



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

**“FATIGA LABORAL Y LESIONES
MÚSCULO ESQUELÉTICAS EN
TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE
SEGURIDAD Y VIGILANCIA LIMA –
PERÚ 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y
DEL MEDIO AMBIENTE**

SANCHEZ FU, FARAH JESUS

LIMA – PERÚ

2020

Asesor De Tesis

Mg. Armando Willy Talaverano Ojeda

JURADO DE TESIS

MG. ISELLE LYNN SABASTIZAGAL VELA

PRESIDENTE

MG. JOSE LUIS ROJAS VILCA

VOCAL

DR. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

SECRETARIO

DEDICATORIA

A mi Familia por estar presente en los momentos más importantes de mi vida y en especial a mi Tío Alfredo Fu Phan.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Guillermo Guimarey Cornejo por su compromiso y apoyo incondicional en la realización del presente trabajo.

A mi asesor Dr. Armando Talaverano por su dedicación y compromiso.

A los Dres. Raúl Gomero y Aldo Cahuana por sus enseñanzas metodológicas.

A todos los Agentes de Seguridad que participaron de esta investigación.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
2.3 MARCO TEÓRICO.....	7
2.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	17
2.5 OBJETIVOS.....	18
2.6 HIPÓTESIS.....	19
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	20
3.2 POBLACIÓN.....	20
3.3 MUESTRA.....	21
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
3.5 PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA.....	22
3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	26
3.7 PLAN DE ANÁLISIS.....	26
4. RESULTADOS.....	28
5. DISCUSIÓN.....	32
6. CONCLUSIONES	35

7. RECOMENDACIONES36

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS37

ANEXOS

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.

Materiales y Métodos: El estudio fue de tipo no experimental, analítico, prospectivo y de corte transversal. El tipo de muestreo fue probabilístico y la técnica de muestreo sistemática. La muestra de estudio estuvo integrada por 251 agentes de seguridad y vigilancia de una empresa de Lima en el año 2018. La Fatiga Laboral se evaluó mediante el Cuestionario de Yoshitake, para la evaluación músculo esquelética se utilizó el modelo de evaluación muscular en base al Manual de Exploración Física del Aparato Locomotor del

Resultados: La edad media fue 38.5 años, principalmente varones (91.6%), con educación secundaria (79.3%), con menos de 5 años de experiencia en el puesto (55%) y en horario rotativo (86.9%). El 36.7% presentó lesiones musculoesqueléticas, el 73.9% de ellos sufría lumbalgia. El 10.4% presentó fatiga laboral, el 92.3% de ellos fatiga moderada y el 57.7% presentó síntomas generales de fatiga. Se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas ($p=0.019$); la relación se mantuvo significativa en los trabajadores de sexo masculino ($p=0.017$), en los de menos de 5 años de experiencia ($p=0.003$) y en los del turno rotativo ($p=0.011$). **Conclusión:** Los agentes de seguridad y vigilancia presentan relación significativa entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas; relación que se manifiesta principalmente en los trabajadores varones, con menos de 5 años de experiencia y del turno laboral rotativo.

Palabras clave: Fatiga laboral, lesiones músculo esqueléticas, trabajadores de seguridad.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between fatigue at work and musculoskeletal injuries in workers of a security and surveillance company in Lima-Peru 2018. **Materials and Methods:** The study was non-experimental, analytical, prospective and cross-sectional. The type of sampling was probabilistic, and the sampling technique was systematic. The study sample consisted of 251 security and surveillance officers from a Lima company in 2018. Occupational Fatigue was evaluated using the Yoshitake Questionnaire, for the musculoskeletal evaluation, the muscular evaluation model of the center providing occupational medical examinations was used. **Results:** The mean age was 38.5 years, they were mainly men (91.6%), with secondary education (79.3%), with less than 5 years of experience in the position (55%) and worked on rotating hours (86.9%). The 36.7% presented musculoskeletal injuries, 73.9% of them suffered low back pain. The 10.4% presented fatigue at work, 92.3% of them moderate fatigue and 57.7% presented general symptoms of fatigue. A significant relationship was found between fatigue at work and musculoskeletal injuries ($p = 0.019$); the relationship remained significant in male workers ($p = 0.017$), in those with less than 5 years of experience ($p = 0.003$) and in those on the rotating shift ($p = 0.011$). **Conclusion:** The security and surveillance agents show a significant relationship between work fatigue and musculoskeletal injuries; relationship that manifests itself mainly in male workers, with less than 5 years of experience and a rotating work shift.

Key words: Job fatigue, musculoskeletal injuries, security workers.

1. INTRODUCCION

La fatiga de manera conceptual se define como “sensación de agotamiento, cansancio y falta de energía” siendo considerada como resultante de la actividad física del trabajo, ejercicio, estudio, etc. Cuyos síntomas son dolor muscular, cansancio físico, dolor de cabeza, ente otros ^(1,2). Posteriormente, surgió el término fatiga laboral, definida como “la perdida transitoria de la capacidad que tiene la persona (trabajador) para realizar un trabajo,” ⁽³⁾

La Organización Mundial de la Salud reportó en el 2019, que las lesiones musculoesqueléticas están consideraros dentro de la Clasificación Internacional de Enfermedades, ya que corresponden a más de 150 diagnósticos del sistema locomotor (huesos, músculos, articulaciones, ligamentos, tendones, entre otros); mientras que en el 2017 fueron la principal causa de discapacidad, cuya prevalencia incrementa con la edad de las personas, así como los años de ingreso laboral ⁽⁴⁾. Dichas lesiones por lo general causan mucho dolor, además de poder generar limitaciones en la capacidad funcional de quienes la padecen, reduciendo sus relaciones interpersonales, tanto en su participación social como laboral ⁽⁴⁾. Por ello, la presencia de las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral, son consideradas como un problema de salud frecuente y creciente en los últimos años, ya que afecta a millones de trabajadores, los cuales no solo impiden que el trabajador labore, si no que afecta la capacidad de realizar ciertos movimientos, disminuyendo así su calidad de vida ^(5,6).

Ante lo expuesto se puede identificar que, ambas variables guardan gran relación con los problemas que suelen presentar la población económicamente activa (trabajadores), por ello estudios como el realizado por Abregú ⁽⁷⁾, donde participaron profesionales de enfermería, evidenció que más de la mitad de los profesionales presentaban fatiga laboral, sobre todo aquellos que cuidaban de pacientes con dependencia funcional; por otro lado Molina ⁽⁸⁾, al ejecutar su estudio en personal administrativo de un centro hospitalario, pudo identificar que más de la mitad de los trabajadores presentaban fatiga leve o moderada, habiendo mayor frecuencia en el sexo femenino; y en el estudio elaborado por Bayas ⁽⁹⁾, donde participaron personal de salud y administrativo de un hospital, concluyó que quienes presentaban mayor fatiga laboral eran los médicos y los profesionales de enfermería.

Mientras que el estudio de Agila, Colunga, González y Delgado ⁽¹⁰⁾, al ser realizado en trabajadores operativos, hallaron que las lesiones musculoesqueléticas eran más frecuentes en trabajadores entre 30 a 40 años de edad, siendo mayormente afectados la zona de la espalda (alta y baja), cuello y hombros; luego Garzón, Ortiz, Tamayo y Mesa ⁽¹¹⁾, elaboraron un estudio donde participaron trabajadores de mantenimiento de alcantarillado identificando, que la mayoría de los trabajadores presentaban lesiones musculoesqueléticas en el hombro seguido de la mano, posteriormente luego de una evaluación médica pudieron evidenciar que menos de la mitad de los trabajadores que presentaban molestias musculoesqueléticas fueron diagnosticados con síndrome de manguito rotador y epicondilitis lateral y/o medial de codo; y el estudio de Preveneau ⁽¹²⁾,

donde participó personal administrativo concluyó que la prevalencia de sintomatología musculoesquelética era alta, viéndose afectada mayormente las zonas dorso-lumbar y el cuello.

Así mismo se ha podido identificar pocos estudios donde han evaluado ambas variables, como es el caso del estudio de Peña, Lasso, Gonzáles, Ballesteros ⁽¹³⁾, en el 2015 donde participaron trabajadores administrativos, identificaron que, la mayoría de los trabajadores presentaban fatiga física, cuyo principal síntoma era la presencia de dolor durante el turno laboral, siendo más frecuente en la zona cervical y lumbar, y por otro lado Möller, Ballenberger, Ackermann y Zalpour en el 2018, realizaron un estudio donde participaron músicos que presentaban y no presentaban lesiones musculoesqueléticas, evidenciando que los músicos que presentaban lesiones musculoesqueléticas eran los que presentaban signos de fatiga muscular. ⁽¹⁴⁾.

Si bien las dos últimas investigaciones analizan las variables a estudiar, solo lo realizaron de manera descriptiva, mas no lo relacionaron entre sí, por ello al evidenciar la ausencia de datos estadísticos que brinden dicha información, este estudio pretende determinar la posible relación entre la fatiga laboral y las lesiones musculoesqueléticas, pero en trabajadores de un empresa de seguridad y vigilancia, puesto que este rubro en los últimos 5 años ha ido en aumento según lo reportado por el Instituto nacional de Estadística e Informática (INEI) ⁽¹⁵⁾.

Según la “Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil” (SUCAMEC), en el Perú hasta el

mes de agosto del año 2014 habría unas 900 empresas (en todo el territorio nacional) brindando servicios de traslado, custodia y vigilancia bajo sistemas cerrados y con personal de confianza, con un personal disponible de casi 150 mil agentes de seguridad (16). A nivel internacional, los trabajadores que se desempeñan en este rubro laboral también se encuentran expuestos a la fatiga laboral y a la presencia de lesiones musculoesqueleticas, a causa de que estos trabajadores por lo general tienen un ritmo laboral intensificado, ya que mayormente trabajan por turnos, tanto diurnos como nocturnos, alterando de esta manera su ritmo de sueño y vigilia, produciendo reducción del sueño profundo, dificultando así la recuperación física y mental ⁽¹⁷⁾

2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fatiga laboral es una preocupación mundial estimada en un 22% entre los empleados en Europa y se cree que al menos en parte es el resultado de un estrés prolongado en el lugar de trabajo ⁽¹⁾. Los empleados que experimentan fatiga relacionada con el trabajo a menudo tienen un peor rendimiento laboral, con mayor frecuencia están ausentes del trabajo y corren un mayor riesgo de tener problemas de salud. Si la fatiga relacionada con el trabajo se vuelve más severa, puede provocar un desgaste clínico a largo plazo ⁽²⁾.

