



Facultad de Motricidad Humana y Deportes

Ciclo complementario de Licenciatura en Educación Física y deportes
con orientación en alto rendimiento y tecnología aplicada

“Relación de las horas de descanso y el rendimiento físico en el test de
1000 metros en los alumnos de la Escuela de Policía”

Patricio Manuel Barreiros

2023

Agradecimientos

Se agradece a la Escuela de Policía por posibilitar el desarrollo de esta investigación, al Licenciado Esteban Luraschi por su siempre buena predisposición y guía. A los alumnos evaluados que fueron la parte activa y motor de esta investigación.

A Lautaro y a Delfina simplemente por estar y a Johanna por entender siempre.

1. RESUMEN

Los alumnos de la Escuela de Policía, realizan una cursada anual intensiva de lunes a viernes con actividades inherentes a la función que en el futuro van a cumplir. Este estilo de vida, y como afecta a su rendimiento físico estimula la siguiente investigación. De esta manera, se seleccionaron a 72 alumnos del turno tarde de la escuela de Policía como grupo experimental para someterlos a dos test, el primero, el test de calidad de sueño Pittsburgh y posterior y siguiendo con la currícula de la escuela, el Test de 1000 metros, con el objetivo de observar cual es el grado de relación del descanso sobre la capacidad aeróbica. Los resultados obtenidos a partir de estos puntos de diferencia arrojaron una predominancia de los buenos dormidores sobre los malos dormidores en cuanto al nivel de aprobación en un 75% versus un 68%. Misma situación si se divide por sexo, en donde varones y mujeres con buena calidad de sueño aventajan a sus compañeros de baja calidad en un 76% versus 70% para los primeros y en un 70% contra 67% para las segundas.

Concluyendo, se cree que hay diferencias entre los alumnos que presentan un sueño adecuado en cuanto a calidad y cantidad frente a aquellos que presentan deficiencias en cuanto a su desempeño en el test de 1000 mts. Creyendo que estos hábitos pueden afectar tanto el desempeño en la prueba misma, como también el proceso de entrenamiento de la capacidad de resistencia.

Palabras clave: Sueño, descanso, resistencia, volumen de oxígeno máximo, rendimiento.

INDICE

1. RESUMEN	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3. ANTECEDENTES.....	9
4. MARCO TEORICO	14
4.1. El Sueño	14
4.1.1. El proceso del sueño y su función.	14
4.1.2. Higiene del sueño	17
4.1.3. Enfermedades, afecciones y trastornos derivadas de la falta de higiene y habitos.....	19
4.1.4. El sueño y su implicancia en el rendimiento de la resistencia.	21
4.2. La Resistencia	23
4.2.1. Bioenergética.....	25
4.2.2. Sistema cardiorrespiratorio durante el ejercicio de resistencia	29
4.2.3. Sistema Respiratorio durante el ejercicio de resistencia.....	31
4.3. La función policial y la Escuela de Policía	33
4.3.1. La Educación Fisica en la Escuela de Policia	34
5. OBJETIVOS	36
5.1. Objetivo General:.....	36
5.2. Objetivos específicos	36
6. APARTADO METODOLOGICO	37
6.1. Tipo de enfoque.....	37
6.2. Tipo de diseño y alcance del estudio	37
6.3. Población y muestra	37
6.4. Instrumentos	38
6.5. Procedimiento	39

6.6.	Análisis de datos	39
6.7.	Relevancia y viabilidad	39
7.	RESULTADOS.....	41
8.	CONCLUSIONES.....	55
9.	REFERENCIAS	59
10.	ANEXO.....	61

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como bien se sabe, se ha tenido registro desde la antigüedad que la pérdida de sueño o su falta es una problemática que se puede presentar en algún momento de nuestra vida. El ritmo y estilo que se lleva, los quehaceres cotidianos y el permanente uso de pantallas, ya sea de computadoras, celulares o televisión ha influido en esta problemática.

Esta situación no le es ajena a los alumnos de la Escuela de Policía, ya que la misma presenta un calendario académico de 9 meses, el cual inicia en marzo y finaliza en noviembre del mismo año, cursando de lunes a viernes de 7:00 AM a 17:30 PM. De esta manera, se observa que la cursada se realiza de manera intensiva durante 10:00 has. por día y, sumándole a esto, nos encontramos que los alumnos provienen de todas partes del país, lo que implica que residen en variedad de lugares por fuera de la escuela ya sea desde pensiones, casas de familiares, habitaciones compartidas o viviendas propias, dentro de la Capital Federal como en la provincia de Buenos Aires.

Por todos estos motivos, los largos viajes que realiza la mayoría de los alumnos hacia la escuela para poder cursar, las tareas que se requieren fuera de horario de clases (guardias dentro de la escuela, estudio de materias, entrenamiento) y finalmente los quehaceres domésticos de cada uno de ellos, hacen que se genere un déficit en la calidad del sueño.

A partir de esto, teniendo en cuenta que existe una estrecha interrelación entre los procesos de sueño y el estado general de salud física y psicológica de una persona (Miró et al. 2005) y que ante su falta o una desviación del patrón de sueño por debajo del sueño intermedio de 7 a 8 hs. existe la posibilidad de generar consecuencias físicas y psicosociales negativas (Miró et al. 2005) de esta manera, esta rutina de cursada y de ritmo de vida que llevan los alumnos choca con la necesidad de contribuir a su bienestar físico y psicológico afectando su rendimiento, académico y físico durante la misma, como también a la función profesional específica que un policía debe tener, teniendo en cuenta que se deben desenvolver en un medio el cual presenta situaciones de conflicto inesperado, en el que deben estar en plenitud mental y física.

Ahora bien, una de las materias que forma parte de la curricula de la Escuela Policía es Educación Física, en ella se plantean los siguientes objetivos:

- Desarrollar e incrementar el nivel de las capacidades condicionales.
- Aumentar la fuerza muscular con la intención de mejorar la postura física, prevenir lesiones de la práctica profesional y poder hacer frente ante un posible otro.
- Desarrollar, encadenar y afianzar habilidades motrices básicas y habilidades motrices aplicables a la función policial.
- Identificar los conceptos de actividad física sistemática, actividades y requerimientos del ejercicio profesional.
- Incorporar hábitos que permitan mejorar la salud y la calidad de vida.

