluyendo que no hubo relación significativa en relación con la variación del Flujo Pico Espiratorio.
- 6.3.** Se concluye que el tiempo de servicio en los trabajadores mineros tiene una diferencia estadísticamente significativa.

VII.- Recomendaciones

- 7.1.** Se recomienda ampliar la base de datos ya que este estudio se centró en el área de chancado de material de la unidad minera Coimolache, pudiendo también ampliarse las evaluaciones al personal del área de construcción y proyectos, minado, perforación y voladura, entre otras áreas que sean pertenecientes al sector de minería.
- 7.2.** Complementar esta investigación con la espirometría ya que desde que sucedió la pandemia del COVID 19, los trabajadores no se han sometido a dicho estudio, el cual podría ser de gran utilidad para el seguimiento médico ocupacional.
- 7.3.** El presente trabajo no encontró una relación con respecto a la edad, por lo cual se recomienda profundizar más en este aspecto y correlacionarlo a los años laborados de cada trabajador.
- 7.4.** Prestar atención al tiempo de servicio en minería de cada trabajador ya que puede indicar el inicio de trastornos respiratorios que requieran de tratamiento y su derivación con el área correspondiente.

VIII.- Referencias

- Betancourth, M., Espinoza, W., García, C., y Ramos, R.. (2021). Turismo minero en Yanacocha: Una alternativa de desarrollo para la región de Cajamarca-Perú. *Revista de ciencias sociales*, 27(1), 278-289.
- Blanc, P., Annesi-Maesano, I., Balmes, J., Cummings, K., Fishwick, D., Miedinger, D., ... y Redlich, C. (2019). La carga ocupacional de las enfermedades respiratorias no malignas. Una declaración oficial de la Sociedad Torácica Estadounidense y la Sociedad Respiratoria Europea. *Revista estadounidense de medicina respiratoria y de cuidados críticos*, 199 (11), 1312-1334.
- Butnor, K. y Roggli, V. (2018). Neumoconiosis. En *Patología pulmonar práctica: un enfoque diagnóstico* (págs. 335-364). Elsevier.
- Cabrera Deza, C., y Cespedes, A. (2019). Flujo Pico Espiratorio Y Su Relación Con La Fuerza Muscular Respiratoria En Pacientes Con Enfermedades Respiratorias Crónicas En Un Hospital De Lima, Junio–agosto 2018.
- Dammert, A. (2020). La Importancia del sector Minero para el Perú. *Journal of Economics Finance and International Business*, 4(1), 33-40.
- Duarte, J., Castelo, J., Rodrigues, F., Vaz, M., y Santos, J. (2022). Occupational Exposure to Mineral Dust in Mining and Earthmoving Works: A Scoping Review. *Safety*, 8(1), 9. <https://doi.org/10.3390/safety8010009>
- Edwards, R., McBean, R., Parsons, R. y Newbigin, K. (2019). Una revisión respiratoria de hombres australianos con enfermedad pulmonar por polvo de minas de carbón.
- Ferré, M. , Sevilla, R., Rodenas, M. , Medel, E. , Reos, E. , y Carbonell, J. (2019). Silicosis: una antigua enfermedad profesional con nuevos escenarios de exposición laboral. *Revista Clínica Española* (Edición en inglés), 219 (1), 26-29.
- González, O. U., Molina, R. G., & Patarroyo, D. F. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista venezolana de Gerencia*, 24(85).
- Graham, B. , Steenbruggen, I., Miller, M. , Barjaktarevic, I. , Cooper, B. , Hall, G. y Thompson, B. (2019). Actualización de estandarización de espirometría 2019.

Declaración técnica oficial de la sociedad torácica estadounidense y de la sociedad respiratoria europea. Revista estadounidense de medicina respiratoria y de cuidados críticos, 200 (8), e70-e88.

Manrique, H., y Sanborn, C. (2021). La minería en el Perú: balance y perspectivas de cinco décadas de investigación. Universidad del Pacífico.

Miquel-Gomara, J., y Román, M. (2002). Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. Medifam, 12(3), 76-91.

