

EL RUIDO Y LA FATIGA LABORAL EN EL PERSONAL DE INSTRUCTORES DE TIRO DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN Y RESCATE DE LA POLICÍA NACIONAL DEL ECUADOR

Leonel Cofre Maza, Policía Nacional del Ecuador
Guido Albán Pérez, Universidad Central del Ecuador
Armando Guananga, Universidad Central del Ecuador
Mario Gonzalo Rodríguez Caiza, Universidad Central del Ecuador
Estuardo Paredes Morales, Universidad Central del Ecuador
Betزابé del Rosario Maldonado Mera, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

RESUMEN

El objetivo del estudio es determinar la correlación del ruido y la fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate (G.I.R) de la Policía Nacional del Ecuador. Se trabajó con todos los servidores policiales que son instructores de tiro en el polígono y que diariamente están expuestos al ruido producido por las detonaciones de la munición durante las prácticas. Para medir el ruido se utilizó el sonómetro integrador y se realizó mediciones durante la jornada laboral con los tres tipos de armas que utilizan. Para identificar la presencia de fatiga laboral se aplicó el cuestionario de Yoshitake, relacionado a los síntomas físicos, mentales y mixtos. Los resultados muestran que todos los instructores de tiro están expuestos a niveles de ruido de 147,2 dB, y a 225 detonaciones por jornada de trabajo, lo cual es superior a los niveles permisibles en la normativa ecuatoriana. En fatiga laboral se obtuvo que el 16,6% de la población, tienen entre 6 y 9 síntomas de fatiga laboral según el cuestionario aplicado. Finalmente se realizó el análisis de correlación, del cual se obtuvo que no existe una correlación entre estas dos variables.

PALABRAS CLAVE: Ruido, Fatiga Laboral, Factores de Riesgo Laboral

NOISE AND LABOR FATIGUE AMONG TRAINING INSTRUCTORS OF THE INTERVENTION AND RESCUE GROUP OF THE NATIONAL POLICE OF ECUADOR

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the correlation between noise and work fatigue associated with shooting training of the Intervention and Rescue Group (G.I.R) of the National Police of Ecuador. We worked police officers who are shooting instructors in the polygon who are exposed daily to the noise produced by the detonations of ammunition during practices. The integrating sound level was used to measure noise during work hours with the three types of weapons. To identify the presence of occupational fatigue, the Yoshitake questionnaire was applied. This instrument relates to physical, mental and mixed symptoms. The results show that all shooting instructors are exposed to noise levels of 147.2 dB, and 225 detonations per working day, which is higher than the permissible levels in Ecuadorian regulations. With regard to labor fatigue we found that 16.6% of the population, have between 6 and 9 symptoms of labor

fatigue according to the applied questionnaire. Finally, the correlation analysis was performed, from which we identified no correlation between these two variables.

JEL: I23, M54

KEYWORDS: Noise, Work Fatigue, Occupational Risk Factors

INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica en la actualidad ha dejado de ser una simple molestia, para convertirse en uno de los problemas de salud pública más preocupantes a nivel mundial. Cuidar la salud de los trabajadores es de trascendental importancia, puesto que eso repercute en los niveles de eficiencia y eficacia en la realización de las actividades laborales. Por lo tanto, no se debe dejar de lado el control de los riesgos que pueden tener consecuencias y repercutir en accidentes laborales debido a la falta de concentración u ocasionar enfermedades profesionales. Este es el caso del ruido que se encuentra presente en los ambientes de trabajo, generando molestias y efectos negativos a la salud como estrés y/o fatiga laboral. Al hablar de fatiga laboral, según Gil- Monte, P y Peiro, J. M (1997) la fatiga se divide en dos tipos, la fatiga física y la fatiga mental. La fatiga, a nivel general, es una reacción física en la cual el cuerpo demanda de un periodo de descanso debido a la fuerte carga laboral (o física) a la que se ha expuesto, lo que aparece como una consecuencia de diversas dificultades, lesiones y exposiciones a factores de riesgo. Va ligada habitualmente al exceso de esfuerzo o a las condiciones de trabajo que producen cansancio y pueden hacer perder la concentración, en ocasiones hace cometer errores, produciendo accidentes con consecuencias graves y fatales. (Rodríguez Suárez, pág. 17)

Existen diferentes factores que inducen a la aparición de la fatiga laboral. Algunos de ellos constituyen características personales que hacen que unos trabajadores sean más vulnerables a la fatiga laboral que otros. Se refiere especialmente a las deficientes aptitudes para el trabajo causadas por alteraciones de la salud; la actitud negativa frente a la vida que según Chapenis, citado por Couto (9) surge de la insatisfacción de necesidades personales en su vida particular que conduce a desajustes en el mundo en que vive; aspectos psicosociales tales como valores, motivaciones, expectativas, los cuales contribuyen a la creación del clima organizacional que influye sobre la vida del trabajador (Useche Mora, pág. 6) Esta problemática genera la preocupación de organismos a nivel mundial que han establecido los límites permisibles de exposición a factores de ruido que inciden en la fatiga laboral. La Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el Convenio sobre el Medio Ambiente de Trabajo (1977) hace referencia en el Artículo 8:

“La autoridad competente deberá establecer los criterios que permitan definir los riesgos de exposición a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo, y fijar, si hubiere lugar, sobre la base de tales criterios, los límites de exposición. Al elaborar los criterios y determinar los límites de exposición, la autoridad competente deberá tomar en consideración la opinión de personas técnicamente calificadas, designadas por las organizaciones interesadas más representativas de empleadores y de trabajadores. Los criterios y límites de exposición deberán fijarse, completarse y revisarse a intervalos regulares, con arreglo a los nuevos conocimientos y datos nacionales e internacionales, y teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, cualquier aumento de los riesgos profesionales resultante de la exposición simultánea a varios factores nocivos en el lugar de trabajo.”

En el Ecuador la normativa legal aplicable es el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, que en su Artículo 55 regula las prevenciones de ruidos y vibraciones en el ambiente laboral (Decreto Ejecutivo 2393, 1986). Tanto las organizaciones internacionales como las normas legales nacionales definen los límites tolerables de exposición al ruido en los ambientes de trabajo. Aun cuando la atención por el ruido y la fatiga laboral crecen en la actualidad, no

se han encontrado investigaciones que relacionen estas variables. Por lo que surge el interés por investigar el impacto del ruido en la fatiga laboral del personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional del Ecuador (GIR). Los cuales se encuentran expuestos al ruido de impacto causado por las detonaciones de la munición en las prácticas que realizan durante su jornada laboral. En el polígono de tiro del GIR se realizan las prácticas con tres tipos de armas, Glock, Subametralladora HK calibre 9 mm y el Fusil M16 calibre 5,56 mm, que son las utilizadas en las operaciones. Laboran 30 servidores policiales que cumplen la función de instructores y están expuestos diariamente a la contaminación por ruido causado por la detonación de la munición durante las prácticas de tiro. En cada práctica se realiza cinco disparos con cada arma en tres posiciones diferentes, acostado, arrodillado y de pie. En total realizan 45 disparos por alumno y en grupos de cinco alumnos por práctica.

El documento se organiza como sigue. En un primer apartado se exponen referentes teóricos relacionados con la investigación y se describen los instrumentos utilizados para la medición de las variables de estudio. Posteriormente se presenta la metodología utilizada para relacionar el ruido como factor de impacto en la fatiga laboral. A continuación, se presentan los resultados del estudio de correlación. Finalmente, las conclusiones y algunas recomendaciones para mejorar la gestión del talento humano en la dimensión de salud ocupacional del GIR. Finalmente se describe la hipótesis, en la que se plantea la hipótesis positiva y la nula:

Hi: La exposición al ruido de impacto produce fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional.

Ho: La exposición al ruido de impacto no produce fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional.

REVISIÓN LITERARIA

Ruido

Se entiende por ruido a un agente físico contaminante; un sonido indeseable, es incómodo. Es definido como sonido o grupo de sonidos de gran amplitud que puede ocasionar dolencias o interferencia en el proceso de comunicación. En cuanto a la diferencia entre el sonido y el ruido, se sabe que el primero puede ser cuantificado, en cuanto que el segundo es considerado un fenómeno subjetivo (Parraga Velasquez & García, 2005). De modo objetivo, es considerada toda señal acústica periódica, originada de la superposición de varios movimientos de vibración con diferentes frecuencias, las cuales no presentan relación entre sí; de modo subjetivo es considerada toda sensación de desagrado, incomodidad y/o de intolerancia recurrente de una exposición sonora (Tales & Madeiros, 2007). Para OIT (S/A) en el lugar de trabajo, el ruido puede ser perturbador por su frecuencia y su volumen. Así, por ejemplo, un ruido agudo, por ejemplo, el de un silbido, irrita los oídos mucho más que un ruido grave, aunque se emitan los dos al mismo volumen. Los sonidos tienen distintas intensidades, así, por ejemplo, si usted le grita a alguien en lugar de susurrarle, su voz tiene más energía y puede recorrer más distancia y, por consiguiente, tiene más intensidad. La intensidad se mide en unidades denominadas decibelios (dB) o dB(A). La escala de los decibelios no es una escala normal, sino una escala logarítmica, lo cual quiere decir que un pequeño aumento del nivel de decibelios es, en realidad, un gran aumento del nivel de ruido.