Para ello el alumno debe cumplimentar con 4 hs. catedra semanales en donde se busca no solo su formación física si no también el entrenamiento de la cuatro Cualidades Físicas, fuerza, flexibilidad, velocidad y resistencia. A su vez, para tener un seguimiento de los efectos de los entrenamientos, como también poder cuantificar el esfuerzo realizado durante el ciclo lectivo, se procede a evaluar a los aspirantes en tres evaluaciones físicas para desempeñar 2 de las 4 cualidades anteriormente mencionadas, las mismas son:

1. Fuerza Abdominal durante 60 segundos (fuerza)
2. Flexiones de brazos durante 60 segundos (fuerza)
3. Test de 1000 metros. (resistencia)

A partir de esta última evaluación surge el motivo de esta investigación, ya que la privación del sueño genera una deficiencia en los mecanismos que se encargan de garantizar la resistencia a la fatiga. Un ejemplo claro de esto, es la concentración de magnesio celular que afecta la activación del ATP-asa Na^+-K^+ en la membrana celular. El ATP-asa Na^+-K^+ asegura la función de la bomba de Na^+ que permite el ingreso del K^+ a la célula, por lo tanto, una alteración en la misma sería causante de una fatiga precoz. Sumado a esto puede observar una disminución en la actividad del cortisol, el cual es nuestro principal glucocorticoide y está involucrado en la movilización de los

combustibles vitales para la práctica deportiva (Tanabe y col. 1998 citado en Olivera 2002)

De esta manera y en base a lo anteriormente expuesto, surgen las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectan las horas de descanso a la capacidad de resistir esfuerzos?
- ¿Existen diferencias en el rendimiento en el test de 1000 metros entre los Alumnos que descansan más y los que descansan menos?

3. ANTECEDENTES

En el artículo de Mata, et al. (2018) se centra en encontrar los diferentes factores que alteran el sueño en deportistas, las consecuencias fisiológicas e importancia hormonal de un sueño en calidad y cantidad en comparación a una falta del mismo. Finalizando, se elaboran diferentes estrategias para que los deportistas puedan conciliar de mejor manera su descanso.

Se hace esta investigación, ya que el sueño, a consideración de los autores, es una variable fundamental en la recuperación y rendimiento de los deportistas.

Esta investigación parte de una recopilación de datos de diversos artículos con vínculo directo al tema de investigación, y fueron extraídos desde dos motores de búsqueda, Pudmed y Web of Sciences mediante palabras clave, seleccionando artículos en inglés o español.

La población elegida para la elaboración de este artículo fueron deportistas con o sin privación del sueño.

La conclusión final del mismo es que, más allá de que todos los deportistas tienen requerimientos de recuperación y por ende de horas de descanso mayores a la media, la cantidad y calidad de sueño puede variar de acuerdo a las demandas cognitivas y fisiológicas del deporte que se practica. Es por ello que se debe alentar a los deportistas de tener una higiene de sueño en concordancia con la media o mayor.

Por otra parte, Andréu, et al. (2016) por intermedio de la Sociedad Española de Sueño presenta una revisión sobre diferentes estudios y evidencias ya que existe una demanda social no satisfecha sobre como adquirir una "higiene de sueño" adecuada. De esta manera, por intermedio de esta revisión se van a elaborar una serie de pautas y recomendaciones, ya sea para el público en general como para también en niños y adolescentes, trabajadores por turnos, conductores, deportistas, etc.

Durante este trabajo, se buscaron variedad de estudios que puedan sacar a la luz conclusiones de los siguientes temas:

- Como duermen los españoles con respecto al resto de Europa.

- Cuáles son los factores ambientales a tener en cuenta para mejorar la higiene (pulsos electromagnéticos, temperatura ambiental, luz ambiental, etc.)
- Necesidades según el grupo etario y sexo
- Horarios de sueño nocturno o diurno (trabajadores por turno o choferes)
- Relación entre alimentación y sueño
- El sueño del deportista

Las poblaciones de los estudios de referencia abarcan todas las edades (niños, adolescentes, adultos y adultos mayores) y sexos. A su vez presentan estudios sobre poblaciones que tienen afectado el ritmo circadiano (conductores, trabajadores nocturnos o con variación de turnos) y deportistas.

Como conclusión, se llega a que el sueño puede verse afectado por las horas luz del día, variando entre estaciones. Se toma como factor de riesgo de contraer enfermedades basales el exceso de sueño (superior a las 8-9 hs.) como también la falta del mismo podría provocar alteraciones hormonales, enfermedades cardiovasculares y posibilidad de hipertensión y diabetes.

Finalmente, y ante la falta de una mayor cantidad de estudios referidos al tema, se sugiere una serie de directrices para futuras investigaciones referidas al tema.

Vasconsuelo Acuña (2020) en su trabajo, busca relacionar la condición física con la calidad de sueño en Suboficiales de la Fuerza aérea del Perú, ya que los requerimientos para cumplir con las funciones para el puesto están condicionados por estos dos factores.

La investigación se realiza ya que de esta manera se permitirá conocer las adaptaciones al esfuerzo físico como a su vez relacionarlas con los hábitos de sueño de los suboficiales y así poder verificar el desarrollo de alguna patología a futuro conectada por su falta.

A partir de estos datos, se le otorga información a los suboficiales para que ellos tengan conocimiento de como el eje condición física-descanso puede alterar su vida profesional, generando enfermedades y alteraciones en caso de ser inadecuado, como

también al personal jerárquico de las instituciones para que puedan diseñar programas y evaluaciones adecuados para favorecer un adecuado desarrollo de este eje.

Como herramientas para poder efectuarla se realizan dos test, uno de calidad de sueño, el test de Pittsburgh y el test de Ruffier Dickson para conocer la condición física. Se realizarán estos test a una población de 100 aspirantes de la escuela de Suboficiales de La Fuerza Aérea Del Perú.

Se concluye que la calidad de sueño afecta ya sea la condición física como a así a la adaptación a los estímulos de entrenamiento como también a la recuperación de los mismos.

Bohl (2018) desarrolla una tesis en donde se miden los efectos de 24 hs de privación de sueño en el consumo máximo de oxígeno mediante una medición indirecta como es el test de Course Navette en futbolistas amateurs.

Se busca mediante este estudio si la privación de sueño interfiere reduciendo el desarrollo del consumo máximo de oxígeno durante la ejecución del test Course Navette, sumando información ya que no se encuentra mucha bibliografía en relación a la problemática de la calidad y cantidad de sueño y su influencia hacia la capacidad aeróbica.