Para Álvarez la fatiga es definida como “sensación subjetiva de falta de energía, engloba el agotamiento físico y mental, lo cual resulta en una disminución de la capacidad para trabajar y desarrollar tareas habituales” ⁽³⁾. Mientras que Marquina & Salgueir mencionan que existen diferentes conceptos acerca de las causas de la fatiga, variando a nivel psicológico o fisiológico, local o general, transitorio o permanente, estas diferencias han llevado a cuestionar si es o no una problemática científica ⁽⁴⁾.

Para Satterfield & Van Dongen, la fatiga laboral esta mediada por múltiples características tanto del trabajador como laborales (edad, nutrición, horario, duración, carga laboral, otros), esto se puede extrapolar al sector de la vigilancia y seguridad ⁽⁵⁾.

La problemática de los trastornos músculo esqueléticos en el ámbito laboral en Sudamérica generan una gran expectativa, es por ello por lo que varios profesionales deciden su estudio. En el estudio realizado por Águila et al, quedó demostrado que la presencia de problemas musculo esqueléticos era frecuente en personas adultas, cuyas áreas anatómicas afectadas eran la espalda, el cuello y el hombro ⁽⁶⁾.

En Perú, según la “Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil” (SUCAMEC) al mes de agosto del año 2014 habría en nuestro país unas 900 empresas a nivel nacional brindando servicios de traslado, custodia y vigilancia bajo sistemas cerrados y con personal de confianza, con un personal disponible que asciende a casi 150 mil agentes de seguridad ⁽⁷⁾. En nuestro país al igual que otros países los trabajadores que se desempeñan en este rubro laboral también se encuentran expuestos a los mismos riesgos que en líneas anteriores se han descrito. Estos trabajadores muchas veces se caracterizan por tener intensificado los ritmos y cargas de trabajo, es decir tienen trabajos a turnos donde por trabajar de noche y dormir de día altera su ritmo de sueño/vigilia produciendo una reducción del sueño profundo dificultando la recuperación física y mental ⁽⁸⁾. Y según diversos reportes, tales condiciones pueden contribuir con la aparición de fatiga ⁽⁴⁾. En general, los trabajadores del rubro de seguridad y vigilancia de nuestro país, por las características propias de su puesto de trabajo están inevitablemente expuestos a presentar fatiga laboral. Por lo mencionado esta investigación pretende determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia por las características propias del puesto de trabajo.

2.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018?

2.3 MARCO TEÓRICO

Situación del sector seguridad y vigilancia: Este sector es el que más ha crecido durante la última década, como consecuencia de la inseguridad ciudadana que nuestro país viene atravesando en los últimos años. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2015 en el periodo enero a junio el 29.5% de la población adulta de las zonas urbanas nacionales, el 31.8% de las zonas con más de 20 mil habitantes, y el 23% de las zonas urbanas, han sido víctimas de actos delincuenciales ⁽⁹⁾. Las grandes empresas, son quienes se reparten el mercado de la seguridad privada a nivel nacional, siendo la banca, uno de los sectores de mayor inversión. La seguridad privada nacional aumenta 10% casa año, aunque el campo de la seguridad en nuestro país se reparte básicamente en dos grandes grupos las empresas que se dedican a la vigilancia privada, provisión de tecnología y transporte valores. En consecuencia, un 70% de empresas asignan recursos en agentes de seguridad y un 30% lo hace en forma mixta vigilancia y equipos ⁽¹⁰⁾.

Riesgos laborales en el sector seguridad y vigilancia: los accidentes ocupacionales que se presenta en el sector de estudio se relacionan con la jornada laboral, el desplazamiento al lugar donde se labora y las condiciones ambientales y sociales. Es decisivo tener en consideración que los riesgos son más notables en el medio social, intercambio laboral y en la atención de personas externas al sector. Esto genera una gran cantidad de conflictos

que en su mayoría son tediosos de manejar, se presenta un deterioro de la convivencia con los clientes y usuarios, lo que genera a corto o mediano plazo agresiones de tipo verbal o físico, así como la falta de respeto e intolerancia ⁽¹¹⁾.

En cuanto a los factores de riesgo como las amplias jornadas laborales, estos se convierten en un fuerte determinante para el buen comportamiento y desempeño laboral, pues el personal de seguridad y vigilancia muchas veces duplica sus horas laborales con el fin de obtener mayores ingresos monetarios, lo que acorta sus horas de descanso. Significando un obstáculo al limitar su tiempo para atender y compartir con su familia, acortando su tiempo libre y participación en la sociedad ⁽¹²⁾.

Los estudios sobre la violencia en el trabajo de los guardias de seguridad son en gran parte insuficientes. Leino et al., realizaron un estudio centrándose en los guardias de seguridad en Finlandia, donde evaluaron las diferentes formas, prevalencia y factores de riesgo de la violencia relacionada con el trabajo que a menudo enfrentaba este sector. Encuestando a 2000 guardias de seguridad, se encontró que la prevalencia de agresión verbal, amenazas de asalto y actos físicos contra los guardias de seguridad fue de 39%, 19% y 15%, respectivamente ⁽¹¹⁾. En cuanto a los factores de riesgo y quién estaba más en riesgo, se mostró al género masculino, la edad joven, la baja experiencia laboral, las horas de trabajo tardías y la presión del tiempo se asociaron con las tres formas de violencia relacionada con el trabajo. A diferencia de otras formas de violencia, la agresión verbal fue muy prevalente fuera del área metropolitana y se dirigía hacia guardias de seguridad con y sin experiencia. Concluyendo que, en las políticas de prevención de la violencia, era necesario identificar a los grupos de alto riesgo, tales como el sector de vigilancia y seguridad ⁽¹¹⁾.

Fatiga laboral: fenómeno caracterizado por la disminución del ritmo laboral, presencia de cansancio, insatisfacción, ineficiencia, baja calidad laboral ⁽⁴⁾. La excesiva tarea laboral, podría generarse por el ritmo laboral, tensión muscular y circulación sanguínea; por ende, la fatiga laboral se asocia con la mantención de la irrigación sanguínea y el aporte de oxígeno muscular, donde las exigencias laborales sobrepasan las capacidades individuales, ocasionan fatiga muscular. Y en caso de que estas afecciones se mantengan por un largo tiempo, no solo podrán afectar la realización del trabajo, sino que intervendrá en el sistema nervioso del trabajador. La cronología de la fatiga se extiende desde la fatiga catalogada como normal, fatiga crónica o patológica hasta el trastorno músculo esquelético ⁽¹³⁾.

Según la opinión de algunos autores es posible clasificar a la fatiga como consecuencia del trabajo, teniendo la fatiga física y mental, donde la primera se puede definir como “alteración temporal de la eficiencia funcional mental, estando en función de la intensidad y duración de la actividad originaria y del esquema temporal de la presión mental, evidenciándose una relación pobres entre esfuerzo/resultados y frecuencia de errores”, mientras que la segunda se define como “disminución de la capacidad física del trabajador después de haber realizado durante mucho tiempo una actividad, caracterizada por el bajo ritmo de actividad, cansancio notable y la presencia de movimientos torpes y disminución del rendimiento” ⁽¹⁴⁾.

Síntomas de la fatiga: Al ser descrita como una sensación abrumadora de cansancio, falta de energía y sensación de agotamiento asociada con una función física y/o cognitiva deteriorada. Los síntomas de fatiga incluyen pero no se limitan a: cansancio durante el

día, que puede agravarse con síntomas vagos tales como dolor de cabeza,⁽¹⁵⁾ realización de múltiples comprobaciones de tareas completadas,⁽¹⁶⁾ somnolencia incluido el quedarse dormido en contra de su voluntad, “micro sueño”, que puede durar hasta 30 segundos, irritabilidad y / o ansiedad,⁽¹⁶⁾ menor estado de alerta, disminución del tiempo de reacción, deterioro de la toma de decisiones, desconocimiento del entorno, disminución de la conciencia situacional, indecisión, concentración o memoria deteriorada, párpados caídos u ojos rojos,⁽¹⁶⁾ falta de motivación, mayor inquietud, letargo, depresión, mareo, pérdida de apetito, , problemas digestivos y mayor susceptibilidad a la enfermedad, dificultad para despertarse después de un sueño adecuado, aumento de los ronquidos^(17,18).

Causas de fatiga laboral: Al estudiar los riesgos ergonómicos, se hace mención persistente al cansancio en sus diferentes formas. Este cansancio se expresa ya sea como causante de impedimentos, presencia u origen de patologías, estando unida al esfuerzo momentáneo o continuado. La fatiga sirve como indicativo de cuidado de algún aspecto corporal ya sea en nosotros, o en las situaciones de trabajo o en su organización. Diversos factores incitan el brote de esta condición laboral, donde las características personales pueden considerarse como factores para su presencia, como es el caso de la fragilidad, alimentación deficiente y aptitudes negativas, así también la presencia de condiciones sociales y económicas, inestabilidad en el trabajo, educación insuficiente y servicios médicos deficientes, escases de descanso reconfortante empeorado por salarios reducidos, todos los mencionados generan la presencia e incremento de accidentes laborales⁽¹⁹⁾.

Formas de evaluar la fatiga

Actualmente aún no existe una definición precisa y general sobre la fatiga, por este motivo no hay facilidad para caracterizar sus molestias y consecuencias en la población general, y ello mayormente se debe su desestimación ya sea por los propios afectados o por los médicos. La fatiga se puede evaluar ya sea mediante equipos para evaluar el área física de la persona o mediante escalas de autoinforme, considerándose a estas últimas las más utilizadas por su facilidad y poca complejidad, si bien existen diversos instrumentos para dicha evaluación, la falta de investigaciones al respecto ha hecho que dichos instrumentos no puedan ser utilizados a nivel mundial, ya que no hay validaciones para los diversos ámbitos poblacionales, algunos de estos instrumentos son, el test de patrones subjetivos de fatiga, la subescala de fatiga subjetiva de la checklist for individual strength, el chronic fatigue scale, la escala de gravedad de la fatiga, entre otros,⁽²⁰⁾ pero para fines de este estudio el instrumento a utilizar será el Cuestionario de síntomas subjetivos de fatiga de Yoshitake, cuestionario de 30 ítems, con respuesta dicotómica (Si/No),⁽²¹⁾ con este instrumento se logra identificar 3 factores, los cuales son denominados como tipos, los cuales son: Tipo 1 (trabajos con exigencias mixtas), Tipo 2 (Trabajos con exigencias mentales) y Tipo 3 (Trabajos con exigencias físicas); además se caracteriza en: Síntomas generale, Fatiga mental y Fatiga física⁽²²⁾.