Valores Permisibles y Dosis de Ruido

Según la (Organización Internacional del Trabajo, S/A) cuando se aumenta un sonido en 3 dB en cualquier nivel, los oídos nos dirán que el sonido se ha duplicado aproximadamente en volumen. De igual modo, si se disminuye un sonido en 3 dB, los oídos sentirán que el volumen ha disminuido a la mitad. Así pues, un aumento de 3 dB, de 90 dB a 93 dB, significa que se ha duplicado el volumen del ruido. Ahora bien, un

aumento de 10 dB en cualquier nivel significa que la intensidad del ruido ha aumentado diez veces. Dentro de un lugar de trabajo normal, el ruido procede de distintas fuentes, por ejemplo, las herramientas, los compresores, el ruido de fondo, etc. Para detectar todos los problemas de ruidos que hay en el lugar de trabajo, lo primero que hay que hacer es medir el ruido de cada fuente por separado. Por ejemplo, si cada una de dos fuentes distintas de ruido en un lugar de trabajo crea 80 dB, el nivel de ruido que hacen juntas es de 83 dB, no de 160 dB. Así pues, cuando se considera la cantidad de ruido que ambas fuentes producen juntas, se ha duplicado el nivel de ruido. Una manera eficaz de medir el ruido en el lugar de trabajo es utilizar un sonómetro. Lamentablemente, puede ser difícil conseguir ese aparato y personal que sepa manejarlo. Ahora bien, ese instrumento sencillo ayuda a entender si existe un problema de ruidos en el lugar de trabajo.

Dosis de Ruido

La Dosis de Ruido se puede entender como la energía sonora que una persona recibe durante su jornada de trabajo diaria. Expresada en función del tiempo, la Dosis de Ruido se define como la relación entre el Tiempo de Exposición (Te) a un determinado nivel de ruido y el Tiempo Permitido (Tp) para que el trabajador permanezca expuesto a ese nivel de ruido sin riesgo de pérdida auditiva (Sánchez & Valenzuela, 2014). Se concluye que la dosis es un valor adimensional, que entrega información acerca de cuántas veces un trabajador está expuesto a ruido (Te), en comparación con el tiempo máximo permitido durante el que puede estar expuesto a dicho ruido (Tp). Así, a partir de un valor de dosis conocido se puede analizar la exposición, aunque a priori no se conozca el Tiempo de exposición ni el nivel al cual está expuesto el trabajador (Sánchez & Valenzuela, 2014).

Fatiga Laboral

El personal de enfermería evidencia fatiga (Hernández Báez, Castro Estrada, & Ramirez Leiva, 2005) y síndrome de burnout (El-Demerdash, Abdelaziz, & Abdelsalam, 2013) relacionado con el estrés laboral que involucran sus actividades y la exposición a diversos riesgos del trabajo en los ámbitos de la organización, el ambiente y área psicosocial (Barling & Barling, 2004). Los estudios muestran que existe una estrecha relación entre estas dos variables, donde la fatiga se manifiesta como parte de la influencia del burnout, y que, sumado a otros factores, pueden desencadenar síndrome de fatiga crónica (Mansilla, 2003). Se han planteado múltiples definiciones de fatiga y se evidencia falta de consenso al respecto (Correa-de Faria Mota, López-Monteneiro da Cruz, & Mattos-Pimenta, 2005). Algunos autores han tratado de definirla en términos del origen, otros, desde el punto de vista conductual, o simplemente hacen la distinción entre fatiga normal o fatiga patológica (Shen, Barbera, & Shapiro, 2006). Sin embargo, lo que sí está claro es su multidimensionalidad conceptual y su carácter subjetivo, que depende de la percepción del individuo y no necesariamente se relaciona con el ejercicio físico excesivo o con las actividades laborales (Leone, Huibers, & Knottnerus, 2007).

Consecuencias o Efectos de la Fatiga Laboral

La fatiga es considerada por varios autores como una sintomatología compleja que se pone en evidencia de forma física o psicológica. Se considera un factor determinante en la predisposición de un individuo para realizar una tarea, por lo que requiere de un proceso de evaluación sistemático e integral. Lo que lo convierte en un indicador confiable a la hora de identificar efectos del ambiente laboral en la salud física y psicológica de un trabajador (Barrientos-Gutiérrez, Martínez-Alcántara, & Méndez-Ramírez, 2004). Las consecuencias que la fatiga laboral puede ocasionar son innumerables, dentro de las cuales principalmente están las enfermedades psicológicas que pueden llevar a disminuir o perder la memoria y distorsión en el sistema nervioso (Palacios, 1994). Chauchard (1971) señala que a nivel individual, el efecto más importante de la fatiga es el desarreglo funcional de los centros reguladores hipotalámicos que perturba la homeostasis corporal y trae como consecuencia diversas lesiones a nivel de sistemas y órganos, los daños pueden ser

principalmente de carácter fisiológico, sin embargo llega también a afectar el nivel emocional manifestándose inicialmente con algunos indicadores como cansancio, aburrimiento, sensación de sueño, mismos que deben ser tomados en cuenta como una voz de alarma o un indicador.

Douglas (1978) indica que puede causar problemas irreversibles a nivel sensorial, como alteraciones visuales y auditivas. A nivel psíquico puede producir una disminución en la atención y en la memoria y por consiguiente un rendimiento intelectual pobre, una disminución en la percepción sensorial y de la capacidad de reacción, alteraciones de la relación con el ambiente social: irritabilidad, agresividad, y alteraciones psicósomáticas. Se produce, asimismo, una disminución de los mecanismos automáticos y de la disposición volitiva para la defensa contra los accidentes. Es así que en países desarrollados como Japón la fatiga laboral ha llegado al extremo de provocar la muerte por agotamiento laboral, cuyo padecimiento es conocido como Karoshi el cual es derivado de los sistemas de producción, control de calidad y el elevado nivel de rendimiento de los trabajadores.