Se evaluaron 16 futbolistas masculinos entre 18 a los 28 años, de la primera división del club Black River. Aleatoriamente se seleccionaron 8 futbolistas como grupo de control los cuales continuaron con sus rutinas de descanso habitual y a 8 futbolistas como grupo experimental que fueron privados de horas de sueño durante 24 hs. Una vez transcurrido este tiempo se los cita para realizar el Test.

Se llegan a resultados no concluyentes ya que no se encuentran diferencias significativas.

Finalmente, Wild (2020) vuelca información sobre la importancia del magnesio como un mineral de vital importancia, ya que se relaciona como cofactor de 700 a 800 procesos enzimáticos y el 80% de los procesos biológicos del ser humano.

Se investiga ya que se presenta una problemática con respecto al déficit de magnesio dentro de nuestro organismo en relación con las dietas que llevamos, la falta

de magnesio en los alimentos y suplementos dietarios como también con los procesos de stress que sufrimos durante nuestra vida cotidiana.

La investigación se realiza analizando diferentes artículos relacionados con la asimilación del magnesio, su importancia dentro del funcionamiento del organismo, sus funciones específicas, enfermedades y problemas que puede llevar su déficit.

Se concluye que en caso de tener un déficit o considerar suplementar con magnesio, se lo haga con cloruro de magnesio, consumir alimentos ricos en magnesio, provenientes de una práctica agrícola orgánica o buscar suplementos minerales con buena bioasimilación.

Tomando en cuenta el planteo del problema, "Relación de las horas de descanso y el rendimiento físico en el test de 1000 metros. en los Alumnos de la escuela de Policía" se inició una búsqueda de diferentes artículos relacionados con el tema, de los cuales estos 5 resultaron de interés, ya que cada uno aborda desde diferentes puntos de vista la misma problemática y pueden servir de ayuda para poder elaborar la investigación.

Mata, et al. (2018) relaciona deportistas y sus hábitos, los cuales pueden generar una mala calidad del sueño por lo tanto repercutir en su rendimiento. A partir de aquí es cuando entra específicamente en relación con la búsqueda que se está haciendo, ya que investiga como afectan estos aeróbicamente al deportista. De esta manera, se encuentran deterioros en la resistencia y, por lo tanto, en los deportes de resistencia son los que más sufren los efectos de privación de sueño.

En el artículo de la Sociedad Española de Sueño encabezado por Andréu, et al (2016) se aborda el tema de la falta de sueño desde varias perspectivas, una de ellas es en los deportistas y como se ve afectado con los entrenamientos más intensos y el stress de la noche previa a la competición entre otros factores. Todo esto tiene como producto final el déficit de sueño o su falta de cantidad y calidad afectando a los procesos de recuperación muscular y concentración, viéndose reflejado en las posturas deportivas dado que esta falta de concentración tiene como consecuencia la falta de control postural y propiocepción.

Tomando en cuenta esto, el proceso de stress que provoca realizar la cursada, la aprobación de materias, y los desafíos físicos que ocurren durante el año lectivo podrían ser factores que logren afectar la calidad de sueño de los aspirantes.

Por otro lado, la tesis de Vasconsuelo Acuña (2020) es similar a la investigación que se quiere llevar a cabo, ya que tiene similitudes en cuanto a las condiciones de inicio, ya que son suboficiales de una fuerza de seguridad.

En base a esta investigación se tomará en cuenta el test de Pittsburgh para medir la calidad de sueño como herramienta para la actual investigación, caso contrario es el del test de Ruffier Dickson, ya que no es compatible con nuestro objetivo. Igualmente, más allá de no coincidir en este último test, los resultados de esta investigación dejan un panorama alentador con respecto a la orientación de la presente.

En la tesis que desarrolla Bohl (2018) se busca una relación entre la ausencia de sueño por 24 hs. y como afecta a la capacidad de consumo máximo de oxígeno. Mas allá de los resultados no concluyentes, esta investigación puede ayudar como orientación en cuanto a la búsqueda de fuentes de investigaciones referidas al consumo de oxígeno y como se ve afectado por diferentes variables.

Finalmente se encuentra el artículo de Wild (2020), en este caso habla del magnesio y su importancia. En el planteo del problema de la presente investigación se explica que el magnesio tiene una fuerte incidencia en el proceso de contracción muscular y como una mala "higiene de sueño" puede afectar su concentración y por ende su correcta función. Este artículo confirma esta afirmación y justifica que el magnesio es de vital importancia para las funciones del organismo.

Todo esto puede servir de base para empezar a darle forma a la investigación, y puede dar pie a nuevas búsquedas para encontrar más artículos que robustezcan el marco teórico.

4. MARCO TEORICO

4.1. El Sueño

En el último tiempo, es notable el aumento del interés de deportistas, instructores y entrenadores en cuanto al descanso y específicamente el sueño, el cual no se trata solamente de tener una cama cómoda y dormir hasta que nos resulta subjetivamente suficiente. Muchísimas investigaciones nos dan una serie de pautas para poder generar mejores condiciones que van desde la cantidad de horas que se le puede dedicar, preparación previa del momento del descanso como así también los hábitos que debemos generar y las afecciones que puede generar hábitos inadecuados, ya sea para nuestra vida cotidiana, para nuestro trabajo como también a la hora de hablar del rendimiento físico que puede tener cualquier individuo.

Teniendo toda esta información a mano, urge la necesidad de poder integrarla a la vida habitual de los estudiantes de la Escuela de Policía, no solo para mejorar su rendimiento físico y académico, sino también para darle herramientas para tener una mejor vida una vez fuera de la escuela y estando en funciones.

A continuación, la investigación describirá el proceso del sueño, como se desarrolla, que elementos debemos tomar en cuenta para mejorar la experiencia de descansar y como puede verse afectado el rendimiento físico en resistencia en caso que su higiene no sea la correcta. Posterior a esto, se hablará sobre la capacidad física de resistencia, que función tiene, objetivos y efectos de su entrenamiento, como también como son los procesos fisiológicos que intervienen en su práctica. Finalmente, se describirá la cursada en la Escuela de Policía, horarios, materias, etc.

4.1.1. El proceso del sueño y su función.

El sueño es un estado dinámico, en el que se activan e inhiben distintas zonas del cerebro obedeciendo a un ritmo biológico, circadiano (cada 24 horas), relacionado con el ritmo día-noche. Como bien dice Velayos, et al (2007), el mismo forma parte del proceso del ciclo vigila-sueño y está regulado por una red neuronal compleja en la que

interviene diversas zonas del sistema nervioso central a base de activaciones y de inhibiciones, cuyo resultado es, precisamente la vigila o el sueño.