Relación entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas

En un estudio realizado en Ecuador en el 2017, hallaron que el 46% de los colaboradores del aérea alimenticia tenían molestias de nivel intermedio en relación con el riesgo ergonómico, mientras que el 39% de los colaboradores sentían una sensación de fatiga elevada, demostrando finalmente que el riesgo ergonómico esta correlacionado con la fatiga laboral de manera directa ⁽²³⁾. Mientras que en una investigación realizada en México manifiestan que las posturas estáticas y forzadas de movimiento repetitivo provocan diversos malestares músculo esqueléticos, los cuales general fatiga en los trabajadores originando la presencia de lesiones, debido a ello, proponen la realización de micro pausas para reducir la fatiga física y el riesgo de lesiones músculo esqueléticas ⁽²⁴⁾. En otro estudio desarrollado en el 2013 se halló que la sobrecarga muscular impedía al trabajador realizar sus actividades laborales de manera normal, disminuyendo su desempeño, ello debido a la presencia de fatiga y molestias en diversas partes corporales ⁽²⁵⁾. Según lo hallado, se pueden concluir que la fatiga laboral puede ser considerado como la causa y origen de las lesiones músculo esqueléticas, debido a que los trabajadores realizan un sobreesfuerzo exigiéndose de manera física y en ocasiones psicológicas ocasionando dichas afecciones.

Rotación de turnos en la seguridad privada y sus efectos: El trabajo por turnos es una condición estresante que afecta el equilibrio del rendimiento corporal de los trabajadores por turnos ⁽²⁶⁾. Además, los trabajadores nocturnos se ven afectados puesto que deben de mantenerse despiertos durante horas inusuales en las que naturalmente uno debe estar dormido. En general, el ciclo de sueño / vigilia está influenciado por cambios en la luz

durante el día, lo que afecta la cantidad de secreción de melatonina y cortisol. Según un estudio realizado por Zamanian, Dehghani & Hashemi que tuvo como objetivo investigar los ritmos circadianos de melatonina y cortisol en los guardias de seguridad de una universidad en Shiraz en Irán. El estudio se les realizó a 20 guardias de seguridad, dando como resultado que a medida que la intensidad de la luz aumentaba durante la noche, también aumentaba el nivel de cortisol en plasma. Los hallazgos del estudio también mostraron que a medida que la intensidad de la luz aumentaba durante la noche, el nivel de melatonina en plasma disminuía. Concluyendo que la exposición ocupacional a la luz brillante podría afectar algunos marcadores biológicos, como la secreción de melatonina y cortisol ⁽²⁷⁾.

El cortisol y la melatonina son dos hormonas que regulan el patrón de 24 horas de la función y respuesta del cuerpo. Por lo tanto, en caso de que el ciclo de producción de hormonas se altere permaneciendo despierto por la noche o durmiendo durante el día (como en el turno de trabajo), puede provocar cambios de humor, mareos, irritabilidad, depresión y trastornos metabólicos, como la diabetes tipo II. El sistema inmune del cuerpo también puede estar dañado y, en consecuencia, el cuerpo será más susceptible a las enfermedades infecciosas contagiosas ⁽²⁷⁾.

Efectos sobre el sueño y recuperación de la fatiga: Hay algunas investigaciones sobre el sueño y la fatiga que apoyan la conexión entre el conflicto entre el trabajo y la vida y los problemas con el sueño y la fatiga. El conflicto trabajo-vida se ha relacionado con una menor calidad del sueño, un mayor uso de medicamentos para dormir y un aumento de la

fatiga, el agotamiento y los trastornos del sueño ⁽²⁸⁾. Como resultado a ello, la privación del sueño puede reducir significativamente el tiempo de reacción de los trabajadores, el control motor y la conciencia situacional ⁽²⁹⁾.

Lesiones músculo esqueléticas como consecuencia de la fatiga: agrupación de patologías generadoras de la disminución de las funciones del sistema músculo esquelético en el cuerpo de una persona, originadas principalmente por sus actividades laborales (30). Son de inicio lento y aparente sintomatología inofensiva y convirtiéndose progresivamente en un cuadro crónico y produciendo un daño permanente ⁽³¹⁾. Ocurren mayormente en cuello, hombros, espalda, manos y muñecas. Siendo su principal sintomatología a nivel muscular, el dolor y la dificultad de poder ejecutar algunos movimientos. Se constituye por un grupo de factores de riesgo que amplifican el riesgo de sufrir trastornos músculo esqueléticos tales como factores físicos, factores individuales, factores organizativos y psicosociales. Siendo las más frecuente las afecciones de la columna vertebral: dolor lumbar (lumbalgia aguda), dolor cervical (cervicalgias), protuberancia del disco vertebral (hernia discal), aplastamiento vertebral o encajamiento discal ⁽³⁰⁾.

Tabla N° 1: Lesiones más frecuentes derivadas de riesgo ergonómico

Lesión	Descripción
Tendinitis	Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.
Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial, hinchándose y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca.
Epicondilitis	Los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Se debe a la realización de movimientos de extensión forzados de muñeca.
Síndrome del Túnel Carpiano	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.
Síndrome Cervical por Tensión	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Dedo en Gatillo	Se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
Ganglión	(Quiste sinovial). Salida del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la muñeca.
Bursitis	Inflamación o irritación de una "bursa", (pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.
Hernia	Desplazamiento o salida total o parcial de una viscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados.
Lumbalgia	La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Extraído y adaptado de: "Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas" (32)

Factores de riesgo para lesiones músculo esqueléticas:

Condiciones laborales repetitivas que incrementan la probabilidad de generar una enfermedad, así como incrementar el riesgo.

1. **Posturas forzadas:** posición inadecuada, que por lo general van contra de la gravedad. Se generan mayormente por los movimientos repetitivos, posturas estáticas de cualquier parte del cuerpo ⁽³²⁾.
2. **Fuerza:** fuerza que aplica el trabajador de manera individual y generando carga muscular ⁽²⁵⁾, como el levantamiento, arrastre o manipulación de cargas pesadas, teniendo en consideración la duración de la actividad, el peso del objeto y la posición del cuerpo ⁽³²⁾.
3. **Trabajo muscular estático:** mantención postural de cualquier parte anatómica, sin interrupción y por largos periodos de tiempo, generando disminución sanguínea muscular ⁽²⁵⁾.
4. **Trabajo muscular dinámico:** repetición de movimientos por periodos largos a causa de la dinámica laboral, incrementando la presencia de lesiones ⁽³²⁾.
5. **Agresores físicos:** tales como temperaturas ambientales, movimientos relacionados al trabajo y presiones mecánicas ⁽²⁵⁾.
6. **Factores organizativos:** condiciones en la cual se realiza la labor, las cuales tienen a generar la presencia de lesiones, en cualquier parte del cuerpo ⁽²⁵⁾.

2.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Ante el incremento de las empresas ligadas al rubro de seguridad y vigilancia, también se han elevado la cantidad de puestos laborales, lo que ha generado que aumente la población económicamente activa, pero ha de considerar que esta población está supeditada a realizar jornadas laborales extensas, divididas por turnos diurnos, nocturnos y rotativos, además de considerar las condiciones laborales que la empresa de servicios pueda brindarle al trabajador.

Ante la responsabilidad y necesidad laboral. Estos trabajadores realizan un sobreesfuerzo físico y mental para cumplir con sus actividades laborales y cumplir con su jornada laboral, pero ello puede generar la presencia de lesiones musculoesqueléticas y Fatiga.

El estudio de la relación de ambas variables no ha sido estudiado de manera exhaustiva a nivel internacional y mucho menos en el ámbito nacional, generando una oportunidad investigativa, dándole mayor valor científica por su originalidad y pudiéndose considerar como el propulsor de futuras investigaciones relacionando dichas variables en otras poblaciones, pudiendo utilizarse los resultados como base para la realización de estrategias de prevención de fatiga laboral y por ende de lesiones músculo esqueléticas, beneficiando no solo a los empleados sino también a los empleadores.

2.5 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas según el grupo etario de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.
- Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas según el sexo de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.
- Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas según la experiencia laboral de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.
- Determinar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas según el turno laboral de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.

2.6 HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación (H_i): “*existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018*”.

Hipótesis nula (H_o): “*no existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018*”.

Hipótesis específicas:

H1: *Existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas independientemente del grupo etario de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.*

H2: *Existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas independientemente del sexo de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.*

H3: *Existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas independientemente de la experiencia laboral de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.*

H4: *Existe relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas independientemente del turno laboral de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú 2018.*

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

- El estudio fue no experimental, ya que solo se observó y analizó las variables en estudio.
- Según los alcances de la investigación el estudio es analítico, ya que se busca la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas
- Según la planificación de la recolección de datos el estudio fue prospectivo, debido a que la información fue obtenida de la fuente primaria y los datos luego de realización del plan de investigación.
- Según el número de mediciones el presente estudio fue de corte transversal, debido a que los datos de cada agente en estudio representarán un solo momento.

(33)

3.2 POBLACIÓN

Universo o población:

Agentes de seguridad entre 18 a 60 años de edad de ambos sexos, que laboran en una empresa de seguridad y Vigilancia en Lima – Perú en el año 2018, cuyo número total de agentes en Lima es de 4120.

Criterios de Selección

a) “Criterios de Inclusión”

- Agentes de seguridad no armados
- Agentes de seguridad con jornada laboral de 12 horas

- “Aceptación del consentimiento informado para participar en el estudio”

b) “Criterios de exclusión”

- Agentes de seguridad con enfermedades osteomusculares, reumáticas, neurológicas y degenerativas preexistentes en el trabajador a su ingreso a la empresa o secuelas de estas.
- Trabajadores accidentados o con secuela músculo esquelética en relación con la fecha de levantamiento de información.

3.3 MUESTRA

La empresa de seguridad y vigilancia de Lima-Perú donde se realizó el estudio cuenta con 4120 agentes de seguridad sin arma. Para definir el tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estimar una proporción con población finita o conocida, se consideró un nivel de confianza del 95%, una prevalencia esperada de lesiones músculo esqueléticas de 50% (valor convencional dado que se desconoce el valor real) y un error de precisión de 6% (por elección de la investigadora). El resultado del cálculo determinó una muestra de 251 agentes de seguridad y vigilancia, se trabajó con todos los trabajadores disponibles sin cálculo de muestra (Anexo N° 01).

Tipo de muestreo: El tipo de muestreo fue probabilístico y la técnica de muestreo fue sistemático con intervalo de salto $k=N/n = 4120/251 = 15.93 \approx 16$, es decir, se enlistaron aleatoriamente a los 4120 agentes, se seleccionó al primer agente (1) luego al décimo séptimo (17) luego al trigésimo tercero (33) y así sucesivamente hasta completar el tamaño de muestra

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- **VARIABLES PRINCIPALES:** Fatiga Laboral y Lesiones Músculo esqueléticas

- **VARIABLES SECUNDARIAS:**
 - a. Sociodemográficas: Edad, Sexo, Grado de Instrucción.