Instrumentos

Lo anteriormente indicado ha despertado el interés por desarrollar instrumentos que permitan medir los niveles de intensidad de la fatiga laboral. Uno de estos es la Prueba de Síntomas Subjetivos de Fatiga (PSSF), desarrollado en Japón en 1954. El instrumento fue validado por Saito, Kogi y Kashigawi (1970), quienes efectuaron un estudio factorial utilizando. Los resultados fueron tres factores, malestar físico, somnolencia y dificultad para concentrarse. Años más tarde Yoshitake identificó la relación de cada factor con las diferentes características laborales a las que se ven expuestos los trabajadores. El trabajo físico, el trabajo repetitivo y el trabajo mental, respectivamente. Los resultados se obtuvieron a través de porcentajes de las respuestas afirmativas que otorgan los encuestados. El instrumento consta de 30 preguntas que exploran los síntomas físicos, mentales y mixtos de fatiga laboral (Yoshitake, 1978). Para el caso de estudio este cuestionario se aplicó al final de la jornada laboral.

Almirall (1996) utilizó la PSSF en una población cubana conformada por periodistas, controladores de tránsito aéreo, trabajadores siderúrgicos y refresqueros. Los resultados se contrastaron con pruebas objetivas, lo que permitió validar exitosamente el instrumento. Su aplicación en Cuba, México, Venezuela y Brasil incluyó a periodistas, controladores de tránsito aéreo, trabajadores siderúrgicos y refresqueros. Se aplicó también en el ámbito de la salud a trabajadores que presentaban diversas patologías, validando de este modo su utilidad en este campo (Coello & Sawada, 1999). Para la medición del ruido se utilizó el Sonómetro Integrador-Promediador, las mediciones se realizaron en el polígono de tiro durante una jornada laboral. Estos instrumentos poseen la Certificación de Calibración emitido por el fabricante hasta el 25 de septiembre del 2017. Además, se lo sometió a dos calibraciones de campo en el polígono de tiro, tanto al inicio como al final de la medición en la práctica de tiro. Límites permisibles de ruido en la normativa ecuatoriana El Decreto Ejecutivo 2393 (1986) en el numeral 7 del Art. 55 determina que los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho periodo, según se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Valores Permisibles de Ruido de Impacto en Jornada de Trabajo

Numero de Impulsos o Impactos Por Jornada	Nivel de Presión Sonora Máxima (Db)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

La tabla el nivel de presión sonora máxima por número de impactos por jornada que son permisibles, según el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

METODOLOGÍA

La investigación es de diseño no experimental, en la que se definieron dos tipos de variables, el *ruido* como variable independiente y la *fatiga laboral* como variable dependiente. El método de estudio es deductivo, se tomaron inicialmente enunciados de carácter universal y utilizando instrumentos científicos. Partiendo de dos hipótesis se llegó hacia enunciados particulares y conclusiones, de acuerdo a como se fueron obteniendo los resultados (Sánchez J. C., 2012). Las hipótesis de investigación propuestas son, H_i: A mayor exposición al ruido mayor fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional. H_o: A menor exposición al ruido mayor fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional.

El estudio se realizó a la totalidad de personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional del Ecuador. Los 30 instructores de tiro pertenecen al género masculino, se encuentran en un rango de edad de 24 a 45 años y laboran en este puesto de trabajo por diferentes lapsos de tiempo entre 1 y 16 años en horario de 08h00 a 17h00 todos los días. El estudio se reviste de importancia en la medida que este grupo de personas laboran en un sector de alto riesgo y con muchas probabilidades de sufrir accidentes y enfermedades laborales. La recolección de datos de la variable independiente se realizó de forma directa en el lugar de trabajo haciendo uso del Sonómetro Integrador-Promediador. La medición del ruido se realizó tomando como referencia el protocolo del Instituto de Salud Pública de Chile, versión 1 de diciembre del 2012, en el que se determina la metodología, los instrumentos y el procedimiento a seguir en la medición del ruido.