Biológicamente hablando, el sueño no se trata de una falta total de actividad, sino que se puede considerar como un estado biológico concreto, un estado conductual en el cual se observan distintos grados de profundidad y se presentan modificaciones fisiológicas en cada una de las etapas del mismo (Velayos, et al 2007). El mismo posee funciones de vital importancia para el desarrollo a lo largo de nuestra vida y para el mantenimiento de nuestras funciones fisiológicas, entre las principales podemos determinar (Lira y Custodio, 2018):

- 1) Restablecimiento o conservación de la energía.
- 2) Eliminación de radicales libres acumulados durante el día.
- 3) Regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical.
- 4) Regulación térmica.
- 5) Regulación metabólica y endocrina.
- 5) Homeostasis sináptica.
- 7) Activación inmunológica.
- 8) Consolidación de la memoria.

Todo este proceso se engloba en diferentes fases que se repiten de manera sincrónica y continua a la hora del descanso, estas mismas son determinadas por tres indicadores que se usan para verificar los cambios funcionales que se dan durante el sueño, el electroencefalograma (EEG), los movimientos oculares y el tono muscular (Velayos, et al 2007) hablamos dos fases, la fase de sueño no REM (NREM) y la fase de sueño REM. Las mismas se alternan cuatro a cinco veces por la noche de manera sucesiva en aproximadamente 90 minutos en cuanto a un ciclo completo (fase I, II, III NREM y fase REM), dando finalmente unas seis horas para la fase de sueño NREM y dos horas para la REM.

Hablando específicamente de la primera, la fase NREM presenta una serie de etapas a describir a continuación:

- Etapa I, somnolencia o adormecimiento, hay desaparición del ritmo alfa del EEG (típico del estado de vigilia), donde hay tono muscular y no hay movimientos oculares o si los hay, son muy lentos.

- La etapa II - III, sueño ligero, se caracteriza por una disminución aún mayor del ritmo electroencefalográfico, con la aparición de los típicos husos de sueño y los complejos K, fenómenos de los que es responsable el núcleo reticular del tálamo; sigue existiendo tono muscular, y no hay movimientos oculares.

- La etapa IV, de sueño profundo, presenta un ritmo electroencefalográfico menor, no hay movimientos oculares y el tono muscular se mantiene o puede estar muy disminuido. En la instauración de esta fase del sueño intervienen, entre otras estructuras, la corteza prefrontal y el núcleo dorsomedial del tálamo. Es la fase del sueño más reparadora. Hay movimientos en la cama y se cambia de postura. Esta fase dura aproximadamente un 25% del total del tiempo del sueño.

La siguiente etapa es la de sueño paradójico o fase REM, que se caracteriza por una actividad EEG similar a la de vigilia, ya que hay una desincronización del EEG y a su vez se observan movimientos oculares rápidos debido a una activación cortical por parte de estructuras encefálicas profundas, sumado a esto se produce una desaparición del tono muscular y el músculo diafragma sigue manteniendo el tono, y contrayéndose, permitiendo la respiración. En el artículo de Velayos, et al (2007) se describe que la fase de sueño REM constituye un 25 % del sueño total, variando según la edad, yendo el tiempo de vigilia aumentando con la edad y de este modo, durmiendo menos y teniendo menor cantidad de sueño REM.

Quien gobierna y es responsable del sueño REM es el tronco del encéfalo, concretamente una complicada red neuronal en la que intervienen diversos neurotransmisores como la Acetilcolina y la Serotonina. En este sistema, la acetilcolina se encarga de regular el sueño REM, mientras que la serotonina es un inhibidor, además hay participación en la regulación la melatonina que es secretada en la glándula pineal y se libera en respuesta a la disminución de la luz ambiental, regulando el ciclo sueño – vigilia, produciendo somnolencia para iniciar el sueño principal (Chokroverty, 2017, citado en Lira y Custodio, 2018)

Finalmente podemos decir que el proceso del sueño es inherente a todos los seres humanos, pero individualmente, en cada individuo el sueño se presenta de manera diferente, ya que su calidad y cantidad se ve afectada según varios factores. Miro et al. (2005) explica que la cantidad necesaria de sueño para cada individuo va a estar condicionada por el organismo, el ambiente y la conducta del sujeto. Tal es así que a partir de estas características se pueden distinguir diferentes tipos de patrones, los cuales varían según su duración, calidad y tendencia circadiana.

Por lo tanto, al hablar de la cantidad de sueño podemos hablar de patrón de sueño largo, corto, intermedio y un último que se caracteriza por ser inconsistente en su dorso medial llamado patrón variable. Por otro lado, a la hora de la calidad, podemos hablar de personas con patrón de sueño eficiente o de buena calidad y de personas con sueño no eficiente o de pobre calidad. Miro et al. (2005)

4.1.2. Higiene del sueño

A la hora de organizar nuestro descanso hay una serie de elementos a tener en cuenta que juegan un papel importante a la hora de prevenir trastornos en la conciliación del sueño, malos descansos o despertares. Los mismos, si los tomamos en cuenta, pueden llegar a ayudarnos a potenciar o mejorar nuestro desempeño a la hora de descansar.

Para ello, la habitación y el ambiente que nos rodea desempeñan un papel fundamental para conseguir dormir mejor, ya que determinan la duración y la estructura del sueño. Se necesita un entorno ambiental adecuado que favorezca la conciliación y el mantenimiento del sueño, cuestiones tan simples como la cama, el colchón, una almohada y la ropa de cama que sintamos cómodos para favorecer el buen descanso son factores a tomar en cuenta a la hora de querer mejorar nuestro desempeño en el descanso nocturno.