 - b. Laborales: Antigüedad en el puesto de trabajo, Horario Laboral y Turno Laboral. (Anexo N°2)

3.5 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Instrumento(s) y técnica(s) de recolección de datos

- Instrumento para el análisis de los patrones subjetivos de fatiga (PSF) (Anexo 03)
 - Autor original: H. Yoshitake
 - País: Japón
 - Fecha: 1978
 - Versión, autor, país y fecha: Versión 5, departamento de Psicología, Insat, Cuba, 1987

Instrumento desarrollado para identificar la magnitud de la fatiga asociada a la jornada laboral, específicamente al finalizar este. ⁽²²⁾ Contiene 03 dimensiones y consiste en 30 preguntas con respuestas dicotómicas (si/no):

- Bloque 1: “Síntomas generales de Fatiga (mide monotonía, cansancio y Somnolencia)”.
- Bloque 2: “Fatiga mental (mide la dificultad en la concentración mental)”.

- Bloque 3: “Fatiga física (mide la proyección del deterioro físico)”

El grado de fatiga se determinó a través de un puntaje de 0 a 30 respuestas afirmativas

Siendo su calificación la siguiente:

- 0 a 7 puntos: Ausencia de fatiga
- 8 a 13 puntos: Fatiga moderada
- 14 a 30 puntos: Fatiga excesiva

Caracterizadas de la forma siguiente:

- Fórmula para calcular el índice : $N^{\circ} \text{ Respuestas Sí} / 30 * 100$
- Promedio normal aceptable para hombres: 20 % (equivale a 6 puntos)
- Promedio normal aceptable para mujeres: 23.3% (equivale a 7 puntos)

Tipos de fatiga:

Tipo 1: P1 > P2 > P3 Síntomas generales de fatiga

Tipo 2: P2 >= P1 >= P3 Fatiga intelectual

Tipo 3: P3 >= P1 >= P2 Fatiga física

P1: Preguntas de la 1 a la 10

P2: Preguntas de la 11 a la 20

P3: Preguntas de la 21 a la 30

Se aplicó el cuestionario síntomas subjetivos de Fatiga de Yoshitake personalmente, a cada agente de seguridad en su puesto de trabajo al inicio y al final de la jornada laboral

Es importante señalar que la escala de Yoshitake ha demostrado según diversas investigaciones validez y confiabilidad aceptables. Adicionalmente varios estudios tanto a nivel internacional como nacional lo han utilizado para valorar la presencia o ausencia de fatiga laboral en trabajadores de diversas áreas, como es el caso del estudio realizado por Encarnación, ⁽²²⁾ en la ciudad de Quito – Ecuador, o el estudio elaborado en Lima por Garay, ⁽²¹⁾ quien aplicó este instrumento en personal administrativo de la Universidad Ricardo Palma, y a su vez validó la escala de Yoshitake mediante 3 expertos en el tema (ingenieros), quienes concordaron que la escala cumplía con las exigencias para la medición de la variable en estudio, así mismo Meza y Umiña, ⁽³⁴⁾ quienes elaboraron un estudio en Arequipa manifestaron que esta escala había sido validada en 1999 en la ciudad de México, realizándose en 1399 trabajadores de 8 empresas mexicanas, adicionalmente hallaron la confiabilidad interna de esta escala mediante Alfa de Cronbach hallando que la puntuación fue la esperada, aumentando cuando la exigencia incrementaba y disminuyendo cuando el control también lo hacía, y finalmente el estudio elaborado por Linares, ⁽³⁵⁾ en Lima aplicó esta escala en trabajadores operarios de una empresa privada, donde hallaron la confiabilidad de la escala de Yoshitake obteniendo un alfa de Cronbach de 0.863, demostrando así que esta escala es confiable. En la presente investigación se procedió a evaluar la validez del instrumento a través el juicio de expertos, 5 profesionales de salud ocupacional evaluaron el instrumento mediante la escala de evaluación (criterio de contenido) y llegaron a concordar que el instrumento presentó validez de contenido por lo cual fue posible su aplicación (El detalle de este análisis se puede ver en el Anexo N°09). Para evaluar la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto de 30

trabajadores, el resultado fue un valor de 0.770, lo cual demostró ser un instrumento confiable para su aplicación. (El detalle de este análisis se puede ver en el Anexo N° 10)

- Ficha músculo esquelético (Anexo N° 04): Para la elaboración de esta ficha se utilizó como base el Manual de Exploración Física del Aparato Locomotor. ⁽³⁶⁾ lo que nos permitió conocer, la presencia de lesiones músculo esqueléticas y las áreas donde estuvieron ubicadas mediante maniobras para miembros superiores, tronco y miembros inferiores, la evaluación fue realizada por un especialista en Traumatología en el tópico médico de la empresa.
- Ficha de Recolección de datos (Anexo N° 05): Incluyó datos como edad, sexo, grado de Instrucción, horario laboral, turno de trabajo y años de antigüedad en el puesto de trabajo como agente de seguridad. Se aplicó el instrumento entre los meses de enero y agosto 2018 en el puesto laboral.

Para la recolección de datos se solicitó las autorizaciones necesarias a las autoridades correspondientes de la empresa de seguridad y vigilancia.

Se sociabilizó el estudio con los trabajadores y se les solicitó su autorización mediante la firma de un consentimiento informado para su participación, indicándoles previamente sobre los alcances y resultados esperados de esta investigación. Posteriormente a quienes aceptaron participar en el estudio, se les entregó un cuestionario el cual estaba codificado para poder ser identificado y evitar la colocación de nombres y apellidos de los participantes. Los datos obtenidos pasaron por un control de calidad, para luego ser vaciados a una hoja de cálculo y de esta manera poder ser analizadas y finalmente obtener los resultados

3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Si bien la naturaleza prospectiva del presente estudio ameritó que se trate de forma directa con personas, no se puso en riesgo la salud, ni la integridad de los que formaron parte de presente estudio. Por otra parte, es posible que exista cierto grado de exposición de información personal de los participantes; sin embargo, el manejar a cada uno de estos con un código de identificación garantizando la confidencialidad del participante. En última instancia, la voluntariedad en la participación fue asegurada ya que los agentes de seguridad que aceptaron firmaron un Consentimiento Informado (Anexo N°06) que fue revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética para Humanos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

3.7 PLAN DE ANÁLISIS

La recopilación de los datos fue sometido a un control de calidad, de la misma forma como el llenado. La base datos fue diseñada en función al cuadro de variables con el software estadístico STATA V15. Luego se realizó la codificación de las variables, la tabulación y depuración de los datos.

Para describir la ocurrencia de fatiga y frecuencia de lesiones músculo esqueléticas en los agentes de seguridad se utilizó estadígrafos de frecuencia (cualitativa) y medidas de tendencia central (cuantitativa). Para identificar la relación entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas se utilizó la prueba Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher y la razón de prevalencias (RP), este último calculable siempre y cuando el divisor sea distinto de 0. El nivel de significancia fue del 5%.

Posteriormente los resultados fueron representados con tablas de frecuencias y de contingencia. También se realizaron gráficos estadísticos como los diagramas circulares y de barra.

4. RESULTADOS

Descripción de la población

La edad media del total de trabajadores (251 agentes) incluidos en el estudio fue 38.5 años, el 80.9% (203 agentes) tenía entre 30 y 59 años (considerados en el grupo de adultos), el 91.6% (230 agentes) varones, el 79.3% (199 agentes) tenía instrucción secundaria, el 55% (138 agentes) tenía menos de 5 años de experiencia en el puesto y el 86.9% (218 agentes) trabajaba en horario rotativo. (Ver anexo 7)

Descripción de la población con y sin lesiones músculo esqueléticas

La edad media de los trabajadores con lesiones músculo esqueléticas fue 36.8 años, el 76.1% eran adultos, el 91.3% varones, el 77.2% tenía instrucción secundaria, el 56.5% tenía menos de 5 años de experiencia en el puesto y el 87% trabajaba en horario rotativo. Por otro lado, la edad media de los trabajadores sin lesiones músculo esqueléticas fue 39.6 años, el 83.6% eran adultos, el 91.8% varones, el 80.5% tenía instrucción secundaria, el 54.1% tenía menos de 5 años de experiencia en el puesto y el 86.8% trabajaba en horario rotativo. (Ver anexo 7)

Lesiones músculo esqueléticas

El 36.7% de los trabajadores (92 agentes) presentaron lesiones músculo esqueléticas, el 73.9% de ellos (68 agentes) presentaron lumbalgia. (Ver anexo 7)

Fatiga laboral

El 10.4% de los trabajadores (26 agentes) presentaron fatiga laboral, el 92.3% (24 agentes) de ellos presentaron fatiga moderada y el 57.7% (15 agentes) presentaron síntomas generales de fatiga. (Ver anexo 7)

Relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas

Se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia ($p=0.019$, $RP=1.68$, $IC95\%=1.16-2.45$). La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas con fatiga laboral es 1,68 veces (68% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (56,79%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos probable (ver anexo 8)

Relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según grupo etario

No se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas entre los distintos grupos etarios de los trabajadores;

La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas jóvenes con fatiga laboral es 1,88 veces (88% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (37,96%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos probable

La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas adultas con fatiga laboral es 1,68 veces (68% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (17,18%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos probable

Relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según sexo

Se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas en trabajadores de sexo masculino de una empresa de seguridad y vigilancia ($p=0.017$, $RP=1.71$, $IC95\%=1.17-2.50$). La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas del sexo masculino con fatiga laboral es 1,71 veces (71% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (57,66%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos probable (Ver Anexo 8)

Relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según experiencia laboral

Se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas en trabajadores con experiencia menor a 5 años en una empresa de seguridad y vigilancia ($p=0.003$, $RP=2.20$, $IC95\%=1.48-3.26$).