Muñoz-Duque, L. , Osorno, M. , y Vargas, A. (2020). Despojo, conflictos socioambientales y violación de derechos humanos. Implicaciones de la gran minería en América Latina. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 23(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262020000100023

Natividad , C. (2019). Flujo Espiratorio Máximo Pre Y Post Actividad Física En Adultos Mayores Saludables Que Asisten Al Programa De Adulto Mayor En Una Municipalidad Del Callao Durante Los Meses De Agosto-noviembre 2017.

Rodríguez, J., Flórez, D., Gómez, J. , Morales, A. , y Martínez, D. (2019). Análisis de la función pulmonar en trabajadores de minería mediante espirometría. Revista Colombiana de Neumología, 31(1).

Rusibamayila, M., Meshi, E. y Mamuya, S. (2018). Deficiencia respiratoria y exposición personal al polvo respirable entre los mineros de oro subterráneos y a cielo abierto en Tanzania. Anales de salud global, 84 (3), 419.

Segura, J. (2019). Función pulmonar, calidad de vida y niveles séricos de mercurio en mineros de San Martín De Loba, Bolívar, 2018-2019 (Master's thesis, Universidad de Cartagena).

Shenoy, U. y Kutty, K. (2020). Funciones pulmonares y síntomas respiratorios de las mujeres expuestas a relaves mineros. Revista India de Medicina Comunitaria: Publicación oficial de la Asociación India de Medicina Social y Preventiva, 45 (3), 311.

- Siu, J. (2020). Flujo espiratorio forzado 25-75% y calidad de vida en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas del centro de rehabilitación respiratoria respirando2 Lima, 2019.
- Urbina, F. (2021). Valoración de la espirometría en mineros de la empresa Century Mining Perú SAC.
- Vásquez , D., y Cadillo, A. (2019). “Flujo pico espiratorio y su relación con la calidad de vida en los trabajadores de la empresa metalmecánica maqui procesos. Lima, noviembre-diciembre 2018“.
- Vaya, L. y Cohen, R. (2020). Neumoconiosis de los trabajadores del carbón y otras enfermedades pulmonares relacionadas con la minería: nuevas manifestaciones de enfermedad en una ocupación milenaria. *Clínicas en medicina del tórax*, 41 (4), 687-696.

IX.- Anexos

Anexo A

Constancia De Apoyo



CONSTANCIA DE APOYO

Por medio de la presente, yo, JOSÉ CASTINALDO PAREDES SILVA, identificado con DNI N.º 27558834, con el cargo de GERENTE GENERAL de la empresa J&R SERVICIOS MULTIPLES CHUGUR SRL., con domicilio fiscal en Jr. Juan Beato Masías # 1735 – Barrio Mollepampa, en la ciudad de Cajamarca, dejo constancia que:

La licenciada LESLIE STEPHANIE BERROSPI PARDAVÉ, egresada de la segunda especialidad de Fisioterapia cardiopulmonar, identificada con DNI N.º 45272862 y con Código del CTMP N.º 9336. Contará con el apoyo de mi representada para el desarrollo de su tesis, para optar por el título de segunda especialidad antes mencionada.

Cabe mencionar que, a la licenciada se le capacitará y dotará del EPP necesario para el desarrollo de su tesis, así también se le brindarán las facilidades de ingreso a nuestra área de operaciones ubicada en la CIA Minera Coimolache S.A. en el distrito de Hualgayoc – Cajamarca, en la cual realizará la recopilación de información y evidencia necesaria de acuerdo a su necesidad.

Se expide la presente para los fines que usted crea conveniente.

Atentamente,


JOSÉ CASTINALDO PAREDES SILVA
GERENTE GENERAL
José Castinaldo Paredes Silva
Gerente General



Anexo B
Consentimiento Informado

Título: “FACTORES ASOCIADOS A LA VARIACION DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN TRABAJADORES MINEROS, CAJAMARCA, OCTUBRE – DICIEMBRE 2023”

Investigador: Lic. TM. Leslie Berrospi Pardavé

Lugar: Empresa J&R SM Chugur en la unidad minera Coimolache, Cajamarca.

Al participar en este estudio, se le pedirá responder algunas preguntas en una entrevista. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de investigación; y, por lo tanto, serán anónimas. Desde ya agradezco su participación.

Colaborador: Acepto participar de forma voluntaria y firmo este documento en constancia de ello, para la mencionada investigación.