El control de la luz artificial y la de dispositivos electrónicos antes de irnos a dormir es un aspecto importante, ya que produce un retraso de fase de la actividad del núcleo supraquiasmático retrasando la secreción de melatonina aumentando la alerta y así retardando el inicio del sueño y disminuyendo la vigilancia por la mañana. Dormir con la luz encendida o en dormitorios con contaminación lumínica, no sólo causa un

sueño más superficial, sino que produce un efecto persistente sobre las ondas cerebrales asociadas al sueño profundo y a su estabilidad (Cho JR et al, 2013 citado en Andreu et al. 2016)

El ruido ambiental es uno de los factores más importantes de interrupción del sueño, siendo documentado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y llegando a la conclusión que la contaminación acústica es una de las causas de deterioro de la salud como consecuencia, entre otras cosas, de la alteración del sueño. El ruido ambiental produce alteración del sueño tanto desde el punto de vista subjetivo como objetivo (Andreu et al. 2016)

Carskadon y Dement (2011) en Andreu et al (2016), hablan de que cuando la temperatura corporal desciende el sueño se empieza a producir debido a la redistribución del calor desde el interior del cuerpo a la periferia. Como consecuencia, la temperatura corporal va a tener una muy atada relación a la ambiental, generando en ambientes muy extremos, ya sean fríos o calurosos afecten al correcto desarrollo del descanso disminuyéndolo. En base a lo anterior, se recomienda generar una en ambientes térmico neutro de entre 18° y 21 °C se alcanza niveles máximos de tiempo total de sueño, sueño profundo y sueño REM. La fase descendente de la temperatura corporal central y la fase ascendente de la temperatura de la piel distal marca el inicio del sueño de calidad coincidiendo con dos horas de diferencia al comienzo de la producción de melatonina. Por su parte, el final del sueño ocurre espontáneamente unas dos horas después del inicio de la fase ascendente de la temperatura central y se asocia con una bajada en la temperatura de la piel distal y con el cese de la secreción de melatonina.

La cama es el lugar en el que pasamos una tercera parte de nuestra vida, por lo que es importante elegir un colchón, una almohada y la ropa de cama que sintamos cómodos para favorecer el buen descanso y así generar un sueño de mejor calidad.

El desarrollo tecnológico ha generado que permanentemente estemos expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos celulares, dispositivos móviles inalámbricos y sus estaciones de base, conexiones a Internet y sus transmisiones, antenas de transmisión de televisión, etc. Muchas personas, relacionan

su mal desempeño a la hora del descanso con esta situación de exposición a los campos de microondas (Mann y Röschke, 2004 en Andreu et al 2016) Aunque la evidencia empírica es todavía escasa se recomienda apagar estos dispositivos durante la noche.

Establecer las horas de sueño diarias en cada etapa etaria es de suma importancia para generar los hábitos adecuados, en este sentido, el grupo multidisciplinar de expertos de la National Sleep Foundation recomienda para el grupo etario del cual trata esta investigación unas 7 hs a 9 hs diarias de sueño nocturno (Hirshkowitz 2015 en Andreu et al, 2016)

4.1.3. Enfermedades, afecciones y trastornos derivadas de la falta de higiene y hábitos.

A la hora de poder determinar las diferentes afecciones que puede provocar los hábitos no adecuados a la hora del descanso, debemos tener en cuenta que los mismos pueden ser desencadenados desde diferentes carencias a la hora del descanso. La ausencia o privación, la cantidad, la calidad, los despertares nocturnos y el ritmo de vida atentan muchas veces en la búsqueda de un buen descanso.

Durante un estudio, Sociedad Americana de Oncología en 2002 realizo una revisión del estudio pionero de Kripke et al (1979) recopilando datos sobre los hábitos de salud de más de un millón de estadounidenses a lo largo de un período de seis años. El objetivo del estudio era establecer factores de riesgo de cáncer y entre la serie de preguntas que se realizaban se cuestionaba sobre los hábitos de sueño. Sorprendentemente se encontraron con una relación entre los hábitos de sueño y descanso y el desarrollo de varias enfermedades arrojando que los menores riesgos de mortalidad, tras controlar una amplia gama de variables, los obtienen las personas que duermen 7-8 horas. Dormir menos de 4 horas o más de 8 horas, aumenta el riesgo de muerte temprana. De hecho, dormir mucho más de 8 horas por noche es un factor de riesgo de cáncer, cardiopatías y accidentes cerebrovasculares. Finalmente, no se concluyó si el cáncer, los problemas cardíacos u otras enfermedades modifican los patrones de sueño o si la cantidad de sueño anormal es la que genera la patología. (Miró et al 2005)

Por otra parte, Qureshi et al (1997) en Miro et al (2005) realizaron un estudio donde pretendían observar, la relación entre patrones habituales de sueño y el riesgo de derrame cerebral y enfermedades coronarias. Como resultado, tras evaluar a 7844 adultos durante 10 años y ajustando diferencias entre ellos, ya sea edad, raza, sexo, nivel de educación, Quería de fumar, IMC, colesterol, diabetes entre otros, encuentran que el riesgo de derrame cerebral aumentaba en las personas que dormían más de 8 horas durante la noche y se reducía en las personas que dormían entre 6 y 8 horas, concluyendo que los patrones habituales de sueño pueden afectar de forma independiente a la mortalidad.

No solo físicamente hablando el sueño puede ser un factor que afecte la salud, cuando hablamos de bienestar psicológico encontramos que el mayor bienestar psicológico lo obtienen los sujetos que duermen de 7 hs a 8 hs continuas y que una duración insuficiente del sueño se relaciona a un mayor riesgo de sufrir depresión, ansiedad, o un problema de abuso de drogas, alcohol o nicotina. Duncan et al (1995) en Miró et al (2005) desarrolla que el ejercicio moderado y los hábitos regulares de sueño eran predictores de mejor salud mental en una muestra de 490 universitarios, encontrando que el riesgo de depresión mayor era casi cuatro veces más alto cuando había historia previa de sueño insuficiente o dificultades para dormirse que cuando el patrón de sueño era normal o incluso largo.

Situándonos en los patrones de sueño hablados en párrafos anteriores, es más probable que tanto las personas con patrón de sueño corto como con patrón de sueño largo presenten quejas de somnolencia diurna, dándose de manera severa especialmente en las personas con patrón de sueño corto. (Newman et al (2000) en Miró et al (2005)

Oullet (1995) en Miró et al (2005) relaciona la satisfacción en el sueño autoevaluada con menores síntomas de depresión y ansiedad, menor número de enfermedades existentes y menor cantidad de medicamentos consumidos, siendo la depresión la que mejor se correlacionaba con la satisfacción del sueño.

En un estudio de Miro et al (2005) describe q los sujetos con un estado de ánimo más disfórico eran aquellos que duermen habitualmente menos horas de las que

necesitan, coincidiendo con el estudio de Pilcher et al (1997) en Miró et al (2005) en donde se observa una relación negativa entre calidad de sueño y quejas físicas, tensión, depresión, ira, fatiga y confusión. Además, el ánimo deprimido se relaciona con la latencia de sueño, el número de despertares nocturnos, la regularidad del sueño y el grado de satisfacción con la calidad del sueño.