Los niveles de exposición diaria al ruido, se obtuvo directamente a través de la medición observada en el dosímetro. Se midió la exposición de cada instructor de tiro durante la jornada de trabajo, aplicando los dosímetros a cinco instructores en la mañana y cinco instructores en la tarde. Los valores obtenidos representan la Dosis Diaria de Exposición de acuerdo a la cantidad de disparos que se realizan, la cual no deberá ser mayor que 1. Para determinar la existencia de la fatiga laboral, se utilizó la observación directa de las actividades de los instructores de tiro en su ambiente de trabajo. Además, la entrevista a través del cuestionario de Yoshitake (1978). Los elementos considerados en el instrumento corresponden a manifestaciones mixtas, físicas y mentales, de afectación de fatiga en el trabajo. Para el estudio estas manifestaciones constituyen dimensiones de la fatiga laboral. Para cada una de las dimensiones de fatiga laboral el instrumento contempla 10 ítems. Del 1 al 10, dimensión de manifestaciones generales o mixtas, del 11 al 20 para la dimensión de manifestaciones físicas y para la dimensión de manifestaciones mentales del 21 al 30. Los elementos de la dimensión psicológica o mental son, dificultad para pensar, cansancio al hablar, nerviosismo, falta de concentración, falta de interés en las actividades que realiza, facilidad para olvidar cosas, falta de autoconfianza, dificultad para mantener su cuerpo en una postura correcta e impaciencia o irritabilidad. En la dimensión de manifestaciones físicas el instrumento considera, dolores de cabeza, entumecimiento de hombros, dolores de espalda, dificultad para respirar, mareos frecuentes, voz ronca, vibración de párpados, temblor en piernas y brazos, se enferma con frecuencia. Las manifestaciones de fatiga laboral de la dimensión mixta son, pesadez en la cabeza, cuerpo cansado, cansancio en piernas, bostezos frecuentes, aturdimiento, movimientos torpes o rígidos, inseguridad al estar de pie, deseos de acostarse. Se realizó un tratamiento estadístico de los datos siguiendo una secuencia de procedimientos (Bartes, 2005). Para el procesamiento de la información se utilizó el software Statistical Product and Service Solutions (IBM-SPSS) versión 18.1, lo cual facilitó el análisis de correlación de las dos variables.

RESULTADOS

Resultados de Mediciones de Ruido

Inicialmente se realizó dos mediciones piloto en la línea donde se ubican los instructores de tiro durante las prácticas, según el protocolo de ruido impulsivo se colocó el micrófono a una altura de 1.65 m de altura y

orientado hacia adelante, se efectuó una práctica con cinco municiones para verificar la variación, encontrando que los resultados de la variación del ruido de impulso es únicamente de 0.05, lo cual no representa una variación significativa, esto en razón que se encuentra a la misma distancia de la fuente de ruido que son las armas de fuego de los tiradores, con estos resultados se le puede considerar como un lugar homogéneo. Del mismo modo se efectúa tres mediciones piloto para comprobar la variación del ruido en las posiciones de disparo, encontrando únicamente la variación de 0.03; 0.02 y 0.06, lo cual no representa una heterogeneidad. Así se demuestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Prueba Piloto Con Disparos en Línea de Fuego

Lugar		Ruido Db	Arma Utilizada	Variación Ruido
Costado	Norte	143.70	Fusil	0.05
Costado	Sur	143.65		
Costado	Norte	142.10	Pistola	0.05
Costado	Sur	142.05		

Se exponen las variaciones de ruido en decibeles según el tipo de arma utilizada y lugar de ubicación, mediciones realizadas con sonómetro.

Luego de realizar las mediciones con el sonómetro a diferentes tipos de arma, según se lo explica en la tabla 3, se pudo comprobar que existen variaciones aproximadas de 2.1 lo cual es significativo, y por lo tanto se debe analizar por separado de cada tipo de arma. Analizando los resultados piloto y observando que no hay variación significativa debido a que el lugar y la ubicación en el centro de trabajo son homogéneos, se dividió a la población en tres grupos de 10 instructores cada uno, y se realizó una medición por cada tipo de arma y otra medición por cada grupo, dando un total de nueve mediciones durante la jornada de trabajo.

Tabla 3: Variación de Ruido Con Diferentes Armas de Fuego

Arma Utilizada	Ruido Db	Variación Ruido
Fusil	145.2	2.1
Pistola	141.9	
Subametralladora	143.5	

La tabla presenta las mediciones de ruido en decibeles realizadas con sonómetro en las pruebas piloto de disparos con diferentes tipos de armas.

Resultados de Ruido

Como se observa en la tabla 4 que la suma obtenida de las tres mediciones con los tres tipos de arma de fuego se determina que están expuestos a un mínimo de 146,60 decibeles y a un máximo de 147.2 decibeles por práctica de tiro diaria, haciendo notar una exposición superior a la permisible según el (Decreto Ejecutivo 2393, 1986) que indica que el máximo de exposición al ruido es de 140 dB. De la misma manera de acuerdo a lo que se visualiza en la tabla 5, existe una sobre exposición al número de impactos por arma de fuego, ya que debido al numérico de 5 tiradores nos da un total de 225 impactos en cada práctica de tiro, y según el (Decreto Ejecutivo 2393, 1986) indica que el máximo número de impactos es 100 cuando se está expuesto a este nivel de ruido

Tabla 4: Resultados de Medición del Ruido Por Tipo de Arma

Grupo	Decibeles Por Tipo de Arma				Valor Permisible Reglamento 2393 (Db)
	Fusil DB	Glock DB	Sub ametralladora DB	Suma de NPS medido	
Grupo 1	145.2	142.9	143.5	147.2	140
Grupo 2	145	141.5	143.8	146.6	140
Grupo 3	144.9	142.1	143.2	146.7	140

La tabla presenta las mediciones de ruido en decibeles realizadas con el sonómetro, para diferentes grupos y tipos de arma.