La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas con fatiga laboral con menos de 05 años de experiencia es 2,20 veces (120% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (79,26%) no llega al 80%, pero debido a su cercanía al punto de corte es muy probable que sea extrapolable a la realidad

La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas con experiencia laboral entre 5 a 10 años con fatiga laboral es 1,32 veces (32% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. A pesar de esto, dicha diferencia no es significativa. La potencia (5,35%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos (ver anexo 8)

Relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según turno laboral

Se encontró relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas en trabajadores del turno rotativo de una empresa de seguridad y vigilancia ($p=0.011$, $RP=1.80$, $IC95\%=1.23-2.63$). La frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas del turno rotativo con fatiga laboral es 1,80 veces (80% más) la frecuencia de lesiones musculoesqueléticas en personas sin fatiga laboral. La potencia (63,18%) no llega al 80% por lo que la extrapolación a la realidad es menos probable (ver anexo 8)

5. DISCUSIÓN

Al evaluar los datos sociodemográficos y laborales de los trabajadores de seguridad y vigilancia se pudo identificar que la mayoría de ellos eran adultos, del sexo masculino, cuya experiencia laboral era menor de 5 años y el turno laboral era rotativo, así mismo aquellos trabajadores que presentaban lesiones musculo esqueléticas se identificó que las frecuencias eran mayores en las características mencionadas anteriormente. Si bien las características generales de los grupos poblaciones de los diferentes estudios no son iguales, pueden ser mencionadas para tener una panorama más amplio, por ejemplo, Abregú, al realizar su estudio en personal de enfermería pudo identificar que la edad promedio de los profesionales fue de 35.3 años, había más frecuencia del sexo femenino ,tenían laborando menos de 5 años y trabajaban más de 6 horas ⁽³⁷⁾, mientras que, Agila ,al realizar su estudio en trabajadores operativos de mantenimiento de una empresa petrolera, identificaron que la edad promedio de los trabajadores fue de 34.77 años, siendo todos varones, adicionalmente la antigüedad promedio en la empresa fue de 39.46 meses y la jornada laboral promedio fue de 84 horas semanales ⁽⁶⁾, la población en general presentaban lesiones musculo esqueléticas, siendo la lesión más frecuente la lumbalgia. Garzón al evaluar a los trabajadores de una empresa de alcantarillado identificó que los trabajadores presentaban lesiones de los tejidos blandos, en los miembros superiores, siendo más frecuente en la zona del hombro seguido por la mano ⁽³⁸⁾.

Respecto a la fatiga laboral se pudo identificar que el 10.4% de los trabajadores lo presentaban, especialmente en un grado moderado, cuya sintomatología más frecuente eran los generales. En el estudio de Abregú, se identificó que el 57.1% de los profesionales de enfermería presentaban fatiga ⁽³⁷⁾, pero Bayas, al realizar su estudio en personal de salud y administrativo identificó que, la mayoría de estos presentaban síntomas de fatiga general (47.3%), siendo más frecuente en los médicos, seguido por los profesionales de enfermería ⁽³⁹⁾. Por otro lado, Molina, logró identificar que el 35.5% de los trabajadores administrativos presentaban fatiga laboral leve y moderada, respectivamente, mientras que el 29% presentaban fatiga laboral excesiva, adicionalmente pudo evidenciar que las mujeres eran las que principalmente presentaban fatiga laboral, siendo más frecuente la presencia de fatiga moderada (75%), leve (71%) y excesiva (68%) ⁽⁴⁰⁾.

Al relacionar la fatiga laboral con las lesiones musculo esqueléticas se pudo evidenciar la presencia de relación significativa entre ambas variables. Sobre ello, Peña et al., si bien no analizan la relación entre la fatiga y las lesiones musculo esqueléticas, demostraron que los trabajadores que tenían fatiga por lo general presentaban sintomatología física, con presencia de dolor en diversas zonas corporales ⁽⁴¹⁾.

Posteriormente al relacionar las variables de estudio según la edad de los trabajadores se pudo identificar la ausencia de relación entre ellos, pero se identificó que la presencia de lesiones musculo esqueléticas disminuía con la edad de los trabajadores, por ello la presencia de lesiones músculo esqueléticas fue más frecuente en los trabajadores jóvenes. Al respecto no se han identificado estudio que realizar dicha relación, por ende, no hay datos con los cuales puedan ser contrastados.

Pero al relacionar la fatiga laboral con las lesiones musculo esqueléticas según el sexo de los trabajadores, se pudo identificar la relación significativa de estas variables en el sexo masculino. Molina, identificó que la fatiga laboral se relacionaba con el género del personal administrativo ⁽⁴⁰⁾.

Así mismo al relacionar las variables de estudio según la experiencia en el puesto de trabajo se identificó la presencia de relación significativa entre las variables en aquellos trabajadores con menos de 5 años de experiencia. Y finalmente se evidenció que la fatiga laboral y las lesiones musculo esqueléticas se relacionaban de manera significativa con el turno rotativo de los trabajadores. Agila et al., si bien no halló la relación de las variables en estudio según la experiencia en el puesto de trabajo, ellos evidenciaron la presencia de asociación entre la presencia de lesiones musculoesqueléticos específicamente en el cuello y en la espalda baja con la antigüedad laboral en la empresa ⁽⁶⁾. Garzón et al., relacionó el tiempo laboral con la presencia de lesiones musculo esqueléticas, donde identificó la presencia de asociación significativa específicamente entre aquellos trabajadores que trabajaban entre 6 a 10 años con la presencia de dichas lesiones ⁽³⁸⁾.

Las limitantes de este estudio incluyen el difícil acceso a la población de investigación ya que los agentes de seguridad no podían dejar su puesto de vigilancia, otra limitante es que por puesto se tenía a un agente de seguridad generando demora en la recolección de la información, lamentablemente se llegó a una potencia mínima aceptable.

6. CONCLUSIONES

- Se evidenció relación significativa entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en los agentes de seguridad y vigilancia de una empresa de Lima-Perú, 2018; relación que se manifiesta principalmente en los trabajadores varones, con menos de 5 años de experiencia y del turno laboral rotativo.
- No se evidenció relación significativa entre fatiga laboral y lesiones músculo esqueléticas entre los distintos grupos etarios de los agentes de seguridad y vigilancia de una empresa de Lima-Perú, 2018, sin embargo, se evidencia mayor prevalencia de fatiga con lesiones musculo esqueléticas en jóvenes y adultos
- Se evidenció relación significativa entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en los agentes de seguridad y vigilancia de sexo masculino.
- Se evidenció relación significativa entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en los agentes de seguridad y vigilancia con menos de 5 años de experiencia laboral.
- Se evidenció relación significativa entre la fatiga laboral y las lesiones músculo esqueléticas en los agentes de seguridad y vigilancia del turno rotativo.

7. RECOMENDACIONES

- Elaborar estrategias de prevención en función a la labor realizada por los agentes de vigilancia para minimizar la presencia de fatiga laboral y por ende disminuir la frecuencia de lesiones músculos esqueléticos. Implementar controles Operativos y administrativos en las empresas de seguridad y vigilancia como (sillas ergonómicas de descanso, plantillas antifatiga, micro pausas en jornada laboral, aumento de personal reten)
- Realizar sensibilización de los riesgos en el puesto de trabajo condicionantes a generar fatiga o lesión musculo esquelética a los trabajadores jóvenes y adultos
- Realizar campañas de salud (Nutrición y/o Psicológica) a la población masculina con la finalidad de conocer otros factores condicionantes al desarrollo de la fatiga y lesiones musculoesqueléticas.
- Proponer la incorporación de pausas activas dentro de los turnos laborales, independientemente del tiempo de descanso incorporado en el horario laboral, con la finalidad de disminuir la frecuencia de fatiga laboral y generar adaptación en el puesto de trabajo
- Considerar horarios flexibles de trabajo, personal reten para puestos crítico y adecuadas zonas de descanso temporal.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eurofound. Fifth European working conditions survey [EWCS]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2012.
2. de Vries J, van Hooff M, Geurts S, Kompier M. Efficacy of an exercise intervention for employees with work-related fatigue: study protocol of a two-arm randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2015; 15(1117): 1-13.
3. Álvarez M. Astenia crónica en atención primaria: etiología, epidemiología y factores predictores. Tesis de Grado. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos ; 2013.
4. Marquina V, Salgueiro E. Enfermedad Profesional. Fatiga Laboral. Tesis de Grado. Caracas : Universidad Alonso de Ojeda; 2014.
5. Satterfield B, Van Dongen H. Occupational fatigue, underlying sleep and circadian mechanisms, and approaches to fatigue risk management fatigue. *Biomedicine, Health & Behavior*. 2013; 1(3): 118-136.
6. Agila E, Colunga C, González E, Delgado D. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Cienc Trab*. 2014; 16(51): 198-205.
7. Diario Gestión. Sección política: Fuertes restricciones sofocarían a empresas de seguridad en provincias. [Online]; 2015. Citado el 4 de setiembre de 2018. Disponible en: <http://gestion.pe/politica/fuertes-restricciones-sofocarian-empresas-seguridad-provincias-2118856>.
8. Mendoza J, López L, Duque L. Factores relacionados a la fatiga laboral: causas, consecuencias y medidas de control, documentados en la literatura entre los años 2006 y 2016. Tesis de Grado. Colombia : Fundación Universitaria del Área Andina ; 2016.
9. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Informe Técnico N°3: Estadísticas de Seguridad Ciudadana. Lima : INEI; 2015.
10. El Comercio. Economía: El 68% de empresas de seguridad incurre en prácticas informales. [Online]; 2015. Citado el 4 de setiembre de 2018. Disponible en:

<https://elcomercio.pe/economia/peru/68-empresas-seguridad-incurre-practicas-informales-186953>.

11. Leino T, Selin R, Summala H, Virtanen M. Work-related violence against security guards--who is most at risk? *Ind Health*. 2011; 49(2): 143-150.
12. Prietosil J. Alcances de la seguridad laboral en el desempeño de los trabajadores de las empresas de vigilancia de Bogotá D.C. Tesis de Especialidad. Bogotá : Universidad Militar Nueva Granada; 2015.
13. ISTAS. Daños a la salud. Trastornos musculoesqueléticos (TME). Herramientas de prevención de riesgos laborales para pymes. Madrid: Fundación para la prevención de riesgos laborales; 2015.
14. Delegación del Rector para la Salud. *Fatiga Laboral: Conceptos y Prevención*. España: Universidad Complutense de Madrid; 2013.
15. Occupational Safety and Health Administration. *Extended Unusual Work Shifts*. [Online]; 2015. Citado el 5 de setiembre de 2018. Disponible en: https://www.osha.gov/OshDoc/data/Hurricane_Facts/faq_longhours.html.
16. Sinha A, Singh A, Tewari A. The fatigued anesthesiologist: A threat to patient safety? *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013; 29(2): 151-159.
17. CCOHS Canadian Centre for Occupational Health and Safety. *OSH Answers Fact Sheets*. [Online]; 2018. Citado el 4 de setiembre de 2018. Disponible en: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/psychosocial/fatigue.html>.
18. American Association of Nurse Anesthetists. *Patient Safety: Fatigue, Sleep, and Work Schedule Effects. Practice and Policy Considerations*. Illinois: AANA; 2015.
19. Baeza D, Del Río N, Schwerter M. *Fatiga laboral en el personal de enfermería del Hospital Base Valdivia y factores asociados*. Tesis de Grado. Valdivia : Universidad Austral de Chile; 2012.
20. Velasco E, Duarte R, Riveros A, Sánchez J, Reyes L. Validación de la Escala de Gravedad de fatiga en población general de la ciudad de México. *Evaluar*. 2017; 17(2): 113-125.