Muchas veces, a lo largo de nuestra vida, nos vemos obligados a limitar las horas que le podemos dar a nuestro descanso, debido a las exigencias laborales o cambios en nuestro estilo de vida. Esto genera que a personas con un patrón habitual de sueño de 7-8 horas se les restrinja su sueño a una menor cantidad de horas durante semanas o meses, apareciendo signos de déficit de sueño como somnolencia y en la primera semana de cambio de hábito cansancio, problemas de atención, pobre concentración, dolor muscular o mialgia (Belenky et al (2003) en Miro et al (2005). Además, los períodos cortos de sueño (patrón de sueño corto) tienen un impacto negativo en el metabolismo de los carbohidratos y en la función endocrina. Ambos factores están considerados partes fundamentales del proceso normal de envejecimiento y en caso de persistir se incrementaría la gravedad de los trastornos crónicos asociados a la edad. Un sueño de 4 horas provocó aumentos notables en las concentraciones de glucosa y en las de tirotrópina que descendieron, a su vez el sistema nervioso simpático también sufrió alteraciones negativas

En el extremo, nos encontramos con la pérdida o privación total del sueño de una o varias noches (por ejemplo, guardias). Los cambios más notables detectados en los experimentos de privación de sueño son una marcada disminución de la activación y la vigilancia, lapsus, enlentecimiento del tiempo de reacción, aumento de los falsos positivos, presencia de signos de desactivación en el EEG o informes subjetivos de somnolencia persistente Miro et al (2002)

4.1.4. El sueño y su implicancia en el rendimiento de la resistencia.

Como bien ya fue descripto anteriormente, el sueño es considerado un proceso activo, en el cual se desarrollan una serie de funciones que son de vital importancia para la homeostasis del ser humano. En este sentido la actividad física y el entrenamiento no pueden escapar al mismo, ya que cuando hablamos de ellos, debemos saber que están

regidos por una serie de principios ineludibles para un correcto desempeño las capacidades. Uno de ellos el de Adaptación, describe que el cuerpo durante los entrenamientos es sometido a una situación de stress controlado, generando un disbalance en nuestra homeostasis y así buscar una reacción de los sistemas para volver nuevamente a una situación de balance y así generar adaptaciones para futuras nuevas exigencias. Por estos motivos, la ruptura del ciclo sueño-vigilia provoca alteraciones en la homeostasis asociados a cambios en el esfuerzo físico (Atkinson y Reilly, 1996 citado en Olivera 2002), generando una baja en el rendimiento deportivo y contribuyendo a un proceso de sobreentrenamiento.

En su trabajo de campo, Olivera (2002) desarrolla una investigación sobre ausencia de sueño rendimiento físico en jóvenes del sexo masculino, integrantes de una corporación militar brasileña, en donde se los somete a tres diferentes tratamientos, uno con régimen de descanso normal (control), sin interrupciones, otro evitando que puedan conciliar el sueño y el ultimo con despertares cada 60 minutos. Entre las evaluaciones desarrolladas para verificar la incidencia del sueño en el rendimiento deportivo, se evaluó la resistencia mediante el Von Döbeln Test, el cual es una prueba determina la capacidad submáxima de trabajo y de forma indirecta el volumen de oxígeno máximo (Vo2MAX) observando que hay marcadas diferencias entre el grupo de control y los otros dos grupos, siendo superior el desempeño del primero, pero no así entre los dos grupos que fueron sometidos a las dos diferentes privaciones de sueño. De esta manera, se justifica lo que desarrollan diversas investigaciones, en como la salud cardiovascular y la calidad-cantidad de sueño se relacionan, siendo estos últimos agentes de influencia sobre el primero colocando al sueño como un muy importante método para la recuperación post actividad física. (Samuels C, citado en Nia Sri Ramanía et al. 2020)

A raíz de esto, el estudio de Nia Sri Ramanía (2020) compara los efectos de la calidad y cantidad de sueño con respecto al VO2max, obteniendo como conclusión que 6 horas de sueño reparador versus 7 horas de mal sueño tienen influencia en el desarrollo del VO2max en el test de Cooper, pudiendo responder la pregunta entre calidad o cantidad de sueño en relación con la capacidad de cardiorrespiratoria durante el ejercicio (siempre y cuando se mantenga 6 horas mínimo de sueño en adultos). Como

resultado principal, se encontró que el grupo de 6 horas de calidad de sueño obtenía mejores marcadores en cuanto al VO2max que el grupo de 7 horas de pobre calidad, probando que el volumen máximo de consumo de oxígeno se ve afectado positivamente en personas con una correcta calidad y cantidad de sueño

Tanabe et al (1999) en Olivera (2002), como fue descrito en planteamiento del problema, afirma que el trabajo del magnesio celular se ve afectado por la privación de sueño y por ende a la tolerancia al ejercicio. El magnesio según Wild (2020) se relaciona como cofactor de 700 a 800 procesos enzimáticos y el 80% de los procesos biológicos del ser humano. Específicamente hablando de la resistencia, es un activador de la ATP-asa Na⁺-K⁺ de las membranas celulares, enzima que asegura la función de la bomba de Na, lo que permite la entrada de K en la célula. Una alteración en los niveles de magnesio puede provocar fatiga precoz.

4.2. La Resistencia

La resistencia se encuentra en el grupo de las capacidades condicionales en conjunto con la por la Fuerza, la Velocidad y la Flexibilidad.