Tabla 5: Número de Impactos Por Tipo de Arma

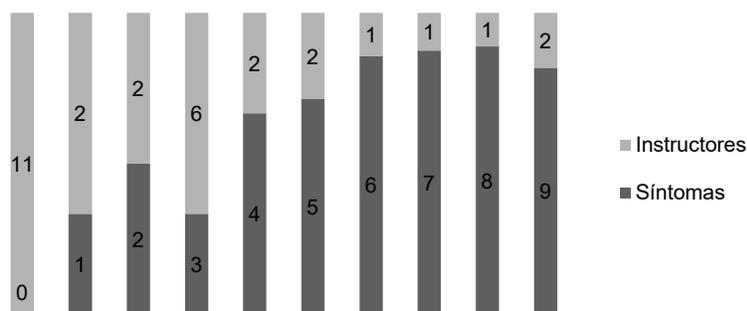
Disparos Por Tipo Arma					Valor Permisible Reglamento 2393
Fusil	Glock	Sub ametralladora	Tiradores	Total, de Disparos	
15	15	15	5	225	100
15	15	15	5	225	100
15	15	15	5	225	100

Se muestra el número de impactos realizados con diferentes tipos de arma.

Resultados Generales de Fatiga Laboral

Para la obtención de los resultados de fatiga se aplicó el cuestionario de síntomas subjetivos de Yoshitake al finalizar la jornada laboral a todos los instructores de tiro, luego de lo cual se obtuvieron los resultados que se ilustran en la Figura 1. En términos generales, se observa que 11 (36.7%) del total de instructores no tienen ningún tipo de afectación o síntoma de fatiga laboral. 5 instructores (16.6%) tienen 6 o síntomas, lo cual hace notar que presentan manifestaciones de fatiga laboral. Puesto que dentro de la validación del constructo, se indica que a partir de 6 síntomas observados en los individuos, se considera como presencia de fatiga laboral.

Figura 1: Síntomas de Fatiga Laboral



La parte superior de cada barra representa el número de instructores que tienen algún síntoma del conjunto de las tres dimensiones de fatiga laboral. A ese número de instructores le corresponde el número de síntomas que observan, este se representa en la parte inferior de cada barra, en gris claro.

Resultados Por Dimensión de Fatiga Laboral

En cuanto a la dimensión mixta de fatiga laboral se determinó que 17 instructores (56,7%) no tienen ningún tipo de manifestación. A penas 4 instructores (3,3%) presentan síntomas mixtos o generales. En la dimensión física, 11 instructores (36,7%) no presentan ningún tipo de afectación, y solo 4 instructores (3,3%) observan 4 síntomas físicos. Los resultados de la dimensión psicológica o mental muestran que 19 instructores (63,3%) no tienen ningún tipo de manifestación de fatiga laboral, y 4 instructores (13,3%) si presentan síntomas.

Resultados de Correlación

Los resultados muestran que, del total de instructores de tiro, el 83.3% presenta hasta 5 síntomas de fatiga laboral, lo cual no es una afectación significativa. El 16.6%, es decir cinco instructores de tiro presentan entre 6 y 9 síntomas de fatiga. En lo que se refiere a ruido los 30 instructores de tiro están expuestos a niveles de ruido entre 146.6 dB y 147.2 dB durante la jornada de trabajo. 11 instructores no presentan

ningún síntoma de fatiga, pese a que están expuestos a niveles altos de ruido. Lo cual demuestra que el ruido no causa fatiga laboral. Al realizar el estudio de correlación de variables, se obtiene que no existe correlación del ruido de impacto con ninguna dimensión de la variable fatiga, puesto que se obtuvieron resultados mayores a 0.05. La dosis tampoco se correlaciona con ninguna dimensión de fatiga, ya que los resultados son 0 por ser una constante. Mediante el análisis estadístico a través de la tabla de contingencia de doble entrada, solo cinco instructores presentan síntomas de fatiga, de los cuales dos instructores están expuestos al nivel de ruido más alto que es 147.2 dB y presentan nueve síntomas de fatiga. Los otros tres instructores están expuestos al nivel de ruido más bajo que es 146.6 dB y presentan entre 6 y 8 síntomas de fatiga. Luego de realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos en las mediciones de ruido y la aplicación del cuestionario de fatiga de H. Yoshitake, se realizó el cruce de las dos variables mediante el Chi cuadrado de Pearson, con el objetivo de determinar si existe correlación entre el ruido y la fatiga laboral.

El resultado del Chi cuadrado de Pearson es $P = 0.141$, con lo cual se comprueba la hipótesis nula que dice: La exposición al ruido de impacto no produce fatiga laboral en el personal de instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate de la Policía Nacional, dejando rechazada la hipótesis positiva. Por cuanto la afectación por fatiga laboral a pesar de que existe sobreexposición al ruido por encima de los valores permisibles no está correlacionada con el ruido en los instructores de tiro del Grupo de Intervención y Rescate. Los resultados coinciden con Villalta (2015), quien realizó un estudio sobre la influencia de posturas inadecuadas en la fatiga laboral de los trabajadores de una Empresa Manufacturera de Quito. Aun cuando encontró niveles de fatiga laboral, no encontró correlación entre las dos variables.