21. Garay C, Tapia F. Disposición ergonómica de muebles y equipos y fatiga laboral de los trabajadores administrativos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú. Tesis de pre grado. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2015.
22. Encarnacion K. Influencia de posturas inadecuadas en la fatiga laboral de los trabajadores de una empresa manufacturera de Quito-Ecuador, 2015. Tesis de maestría. Universidad Central del Ecuador; 2016.
23. Peña P, Espinoza P. Relación entre el riesgo ergonómico y la fatiga laboral en el sector alimentario. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*. 2017;(18): 35-47.
24. Heredia G. Relación causa-efecto en alteraciones músculo-esqueléticas en trabajadoras de una empresa productora de envases desechables. Propuesta de control. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional; 2012.
25. Arenas L, Cantú O. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Mex*. 2013; 29(1): 370-379.
26. Zamanian Z, Kakooei H, Ayattollahi S, Dehghani M. Effect of bright light on shift work nurses in hospitals. *Pak J Biol Sci*. 2010; 13: 431-436.
27. Zamanian Z, Dehghani M, Hashemi H. Outline of changes in cortisol and melatonin circadian rhythms in the security guards of shiraz university of medical sciences. *Int J Prev Med*. 2013; 4(7): 825-830.
28. Skinner N, Dorrian J. A work-life perspective on sleep and fatigue—looking beyond shift workers. *Ind Health*. 2015; 53(5): 417-426.
29. Bukowski T. Safety+Health. [Online]; 2014. Citado el 4 de setiembre de 2018. Disponible en: <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/10412-sleepy-and-unsafe-worker-fatigue>.
30. Pueyo A. Trastornos musculoesqueléticos y enfermedades profesionales en la construcción. Trabajo Final de Grado. Catalunya: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona; 2015.
31. Ordoñez C, Gómez E, Calvo A. Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 2016; 6(1): 24-30.

32. Prevalia, S.L.U. Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios. Fotolia. Madrid: Fundación para la prevención de riesgos laborales; 2013.
33. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6th ed. México D.F.: Mc Graw Hill Education; 2014.
34. Meza B, Umiña J. Propuesta para evaluar y controlar la fatiga laboral en conductores de carga pesada en la Empresa de Transportes ACOINSA. Tesis de pre grado. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú; 2019.
35. Linares A. Fatiga en operarios del área de sellado de la empresa - Artesco - S.A. Lima, 2018. Tesis de pre grado. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2019.
36. Granero J. Manual de Exploración Física del Aparato Locomotor. Madrid: MEDICAL & MARKETING COMMUNICATIONS; 2010.
37. Abregú V. La categorización de pacientes y la fatiga laboral en el profesional de enfermería en una clínica privada - Lima 2015. Tesis de maestría. Universidad Ricardo Palma; 2016.
38. Garzón M, Ortiz J, Tamayo N, Mesa V. Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de mantenimiento de alcantarillado en una empresa de servicios públicos de Colombia y su relación con características sociodemográficas, laborales y condiciones médicas generales, Medellín 2016. Rev Asoc Esp Med Trab. 2018; 27(1): 17-28.
39. Bayas Y. Niveles de fatiga laboral en personal de salud y administrativo en el Hospital Carlos Andrade Marín y su relación con agresiones por parte de usuarios. Tesis de pre grado. Quito: Universidad del Pacífico; 2019.
40. Molina R. Factores asociados a la fatiga laboral en el personal administrativo de los hospitales: Vicente Corral Moscoso y Homero Castañer Crespo. Tesis de maestría. Cuenca: Universidad del AZUAY; 2020.
41. Peña P, Lasso H, Gonzales L, Ballesteros I. Síntomas de fatiga física percibida por trabajadores administrativos de dos instituciones de educación superior. Observatorio Laboral Revista Venezolana. 2015; 8(15): 86-95.

42. Argimon J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Quinta ed. Barcelona: Elsevier; 2019.
43. Robles P, Del Carmen M. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. Revista Nebrija de Lingüística Aplicada. 2015;(18): 124-139.
44. Corral Y. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Revista Ciencias de la Educación. 2009; XIX(33).
45. Barrios M, Cosculluela A. Fiabilidad. Universitat Oberta de Catalunya; 2013. Report No.: GNUFDL PID_00198628.
46. Santos G. Validez y confiabilidad del cuestionario de calidad de vida SF-36 en mujeres con LUPUS, Puebla. Tesis de Licenciatura. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas; 2017.
47. Barón L. Confiabilidad y validez de constructo del instrumento "Habilidad de cuidado de cuidadores familiares de personas que viven una situación de enfermedad crónica". Tesis de maestría. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Enfermería; 2010.

ANEXOS

ANEXO N° 01

Cálculo del tamaño de la muestra

Para conocer el tamaño de la muestra, es decir el número de agentes de seguridad se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

Tamaño de Población:	N=4120
Nivel de Confianza (95%):	$Z_{\alpha}=1.96$
Proporción a favor:	p=0.5
Proporción en contra:	q=0.5
Error de precisión:	d=0.06

Reemplazando:

$$n = \frac{4120 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.06^2 \times (4120 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = \frac{3956.8}{14.8284 + 0.9604}$$
$$n = \frac{3956.8}{15.7888}$$
$$n = 250.620$$

Tamaño de la muestra estimado:

$$n \approx 251$$

Se realizó muestreo probabilístico y sistemático con intervalo de salto $k=N/n=4120/251=16.4 \approx 16$.

ANEXO N° 02

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Fatiga laboral	Agotamiento corporal o mental que se produce como consecuencia de un trabajo o de un esfuerzo	Presencia o no de síntomas como pesadez, cansancio, etc.	Fatiga laboral	Presencia de fatiga laboral	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario de Yoshitake
				Grado de fatiga laboral	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • No presencia de fatiga • Fatiga moderada • Fatiga severa 	
				Tipo de fatiga laboral	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Síntomas generales de fatiga • Fatiga intelectual • Fatiga física 	
Lesiones músculo esqueléticas	Deterioro físico causado por agente externo	Presencia de lesiones en un determinado periodo de tiempo	Lesiones músculo esqueléticas	Presencia de lesiones músculo esqueléticas	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Técnica: Evaluación física. Instrumento: Ficha músculo esquelético
				Descripción de lesiones músculo esqueléticas	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lumbalgia • Síndrome de manguito rotador • Tendinitis infraespinosa • Epicondilitis derecha • Lumbociatalgia y epicondilitis • Lumbociatalgia Tendinitis de Quervain • Tendinitis de muñeca • Tendinitis bíceps largo • Túnel del Carpio izquierdo 	
Datos sociodemográficos	Información general de los trabajadores de una empresa de seguridad y vigilancia	Información personal (edad, sexo y grado de instrucción) de los trabajadores de una empresa de seguridad	Datos sociodemográficos	Grupo etario	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Joven • Adulto • Adulto mayor 	Técnica: Encuesta. Instrumento: Ficha de recolección de datos.
				Sexo	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	
				Grado de instrucción	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Secundaria • Superior 	
Características laborales	Características relacionadas al puesto laboral	Características del puesto de trabajo respecto a la función que realizan en la empresa de estudio	Características laborales	Experiencia en el puesto	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • <5 años • Entre 5 - 10 años • > 10 años 	Técnica: Encuesta. Instrumento: Ficha de recolección de datos.
				Turno laboral	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Día • Noche • Rotativo 	

ANEXO N°03

PATRONES SUBJETIVOS DE FATIGA (PSF)Yoshitake, Japón. 1978. Ver. 5,

INSAT, Cuba. 1987

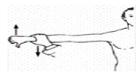
RESPONDA CON UNA CRUZ (X) SI AL TERMINAR LA JORNADA LABORAL O DESPUÉS DEL TRABAJO TIENE UNO DE LOS SIGUIENTES SÍNTOMAS

N°	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Siente pesadez en la cabeza?		
2	¿Siente el cuerpo cansado?		
3	¿Tiene cansancio en las piernas?		
4	¿Tiene deseos de bostezar?		
5	¿Siente la cabeza aturdida, atontada?		
6	¿Está soñoliento?		
7	¿Siente la vista cansada?		
8	¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos?		
9	¿Se siente poco firme e inseguro al estar de pie?		
10	¿Tiene deseo de acostarse?		
11	¿Siente dificultad para pensar?		
12	¿Está cansado de hablar?		
13	¿Está nervioso?		
14	¿Se siente incapaz de fijar la atención?		
15	¿Se siente incapaz de ponerle atención a las cosas?		
16	¿Se le olvidan fácilmente las cosas?		
17	¿Le falta confianza en sí mismo?		
18	¿Se siente ansioso?		
19	¿Le cuesta trabajo mantener una buena postura?		
20	¿Se le agotó la paciencia?		
21	¿Tiene dolor de cabeza?		
22	¿Siente los hombros entumecidos?		
23	¿Tiene dolor de espalda?		
24	¿Siente opresión al respirar?		
25	¿Tiene sed?		
26	¿Tiene la voz ronca?		
27	¿Se siente mareado?		
28	¿Le tiemblan los párpados?		
29	¿Tiene temblor en las piernas o en los brazos?		
30	¿Se siente mal?		