Estas capacidades están determinadas por factores energéticos y se basan en el proceso de obtención y transmisión de energía, lo que quiere decir que se vinculan a la posibilidad de realizar un movimiento en la menor cantidad de tiempo posible, de vencer una resistencia gracias a la tensión, de mantener un esfuerzo en el tiempo o de alcanzar el máximo recorrido posible de una articulación (Carrillo et al, 2020)

Según Zintl (1991), las funciones o de la resistencia son:

- Mantener al máximo posible una intensidad optima de carga de acuerdo a la duración preestablecida del esfuerzo que se realiza
- Mantener al mínimo las pérdidas de intensidad durante la duración del estímulo
- Aumentar la capacidad de soportar las cargas
- Acelerar la recuperación posterior a la realización de esfuerzos
- Estabilización de la técnica deportiva y de la capacidad de concentración en pruebas o esfuerzos técnicamente complejos (gimnasia, patinaje, tiro)

A su vez, el entrenamiento sistematizado de esta capacidad conlleva una serie de adaptaciones, las cuales puede llevar a la mejora de los sistemas que se encuentran implicados en su práctica, los mismos pueden ser (Moncayo y Moreno 2009)

- Hipertrofia en la cavidad del corazón
- Mayor capacidad de almacenamiento durante el llenado de las cavidades cardiacas y por ende mayor volumen sistólico, eficiencia cardiaca.
- Aumenta la capilarización de los músculos implicados en el ejercicio.
- Baja la presión arterial.
- Aumenta la capacidad respiratoria.
- Disminuye la frecuencia cardiaca, tanto en reposo como en ejercicio.
- Mejora el funcionamiento de los órganos desintoxicadores (riñón, hígado) para equilibrar y eliminar los productos de desecho.
- Aumenta las capacidades defensivas en el organismo.
- Aumenta la cantidad de glóbulos rojos y la proporción de oxígeno transportado por la sangre.
- Aumenta las reservas energéticas.

Las exigencias actuales para desempeñar adecuadamente la función policial, el policía debe cuidar su salud, ya sea desde el punto de vista de la prevención de enfermedades, como también desde una adecuada condición física que lo lleve a poder estar preparado al momento de una intervención como también para aumentar sus chances de sobrevivir. Por otro lado, se enfrenta diariamente a situaciones de gran exigencia física en las que se hace necesario poseer una buena preparación que estén a la altura de la circunstancias, ejemplos de estas son, las persecuciones, los enfrentamientos, el control de manifestaciones y en muchas ocasiones la huida o el escape para salvar su integridad física.

Todo esto lo lleva a entender al rendimiento físico como aspecto importante para satisfacer los requerimientos de su función. Es por este motivo, que, en la escuela de policía, una de las materias que integra la curricular es Educación Física y dentro de los ítems a evaluar es la Resistencia, ya que, como bien se mencionó en párrafos anteriores, su práctica brinda una serie de beneficios que puede mejorar tanto la salud como la actuación del personal policial.

Esta capacidad de resistir esfuerzos juega un papel importante en las actividades diarias de los futuros policías, que como bien se mencionó anteriormente, en muchos casos se encuentran de pie haciendo guardias durante horas y sin mediar segundos, deben intervenir en una situación que implica correr, reducir, disparar etc. Todo esto estando equipado con su chaleco antibalas, correa, pistola, borceguíes entre otros implementos propios de su función los cuales pueden llegar a generar poca comodidad.

De esta manera, al obtener una óptima condición física en la capacidad de resistencia, le permitirá durante la práctica policial reaccionar adecuadamente, antes y durante de hacer uso legal de medios letales, como las armas de fuego y, además, al momento de tener que utilizar técnicas de defensa personal que le permitan realizar una correcta intervención policial. (Romero y Girón Díaz, 2021)

Para poder entender estas adaptaciones y, por ende, las posibilidades del organismo de mejorar a través de las mismas y como el sueño y el descanso puede generar una interferencia en su entrenabilidad, hay que centrarse una serie de aspectos fisiológicos que intervienen en esta capacidad, de los cuales se tratarán los siguientes:

- Bioenergética.
- Enzimas
- Sistema cardiovascular.
- Sistema respiratorio.

4.2.1. Bioenergética

Todo esfuerzo que realiza el cuerpo humano es dependiente de la energía que se tiene en reservas, las cuales varían según funciones y esfuerzo. El principal recurso disponible para las fibras musculares que están activas durante el esfuerzo son aquellas que se encuentran en las reservas musculares compuestas por ATP (adenosín tri fosfato). Durante este, el ATP es degradado a ADP y a fosfato de creatina, de esta ruptura se libera energía que le sirve al músculo para generar una contracción muscular. Este proceso posee una duración limitada dado que a medida que el esfuerzo perdura en el tiempo, el ATP se necesita resintetizar repetidamente teniendo como recurso para continuar la tarea la búsqueda de energía por parte de otras reservas de alimentos (R.J. Shepard, D. Astrand, 1996). Estas reservas, pueden provenir desde el glucógeno, las

grasas y finalmente, aunque en muy escasas excepciones, de las proteínas. En el caso de los hidratos de carbono, se almacenan en el hígado en forma de glucógeno y tienen como función mantener los niveles de azúcar en sangre para una correcta función del sistema nervioso central y obtención de energía de manera rápida (Zintl, 1991). Por otro lado, las grasas se encuentran en los tejidos subcutáneos, y desde allí se movilizan a través de la liberación de las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) por medio del torrente sanguíneo, teniendo un papel preponderante en esfuerzos prolongados o cuando las reservas de glucógeno están reducidas. Finalmente, las proteínas, que poseen una función mayoritariamente estructural, se utilizan en situaciones muy puntuales, como pueden ser esfuerzos excesivamente prolongados (Zintl, 1991).

Prolongar el esfuerzo, mantener la concentración y la ejecución técnica, requiere de la capacidad del cuerpo de transportar de manera eficiente las reservas que proporcionan los alimentos a los tejidos que están involucrados en el esfuerzo en conjunto con la capacidad de suministrar el oxígeno necesario para su degradación y finalmente, eliminar los productos metabólicos de desecho como puede ser el dióxido de carbono, lactato o el calor que generamos (R.J. Shepard, D. Astrand, 1996).

Para realizar todo esto, el cuerpo humano posee tres sistemas energéticos que actúan en simultáneo, pero con preponderancia de cada uno según el tiempo que requiera el esfuerzo, los mismos son, el sistema ATP-PC, el sistema glucolítico y finalmente el sistema oxidativo.

El sistema ATP-PC, como bien se mencionó en párrafos anteriores, es el sistema energético más básico, su proceso inicia con la liberación de energía por parte del PC gracias al trabajo de la enzima creatinkinasa, que separa el fosfato de la creatina. La energía generada por la ruptura antes mencionada se utiliza para unir el fosfato que queda liberado con una molécula de ADP y así formar el ATP que será empleado para generar la energía que utilizará en hacer el movimiento. Al trabajar sin necesidad de oxígeno se lo va a calificar como un sistema anaeróbico predominando durante los primeros minutos de actividad ya que los niveles de fosfocreatina son limitados, ejemplos claros de utilización de este sistema de esfuerzos cortos son los sprints, lanzamientos o desenfundar un arma y disparar, como es nuestro caso (Wilmore y Costill, 1998)

Por parte del sistema glucolítico, podemos decir que es otro método, en este caso más complejo, que produce ATP y que libera energía mediante la descomposición de glucosa procedente de los hidratos de carbono y de la descomposición de glucógeno hepático (previamente almacenado en el hígado gracias a la síntesis de glucosa generada por la glucogénesis). Este glucógeno almacenado en los músculos y en el hígado, se va a descomponer en glucosa-1-fosfato a través de la glucogenólisis y para poder usarse como energía, se debe unir a ATP para formar glucosa-6-fosfato.