Vargas (2015) determinó la exposición al ruido en los instructores de las prácticas de tiro en el Polígono del GIR del Distrito Metropolitano de Quito. Obtuvo resultados similares a esta investigación, concluyendo que existe sobre exposición al ruido de los instructores durante una práctica de tiro en el polígono, cuando este se sitúa a menos de 4 metros de distancia de la fuente de ruido. En esta investigación se evidenció la existencia de sobreexposición a ruido de toda la población analizada y la presencia de cinco casos con síntomas superiores a seis, los cuales ya nos indican una posible incidencia de fatiga laboral. Sin embargo, no se encontró la correlación entre estas dos variables, por lo que se podría concluir que los síntomas de fatiga laboral están siendo causados por otros factores de riesgo que no es el ruido. Los miembros del GIR están expuestos a niveles rigurosos de exigencia social en cuanto a la efectividad y calidad de su accionar orientada a salvaguardar el orden público y seguridad ciudadana. Por lo que los resultados de la investigación constituyen un aporte para mejorar la gestión del talento humano en la unidad de rescate de la Policía Nacional. Las recomendaciones de mejora se citan a continuación.

Gestionar la adquisición de Equipo de protección personal como son orejeras y/o tapones auditivos que cumplan con las normas ANSI S3.19.1974 y EN 352-2:2002 cuyo nivel de atenuación del ruido sea de 25 a 30 dB. Controlar el uso adecuado del equipo de protección personal durante la jornada laboral de prácticas de tiro. Concienciar mediante capacitaciones formales e informales a todos los instructores de tiro, sobre los riesgos de la presencia del ruido en la afectación a la salud. Implementar un programa integral que más allá de prevenir las consecuencias de fatiga laboral, fomente el compromiso organizacional frente a los riesgos psicosociales que se podrían generar, tomando en cuenta la incesante interacción con la ciudadanía que tiene este grupo de élite. Elaborar un programa de vigilancia de la salud auditiva, realizando audiometrías para verificar una posible hipoacusia en los instructores.

CONCLUSIONES

Al realizar las mediciones de ruido se pudo evidenciar que de acuerdo a la ubicación del sonómetro el lugar es homogéneo para realizar las mediciones, por lo tanto, se realizó mediciones por grupos de instructores y diferenciando las mediciones de acuerdo al tipo de arma. Como resultado de las mediciones se concluye que los instructores durante las prácticas de tiro se encuentran sobreexpuestos al ruido con un nivel máximo de presión sonora e impactos en cada jornada de trabajo, lo cual es superior a los niveles permisibles por

jornada de trabajo. De los dos tercios de la población analizada que presenta algún síntoma de fatiga laboral, apenas un quinto presenta entre 6 y 9 síntomas, lo cual es significativo. Los resultados demostraron que la exposición sonora de los instructores no tiene correlación significativa con la fatiga laboral que presentan. Estos casos merecen ser considerados en futuros estudios para identificar los factores que están ocasionando los síntomas de fatiga laboral. De esta manera mejorar la gestión del talento humano de este grupo policial cuya efectividad y calidad de desempeño son fundamentales para salvaguardar seguridad de la sociedad ecuatoriana. Considerando que los miembros del GIR intervienen en casos sensibles en donde el factor primordial es el apoyo a las vidas humanas, la atención a temas relacionados a la fatiga laboral, síndrome de burnout y similares, debería incorporarse a la cultura organizacional y convertirse en un proceso integral de acompañamiento durante el proceso de formación y ejercicio profesional.

Un inconveniente del estudio es que el personal del GIR cumple turnos de trabajo que obligaron la aplicación de los instrumentos por grupos y no al cien por ciento de la población. Por otro lado, la naturaleza propia del GIR, centrada en la ejecución de operaciones tácticas especiales de combate al crimen organizado en todas sus manifestaciones, constituyó la mayor limitante en el desarrollo de la investigación, ya que disminuyó la libertad de accionar de los investigadores. La investigación abre la oportunidad de profundizar el estudio relacionado a seguridad, salud ocupacional y desempeño laboral, ampliando la población a los diferentes grupos que existen en la Policía Nacional del Ecuador.

REFERENCIAS

Almirall, P. (1996). Ergonomía, trabajo y salud. La Habana.

Barling, T., & Barling, J. (2004). Identifying sources and effects of carer fatigue and burnout for mental health nurses: a qualitative approach. *Int J Ment Health Nurs*, V12(2), pp. 117-125

Bartes, A. (2005). Métodos estadísticos. Madrid-España.

Chauchard, P. (1971). La Fatiga. Barcelona: Oikos.

Coello, F., & Sawada, N. (1999). A fadiga nos pacientes com câncer de laringe. *Latinoam Enfermagem*, V46(6). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342004000600006&lng=es&tlng=es

Correa-de Faria Mota, D., Lopes-Monteneiro da Cruz, D., & Mattos-Pimenta, C. (2005). Fadiga: uma análise do conceito. *Acta Paul Enfermagem*, V18(3), pp. 85-293.