1: _____ 2: _____ 3: _____ Tipo: _____

ANEXO N° 04

FICHA DE EVALUACION MÚSCULO ESQUELÉTICA

MANIOBRAS DE DES CARTE DE DES ORDENES MUSCULOESQUELETICOS DE MIEMBROS SUPERIORES																					
TEST DE JOBE 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">RESULTADO</th> <th style="width: 10%;">DER</th> <th style="width: 10%;">IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO			NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO			EPITROCLEITIS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">RESULTADO</th> <th style="width: 10%;">DER</th> <th style="width: 10%;">IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR EN LA EPITROCLEA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO APARECE DOLOR EN EPITROCLEA</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR EN LA EPITROCLEA			NO APARECE DOLOR EN EPITROCLEA		
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO																					
NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO																					
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR EN LA EPITROCLEA																					
NO APARECE DOLOR EN EPITROCLEA																					
TEST DE GERBER 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO			NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO			MANIOBRA DE TINNEL 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>PARESTESIAS EN RECORRIDO DE NERVIOS MEDIANO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY PARESTESIAS</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	PARESTESIAS EN RECORRIDO DE NERVIOS MEDIANO			NO HAY PARESTESIAS		
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO																					
NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO																					
RESULTADO	DER	IZQ																			
PARESTESIAS EN RECORRIDO DE NERVIOS MEDIANO																					
NO HAY PARESTESIAS																					
EPICONDILITIS 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO			NO APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO			FINKELSTEIN 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>DOLOR EN ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY DOLOR EN LA REGION</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	DOLOR EN ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR			NO HAY DOLOR EN LA REGION		
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO																					
NO APARECE DOLOR EN EL EPICONDILIO																					
RESULTADO	DER	IZQ																			
DOLOR EN ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR																					
NO HAY DOLOR EN LA REGION																					
DURKAN 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>PARESTESIAS EN LA REGION CARPAL, NERVIOS MEDIANO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY PARESTESIAS EN LA REGION</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	PARESTESIAS EN LA REGION CARPAL, NERVIOS MEDIANO			NO HAY PARESTESIAS EN LA REGION			PALMUP TEST 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO			NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO		
RESULTADO	DER	IZQ																			
PARESTESIAS EN LA REGION CARPAL, NERVIOS MEDIANO																					
NO HAY PARESTESIAS EN LA REGION																					
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO																					
NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO																					
TEST DE PATTE 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>RESULTADO</th> <th>DER</th> <th>IZQ</th> </tr> <tr> <td>APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	RESULTADO	DER	IZQ	APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO			NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO													
RESULTADO	DER	IZQ																			
APARECE DOLOR QUE LIMITA EL MOVIMIENTO																					
NO HAY LIMITACION DEL MOVIMIENTO																					

MANIOBRAS DE DES CARTE DE DES ORDENES MUSCULOESQUELETICOS DE MIEMBROS INFERIORES						
EVALUACION DINAMICA DE ARTICULACIONES	MOVILIDAD Y DOLOR					
	FLEXION	EXTENSION	ROTACION EXTERNA	ROTACION INTERNA	IRRADIACION	ALTERACION DE MASA
TOBILLO DERECHO						
TOBILLO IZQUIERDO						
GRADO 0	AUSENCIA DE SIGNOS Y SINTOMAS					
GRADO 1	CONTRACTURA Y/O DOLOR A LA MOVILIZACION					
GRADO 2	GRADO 1 + DOLOR A LA PALPACION Y/O PERCUSION					
GRADO 3	GRADO 2 + MAS LIMITACION FUNCIONAL EVIDENTE CLINICAMENTE					
GRADO 4	DOLOR EN REPOSO					

EVALUACION DE COLUMNA VERTEBRAL			
EXPLORACION	HALLAZGO		DESCRIPCION
DESVIACION DE EJE	SI	NO	
BRAGUER	SI	NO	
LASEGUE	POSITIVO	NEGATIVO	
PINZAMIENTO RODAD	SI	NO	

CONCLUSIONES	
SIN LESIONES MUSCULOESQUELETICAS	
CON LESIONES MUSCULO ESQUELETICAS	

DIAGNOSTICO

FIRMA Y SELLO DE MEDICO EVALUADOR

Fuente: Granero, J. Manual de Exploración física del aparato locomotor. Madrid, 2010.

ANEXO N° 05

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta es una ficha de recolección de datos, en donde se describirá información solicitada de forma anónima. Si tiene alguna consulta, no dude en preguntarnos. Gracias

1.- Edad	
----------	--

2.- Marcar con una (x) lo que corresponda				
Sexo/Genero	Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>
	Secundaria Completa	<input type="checkbox"/>	Universitario Incompleto	<input type="checkbox"/>
Grado de instrucción	Superior Técnico	<input type="checkbox"/>	Universitario Completo	<input type="checkbox"/>

3.- Turno Laboral: en que turno realiza sus funciones de agente de seguridad maque con una (x)	
Solo Día	<input type="checkbox"/>
Solo Noche	<input type="checkbox"/>
Rotativo (Día y Noche)	<input type="checkbox"/>

5.- Antigüedad como agente de seguridad (fecha de ingreso a la empresa)	
---	--

ANEXO N° 07

Datos Sociodemográficos y Laborales - Lesión músculo esquelética

Datos Sociodemográficos y Laborales	Total		Lesión músculo esquelética			
			Sí		No	
	N	%	N	%	N	%
Edad ($\bar{x} \pm DE$)	38.5 \pm 8.9		36.8 \pm 8.5		39.6 \pm 9	
Joven	42	16.7%	22	23.9%	20	12.6%
Adulto	203	80.9%	70	76.1%	133	83.6%
Adulto mayor	6	2.4%	0	0.0%	6	3.8%
Sexo						
Masculino	230	91.6%	84	91.3%	146	91.8%
Femenino	21	8.4%	8	8.7%	13	8.2%
Grado de instrucción						
Secundaria	199	79.3%	71	77.2%	128	80.5%
Superior	52	20.7%	21	22.8%	31	19.5%
Experiencia en el puesto						
<5 años	138	55.0%	52	56.5%	86	54.1%
Entre 5 - 10 años	86	34.3%	30	32.6%	56	35.2%
>10 años	27	10.8%	10	10.9%	17	10.7%
Turno Laboral						
Día	15	6.0%	0	0.0%	15	9.4%
Noche	18	7.2%	12	13.0%	6	3.8%
Rotativo	218	86.9%	80	87.0%	138	86.8%
Total	251	100%	92	100%	159	100%

\bar{x} : Promedio, DE: Desviación estándar

Tabla N° 01: Datos sociodemográficos y laborales de la población del estudio "Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018"

Lesión músculo esquelética

Lesión músculo esquelética	N	%
Si	92	36.7%
Lumbalgia	68	73.9%
Epicondilitis derecha	6	6.5%
Síndrome de manguito rotador	6	6.5%
Tendinitis infraespinosa	5	5.4%
Lumbociatalgia y epicondilitis	2	2.2%
Lumbociatalgia	1	1.1%
Tendinitis bíceps largo	1	1.1%
Tendinitis de muñeca	1	1.1%
Tendinitis de Quevran	1	1.1%
Túnel del Carpio izquierdo	1	1.1%
No	159	63.3%
Total	251	100%

Tabla N° 02: Lesión músculo esquelética en la población del estudio “Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018”

Fatiga laboral

Fatiga laboral	N	%
Si	26	10.4%
Severidad		
Fatiga moderada	24	92.3%
Fatiga severa	2	7.7%
Tipo		
Síntomas generales de fatiga	15	57.7%
Fatiga física	9	34.6%
Fatiga intelectual	2	7.7%
No	225	89.6%
Total	251	100%

Tabla N° 03: Fatiga laboral en la población del estudio “Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018”

ANEXO N° 08

RELACIÓN ENTRE FATIGA LABORAL Y LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS

Fatiga laboral	Lesión músculo esquelética				p* RP (IC95%)
	Sí		No		
	n	%	n	%	
Sí	15	16.3%	11	6.9%	0.019
No	77	83.7%	148	93.1%	1.68 (1.16-2.45)
Total	92	100%	159	100%	

Fatiga laboral: Si (fatiga moderada y severa) / No (ausencia de fatiga)

* Prueba Chi cuadrado

RP: Razón de prevalencia, IC95%: Intervalo de confianza al 95%

Tabla N° 04: Prueba Chi cuadrado de relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas en la población del estudio "Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018"

Fatiga laboral	Lesión músculo esquelética				Total	
	Sí		No			
	n	%	n	%		
Sí	15	57,69%	11	42,31%	26	100,00%
No	77	34,22%	148	65,78%	225	100,00%

```

Estimated power for a two-sample proportions test
Fisher's exact test
Ho: p2 = p1 versus Ha: p2 != p1
```

```

Study parameters:
```

```

alpha = 0.0500
N = 251
N1 = 225
N2 = 26
N2/N1 = 0.1156
delta = 0.2347 (difference)
p1 = 0.3422
p2 = 0.5769
```

```

Estimated power and alpha:
```

```

power = 0.5679
actual alpha = 0.0299
```

RELACIÓN ENTRE FATIGA LABORAL Y LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS CON LA EDAD

Fatiga laboral	Edad														
	Joven					Adulto					Adulto mayor				
	Lesión músculo esquelética				p* RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p** RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p RP (IC95%)
	Sí		No			Sí		No			Sí		No		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Sí	6	27.3%	1	5.0%	0.062 1.88 (1.17-3.00)	9	12.9%	10	7.5%	0.215 1.43 (0.85-2.39)	0	0.0%	0	0.0%	-
No	16	72.7%	19	95.0%		61	87.1%	123	92.5%		0	0.0%	6	100.0%	
Total	22	100%	20	100%		70	100%	133	100%		0	0%	6	100%	

* Prueba exacta de Fisher // ** Prueba Chi cuadrado

RP: Razón de prevalencia, IC95%: Intervalo de confianza al 95%

Nota: No se evidenció p, ni RP en el adulto mayor debido a que para el cálculo el divisor es 0 (indefinida o indeterminada), por lo tanto no existe IC.

Tabla N° 05: Pruebas de relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según edad de la población del estudio “Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018”

RELACIÓN ENTRE FATIGA LABORAL Y LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS CON EL SEXO

Fatiga laboral	Sexo									
	Masculino					Femenino				
	Lesión músculo esquelética				p* RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p RP (IC95%)
	Sí		No			Sí		No		
n	%	n	%	n	%	n	%			
Sí	15	17.9%	11	7.5%	0.017 1.71 (1.17-2.50)	0	0.0%	0	0.0%	-
No	69	82.1%	135	92.5%		8	100.0%	13	100.0%	
Total	84	100%	146	100%		8	100%	13	100%	

* Prueba Chi cuadrado

RP: Razón de prevalencia, IC95%: Intervalo de confianza al 95%

Nota: No se evidenció p, ni RP para el sexo femenino debido a que para el cálculo el divisor es 0 (indefinida o indeterminada), por lo tanto no existe IC.

Tabla N° 06: Pruebas de relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según sexo de la población del estudio “Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018”

RELACIÓN ENTRE FATIGA LABORAL Y LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS CON EXPERIENCIA EN EL PUESTO

Fatiga laboral	Experiencia en el puesto														
	<5 años					Entre 5 - 10 años					> 10 años				
	Lesión músculo esquelética				p* RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p** RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p** RP (IC95%)
	Sí		No			Sí		No			Sí		No		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Sí	11	21.2%	4	4.7%	0.003 2.20 (1.48-3.26)	4	13.3%	5	8.9%	0.713 1.32 (0.59-2.91)	0	0.0%	2	11.8%	0.516 -
No	41	78.8%	82	95.3%		26	86.7%	51	91.1%		10	100.0%	15	88.2%	
Total	52	100%	86	100%		30	100%	56	100%		10	100%	17	100%	

* Prueba Chi cuadrado // ** Prueba exacta de Fisher

Nota: No se evidenció RP en la experiencia en el puesto mayor a 10 debido a que para el cálculo el divisor es 0 (indefinida o indeterminada), por lo tanto no existe IC.