Nombre y Apellidos:
DNI:

Anexo C

Ficha De Recolección De Datos

Código del participante: _____

DATOS

1. En el último año ha tenido algunas de las siguientes patologías:

Caso confirmado de COVID - 19 SI () NO ()

Diagnóstico de asma bronquial. SI () NO ()

Ataque cardíaco o infarto al corazón en los últimos tres meses. SI () NO ()

2. Síntomas Respiratorios: SI () NO ()

✓ Disnea ()

✓ Tos ()

✓ Flema ()

✓ Sibilancias ()

✓ Dolor torácico ()

3. Edad:

18 a 19 años () 40 a 49 años ()

20 a 29 años () 50 a 60 años ()

30 a 39 años ()

4. Talla:

< 1.59 cm () 1.75 a 1.83 cm ()

1.60 a 1.74 cm () 1.84 a 1.90 cm ()

5. Consume Tabaco:

Nunca () Anterior () Actual () Ocasional ()

< 5 a la semana () 5-10 a la semana () 10 a más /semana ()

6. Tiempo de servicio:

1 a 4 años () 10 a 15 años ()

5 a 9 años ()

7. Parámetros de Flujiometría

8. Observaciones

Anexo D

Interpretación Del Flujo Pico Espiratorio

Tabla III

INTERPRETACIÓN DEL PEAK-FLOW. VALORES NORMALES TEÓRICOS DEL FLUJO RESPIRATORIO PICO (LITROS/MIN)

Hombre. Desviación normal 48 l/min

Edad/ Altura	15 años	20 años	25 años	30 años	35 años	40 años	45 años	50 años	55 años	60 años	65 años	70 años
160 cm	518	568	598	612	613	606	592	578	565	555	544	534
168 cm	530	580	610	623	623	617	603	589	577	566	556	546
175 cm	540	590	622	636	635	627	615	601	588	578	568	558
183 cm	552	601	632	645	646	638	626	612	600	589	578	568
190 cm	562	612	643	656	656	649	637	623	611	599	589	579

Mujeres. Desviación normal 42 l/min

Edad/ Altura	15 años	20 años	25 años	30 años	35 años	40 años	45 años	50 años	55 años	60 años	65 años	70 años
145 cm	438	445	450	452	452	449	444	436	426	415	400	385
152 cm	450	456	461	463	463	460	456	448	437	425	410	396
160 cm	461	467	471	474	473	470	467	458	449	437	422	407
168 cm	471	478	482	485	484	482	478	470	460	448	434	418
175 cm	481	488	493	496	496	493	488	480	471	458	445	428

Niños. menores de 15 años

Altura	91	99	107	114	122	130	137	145	152	160	168	175
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
	100	120	140	170	210	250	285	325	360	400	440	480

Tomado de "Guía semFyc de actuación en Atención Primaria.

Anexo E: Matriz De Consistencia

“FACTORES ASOCIADOS A LA VARIACION DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO EN TRABAJADORES MINEROS, CAJAMARCA, OCTUBRE – DICIEMBRE 2023”					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
<u>GENERAL</u> ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre – diciembre, 2023?	<u>GENERAL</u> Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023.	Por tratarse de una investigación descriptiva simple, no se realiza hipótesis general y tampoco hipótesis específica.	Factores Asociados Indicador: Ficha de recolección de datos	No experimental Descriptiva Observacional Transversal	Estará constituida por los trabajadores del área de canchado de material de la empresa J&R SM Chugur que laboran en la unidad minera Coimolache durante el periodo Octubre – Diciembre, 2023
<u>ESPECIFICO</u> ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según la edad en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023? ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el consumo de tabaco en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023? ¿Cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el tiempo de servicio, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023?	<u>ESPECIFICO</u> Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según la edad en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023. Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el consumo de tabaco en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023. Determinar cuáles son los factores asociados a la variación del Flujo Pico Espiratorio, según el tiempo de servicio en trabajadores mineros, Cajamarca, octubre- diciembre, 2023				<u>MUESTRA</u> Muestra poblacional o censal la cual estará constituida por 80 trabajadores del área de canchado de material de la empresa J&R SM Chugur que laboran en la unidad minera Coimolache durante el periodo Octubre – Diciembre, 2023