Decreto Ejecutivo 2393. (1986). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del ambiente del Medio Ambiente. Quito-Ecuador: Registro Oficial 565. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Douglas, R. (1978). Medicina del trabajo. La Habana: Orbe.

El-Demerdash, S., Abdelaziz, A., & Abdelsalam, G. (2013). The Relationship between Burnout and Organizational Commitment among Nurses at Tanta University Hospitals. *Journal of Nursing and Health Science*, V2(6), pp 20-28

Hernández Báez, G., Castro Estrada, C., & Ramirez Leiva, A. (2005). Determinación de la fatiga física en enfermeras que laboran en el área de emergencia del IMSS. Memorias del VII Congreso Internacional de Ergonomía.

Leone, S., Huibers, M., & Knottnerus, J. (2007). Similarities, overlap and differences between burnout and prolonged fatigue in the working population. *QJM An International Journal of Medicine*, V100 (10), October, pp. 617–627, <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcm073>

Mansilla, F. (2003). El Síndrome de Fatiga Crónica: del modelo de susceptibilidad a la hipótesis de la cadena de estrés en el área labora. *Rev Asoc Esp Neuropsiq.* no.86 Madrid abr./jun.

Ministerio de Trabajo. (1986). MInisterio de Trabajo. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

NTP 270. (1998). Evaluación de la exposición al ruido-Determinación de niveles representativos. Madrid-España.

Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (1977). <http://www.oiss.org/estrategia/C148-Convenio-sobre-el-medio.html>.

Organización Internacional del Trabajo. (S/A). recuperado de training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/noiseat.htm.

Palacios, A. (1994). La Fatiga y sus consecuencias sociales. Buenos Aires: Claridad.

Parraga Velasquez, M., & García, T. (2005). El ruido y el diseño de un ambiente acústico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, V8(2), pp. 83-85. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/viewFile/6196/5396>

Rodríguez Suárez, P. A. (s.f.). Estrés y Fatiga Laboral, Recuperado de <http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1852/131372.pdf?sequence=1>.

Sánchez, J. C. (2012). Los métodos de investigación. Madrid- España: Diaz de santos.

Sánchez, M., & Valenzuela, J. C. (2014). Metodologías para obtener la dosis de ruido diaria. Santiago-Chile: Fontecilla.

Shen, J., Barbera, J., & Shapiro, C. (2006). Distinguishing sleepiness and fatigue: focus on definition and measurement. *Sleep Medicine Reviews*, V10(1), pp. 6376

Tales, R., & Madeiros, M. (2007). Perfil audiométrico de trabalhadores do distrito industrial de Maracanaú. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, V12(3), sin pp, recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342007000300011>

Useche Mora, L. G. (s.f.). <http://www.bdigital.unal.edu.co/20538/1/16689-52246-1-PB.pdf>.

Vargas, X. (2015). Determinación de la exposición al ruido en los instructores de las prácticas de tiro en el Polígono del Grupo de Intervención y Rescate del Distrito Metroplitano de Quito. Quito.

Villalta, A. (2015). Influencia de posturas inadecuadas en la fatiga laboral de los trabajadores de una Empresa Manufacturera de Quito. Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7182>

Yoshitake. (1978). Cuestionario de Síntomas Subjetivos de Fatiga, *Ergonomics*, V21(3), pp 231-233, recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140137808931718>

RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración de las autoridades de la Facultad de Ciencias Psicológicas de la Universidad Central del Ecuador por las facilidades brindadas para el desarrollo del trabajo. Así también un especial reconocimiento al Grupo de Intervención y Rescate (G.I.R) de la Policía Nacional del Ecuador que participaron en el estudio.

BIOGRAFÍA

Leonel Cofre Maza es Ingeniero Comercial, Magister en Salud y Seguridad Laboral. Sargento Primero Policía Nacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

Guido Albán Pérez es Doctor en Psicología Industrial, Magister en Gerencia en Administración Educativa y Docencia Universitaria. Docente de la Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Psicológicas. Calle Leiton s/n y Av. La Gasca, Quito, Ecuador.

Luis Armando Guananga Quishpe es Ingeniero Comercial, Magister en Gerencia de Proyectos Sociales y Educativos. Docente de la Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Psicológicas. Calle Leiton s/n y Av. La Gasca, Quito, Ecuador.

Estuardo Paredes Morales es Doctor en Psicología Clínica, Magister en Intervención y Asesoría en Temática Familiar Sistémica. Docente de la Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Psicológicas. Calle Leiton s/n y Av. La Gasca, Quito, Ecuador.

Mario Gonzalo Rodríguez Caiza es Doctor en Psicología Industrial, Magister en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local. Docente de la Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Psicológicas. Calle Leiton s/n y Av. La Gasca, Quito, Ecuador.

Betzabé de Rosario Maldonado Mera es Magíster en Gestión de Organizaciones, Candidata a PhD en el programa doctoral de Ciencias de la Administración de la Universidad Nacional de La Plata – Argentina. Docente Investigadora de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio. Av. General Rumiñahui, Sangolquí, Ecuador.