Tabla N° 07: Pruebas de relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según experiencia en el puesto de la población del estudio “Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018”

RELACIÓN ENTRE FATIGA LABORAL Y LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS CON EL TURNO LABORAL

Fatiga laboral	Turno Laboral														
	Día					Noche					Rotativo				
	Lesión músculo esquelética				p RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p* RP (IC95%)	Lesión músculo esquelética				p** RP (IC95%)
	Sí		No			Sí		No			Sí		No		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Sí	0	0.0%	1	6.7%	-	1	8.3%	1	16.7%	0.999 0.73 (0.17-3.02)	14	17.5%	9	6.5%	0.011 1.80 (1.23-2.63)
No	0	0.0%	14	93.3%		11	91.7%	5	83.3%		66	82.5%	129	93.5%	
Total	0	0%	15	100%		12	100%	6	100%		80	100%	138	100%	

* Prueba exacta de Fisher // ** Prueba Chi cuadrado

Nota: No se evidenció RP en turno laboral de día debido a que para el cálculo el divisor es 0 (indefinida o indeterminada), por lo tanto no existe IC.

Tabla N° 08: Pruebas de relación entre Fatiga laboral y Lesiones músculo esqueléticas según turno laboral de la población del estudio "Fatiga laboral y Lesiones Músculo Esqueléticas en Trabajadores de una Empresa de Seguridad y Vigilancia Lima – Perú 2018"

ANEXO N° 09

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

La validez de contenido se basa en el análisis del concepto que se pretende medir, en la definición de las dimensiones que abarca y los límites con otros conceptos relacionados. Frecuentemente se evalúa a través del juicio de expertos ⁽³³⁾ ⁽⁴²⁾.

Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez señalaron que el juicio de expertos es una “opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” ⁽⁴³⁾.

Existe gran diversidad de procedimientos para la selección de expertos, desde la cercanía o afinidad entre investigador-experto, hasta los que usan criterios contemplados en un “Biograma” o según el “Coeficiente de Competencia Experta” ⁽⁴³⁾.

En cuanto al número de expertos, no existe un acuerdo unánime para su determinación. En 2013, Cabero y Llorente mencionaron que la cantidad de expertos puede depender de la facilidad para acceder a ellos, así como de la posibilidad de conocer una cantidad de expertos suficiente que dominen el tema de investigación. En 2008, Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez señalaron que la cantidad de jueces expertos depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. ⁽⁴³⁾ Corral, en 2009, señaló que deben ser al menos tres los expertos que evalúen, de manera independiente, la relevancia y congruencia de los ítems con el contenido teórico, la claridad de la redacción y si los ítems sugieren o no una respuesta. ⁽⁴⁴⁾

Para el presente estudio, primero, se estableció como criterio fundamental la competencia de los candidatos en el tema de investigación, teniendo en cuenta su currículum personal. Se identificaron varios candidatos de los cuales se descartaron aquellos con poca posibilidad de participación. Quedaron cinco expertos quienes cumplían con el perfil y se encontraban dispuestos a evaluar el cuestionario. Posteriormente, a cada uno de ellos se les entregó el cuestionario de Yoshitake el cual debían evaluar. Cabe señalar que los jueces expertos no tuvieron contacto entre ellos para la evaluación del instrumento.

Los expertos seleccionados fueron profesionales de Medicina ocupacional y Medio ambiente.

La siguiente tabla muestra las respuestas de los jueces a los ítems del cuestionario de Yoshitake, el resultado de la prueba Binomial realizada para cada ítem, así como la proporción de acuerdos.

Ítems	Jueces					Éxitos	p-valor	Proporción
	1	2	3	4	5			
1	0	0	1	1	0	2	0.313	40%
2	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
3	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
4	0	1	1	1	1	4	0.156	80%
5	1	1	0	1	1	4	0.156	80%
6	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
7	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
8	1	1	0	0	0	2	0.313	40%
9	1	1	0	1	1	4	0.156	80%
10	1	0	1	0	0	2	0.313	40%
11	1	0	1	0	1	3	0.313	60%
12	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
13	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
14	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
15	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
16	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
17	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
18	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
19	1	1	0	1	1	4	0.156	80%
20	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
21	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
22	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
23	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
24	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
25	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
26	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
27	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
28	1	1	1	0	1	4	0.156	80%
29	1	1	1	1	1	5	0.031	100%
30	1	1	1	0	1	4	0.156	80%

0= Respuesta desfavorable, 1= Respuesta favorable

Como resultado de la evaluación de la validez de contenido del instrumento, la prueba binomial resultó significativa ($p=0.031$) para 12 de los 30 ítems, los cuales tuvieron un porcentaje de concordancia del 100%. A pesar de que la prueba binomial no resultó significativa para los demás ítems, 14 de ellos presentaron un porcentaje de concordancia del 80%, 1 de ellos, 60% y 3 de ellos, 40%. Estos 3 últimos ítems estuvieron en observación, dada la no significancia de la prueba binomial y el bajo porcentaje de

concordancia; sin embargo, tras la evaluación del grado de concordancia general, el cual fue del 83.0% (125/150), los ítems se mantuvieron en el estudio y, finalmente, se consideró que el instrumento de Yoshitake presentó validez de contenido, por lo tanto, fue posible su aplicación a la muestra objeto de estudio.

ANEXO N° 10

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Confiabilidad se refiere al “grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes”. Es el “grado en que se obtendrían valores similares al realizar el proceso de medición en más de una ocasión”. El término fiabilidad también es sinónimo de precisión. Tiene que ver con la exactitud y precisión del procedimiento de medición. La confiabilidad de un test está ligada a los errores aleatorios en la medición, propios de la aplicación; por lo tanto, la fiabilidad de un test está determinada por su capacidad de realizar mediciones libres de errores. ^{(33) (42) (44) (45)}

Para estimar la confiabilidad de un cuestionario es necesario probar el cuestionario en un pequeño grupo de la población, esto es, realizar una prueba piloto para garantizar las condiciones para la realización del trabajo de campo real. Es recomendable realizar este procedimiento en un pequeño grupo de unidades de estudio con características similares a la muestra de estudio, cuya cantidad aproximada puede ser entre 14 y 30 unidades. ⁽⁴⁴⁾ Entre los métodos para evaluar la confiabilidad se tienen el Método Test-Retest, el Método común de división por mitades o Hemitest, el Método de división por mitades de Rulon, el Método de división por mitades de Guttman, el Coeficiente Alfa de Cronbach, el Método de Kuder-Richarson, entre otros. ^{(44) (45)}

La amplia variedad de procedimientos para evaluar la confiabilidad de un instrumento usa procedimientos y cálculos que producen coeficientes de confiabilidad. La mayoría de estos oscila entre 0 y 1, donde un coeficiente 0 indica ausencia de confiabilidad y un coeficiente de 1 indica la máxima confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). Mientras más pequeño sea el coeficiente, habrá mayor error en la medición de la variable. ⁽³³⁾

La siguiente figura muestra la interpretación del coeficiente de confiabilidad:



Fuente: Metodología de la investigación. ⁽³³⁾

En el presente estudio se calculó el coeficiente Kuder Richardson, este fue creado en 1937 por Kuder y Richardson para determinar la consistencia interna de un cuestionario que comprenda ítems dicotómicos (Sí/No, Verdadero/Falso).⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾ La consistencia interna consiste en determinar el grado en que los ítems de un cuestionario estén correlacionados entre sí. Si los ítems están correlacionados entre sí positivamente, el cuestionario será homogéneo, lo que indica la característica de una dimensionalidad, es decir, el instrumento mediría una sola variable o una característica común.⁽⁴⁶⁾

Existe dos versiones de este coeficiente: el KR-20 y el KR-21. El primero se utiliza cuando la proporción de personas que responde Sí o Verdadero varía para cada ítem del cuestionario, el segundo se utiliza cuando la proporción es la misma para todos los ítems.⁽⁴⁵⁾ En ambos casos, el mínimo valor del coeficiente Kuder Richardson para considerar una confiabilidad aceptable del cuestionario es 0.7.⁽⁴⁷⁾

Para el cálculo del coeficiente de confiabilidad Kuder Richardson se utiliza el siguiente procedimiento:

$$KR - 20 = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{Vt} \right]$$

Donde:

KR-20 = Coeficiente Kuder Richardson

K = Número de ítems

pq = Variabilidad de cada ítem

Vt = varianza del total

Para el presente estudio, se realizó una muestra piloto de 30 unidades, es decir, 30 agentes de seguridad respondieron el cuestionario de Yoshitake y dada las respuestas se calculó el coeficiente Kuder Richardson KR-20. La siguiente tabla muestra las respuestas de los encuestados y el cálculo del coeficiente. Como se puede apreciar, la proporción *P* es diferente para cada ítem.

ID	CUESTIONARIO: H. YOSHITAKE																														TOTAL
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
5	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8
6	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
13	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
23	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6
24	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	10
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma	2	0	5	5	1	4	8	1	0	3	2	0	0	1	0	0	0	3	2	1	3	3	7	1	14	3	1	1	2	2	

P	0.07	0.00	0.17	0.17	0.03	0.13	0.27	0.03	0.00	0.10	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07	0.03	0.10	0.10	0.23	0.03	0.47	0.10	0.03	0.03	0.07	0.07
Q	0.93	1.00	0.83	0.83	0.97	0.87	0.73	0.97	1.00	0.90	0.93	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.90	0.93	0.97	0.90	0.90	0.77	0.97	0.53	0.90	0.97	0.97	0.93	0.93
PxQ	0.06	0.00	0.14	0.14	0.03	0.12	0.20	0.03	0.00	0.09	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	0.06	0.03	0.09	0.09	0.18	0.03	0.25	0.09	0.03	0.03	0.06	0.06

Suma(PxQ)	2.00
VT	7.84
K	30
KR-20	0.770

En la tabla de respuesta por cada columna se calcula la probabilidad de éxito y de fracaso de la respuesta de interés, es decir para las 30 preguntas y para el total de puntajes. Se suman los 30 productos de éxitos y fracasos de todas las preguntas (en el cuadro esta como Suma (PQ), este valor se reemplaza en la formula, así:

$$KR - 20 = \frac{30}{(30 - 1)} \left(1 - \frac{2.00}{7.84} \right) = 0.770$$

Decisión: Dado que el valor de $KR-20 = 0.770 > 0.7$ se consideró que el instrumento es confiable para su aplicación.