El resultado de la glucolisis, posterior a 12 reacciones enzimáticas, nos da como producto final ácido pirúvico, el cual tiene dos destinos, si el proceso se realiza con presencia de oxígeno, el ácido pirúvico continuara como tal. En cambio, como habitualmente sucede, si no hay presencia de oxígeno, se producirá ácido láctico. El aporte energético de este sistema es, en caso de utilizar un mol de glucosa, 2 moles de ATP, y si utilizo 1 mol de glucógeno será de 3 moles de ATP (Wilmore y Costill, 1998).

Finalmente tenemos el sistema oxidativo, que es el más complejo y el que mayor energía nos brinda, este proceso mediante el cual el cuerpo descompone combustibles mediante la ayuda del oxígeno (proceso aeróbico) se llama respiración celular y se da a lugar dentro de la célula, específicamente en una organela llamada mitocondria. Al producir muchísima más cantidad de energía que los otros dos sistemas, el sistema oxidativo predomina en las actividades de mayor duración.

El sistema oxidativo consta de 3 procesos hasta llegar al resultado final, el cual sería hasta 39 moléculas de ATP a partir de una molécula de glucógeno y 38 en caso de que se extraiga de glucosa, estos procesos son:

- Glucolisis, el cual es el mismo proceso que en el sistema glucolítico, a excepción del destino final del ácido pirúvico, que se convertirá en acetil coenzima A.
- Ciclo de Krebs, donde el acetil coenzima A se oxida formando 2 moles de ATP, carbono e hidrogeno.
- Cadena de transporte de electrones, proceso que impide la acidificación, transportando los átomos de hidrogeno que fueron generados en el ciclo de Krebs, dividiéndolos en protones y electrones. Los protones se combinan con oxígeno para formar agua y los electrones pasan por una serie de reacciones y

finalmente proporcionan energía para la fosforilación de ADP y de esta manera formar ATP.

Como resultado final, se obtendrán hasta 39 moléculas de ATP a partir de una molécula de glucógeno y 38 en caso de que se extraiga de glucosa.

Función de enzimática durante el ejercicio de resistencia

Antes de hablar de la bomba de sodio-potasio, debemos entender que, durante el ejercicio, un esfuerzo o cualquier movimiento que realiza nuestro cuerpo, las moléculas pasan al interior de cada célula por un proceso de difusión, en donde estas moléculas o átomos disueltos en el líquido se desplazan hacia ellas, teniendo como barrera la membrana celular. La estructura de las mismas varia y esto determina cuan permeables son, dependientes del tipo de molécula o átomo que tenga que pasar por ellas. (Calderón J. 2007 P).

Cuando el agua pasa de un lado, en donde la concentración de soluto es menor a través de una membrana semipermeable hacia otro compartimento en donde esta concentración es mayor, hablamos de osmosis. La misma se provoca por que la presencia del soluto en el disolvente (agua) disminuye el potencial químico de este último, como resultado, el solvente tiende a ir donde su potencial químico es mayor a donde es menor. (Calderón J. 2007)

Algunas moléculas entran o salen de la célula gracias a las proteínas de la membrana plasmática, de esto se desprenden dos tipos, que se diferencian únicamente en el consumo o no de energía. El primero es el transporte activo, el cual requiere de energía y, en segundo lugar, el transporte facilitado. El que va a ser objeto de estudio de esta tesis, va a ser el primero, específicamente el de la bomba sodio-potasio.

Calderon (2007) explica muy claramente que la bomba sodio potasio genera una diferencia de cationes entre el líquido intracelular y el líquido extracelular, gracias a la acción de una enzima, la ATPasa, que se encarga de hidrolizar el ATP, asegurando que pasen tres iones de sodio hacia fuera por cada dos de potasio hacia adentro. Para que pueda lograr esto, necesita encontrarse en dos formas:

- Fosforilada, la cual presenta gran afinidad con el sodio y baja con el potasio, provocando que el primero vaya hacia afuera de la célula.
- Desfosforilada, al contrario de la fosforilada, presenta gran afinidad para con el potasio y no lo mismo para el sodio, permitiendo la entrada del primero hacia el interior de la célula.

De esta manera, la bomba sodio potasio se sitúa en la membrana celular, siendo fundamental más allá de lo antes explicado, para que se ejecute el potencial de acción necesario para la transmisión de impulsos eléctricos de neurona a neurona. Entonces si la bomba no llegara a ejercer su función por problemas como la falta de energía que se obtiene de la hidrólisis, encontraremos que la célula no será capaz de transmitir los impulsos necesarios para la activación del potencial de acción ni para cumplir con sus funciones vitales.

Es por este motivo que la falta de sueño y descanso provoque inconvenientes en la activación de la bomba sodio potasio en la membrana celular, ya que el ATP-asa Na^+ -K asegura la función de la bomba de sodio que permite el ingreso del potasio a la célula y la misma puede verse afectada por la concentración de magnesio celular el cual es alterada debido a una mala higiene de sueño, provocando como resultado una fatiga precoz. (Tanabe y col. 1998 citado en Olivera 2002)

4.2.2. Sistema cardiorrespiratorio durante el ejercicio de resistencia

El sistema cardiovascular tiene gran la capacidad de poder adaptarse y responder a todas las variaciones que nos brinda las situaciones que vivimos a diario como puede ser comer, dormir, caminar, ejercitarnos, etc. Todas las funciones corporales y cada una de las células del cuerpo depende de alguna manera de este sistema (Wilmore, J. Costill, D. 1998)

El corazón es el núcleo de este sistema, tiene como función ser la bomba que hace circular la sangre por todo el sistema cardiovascular, este fluido recorre todo el cuerpo aportando oxígeno y nutrientes y recogiendo a su vez producto de desecho. Todo esto se da con ayuda de los pulmones, los cuales reciben la sangre que circuló por el cuerpo para reoxigenarla y posterior a esto, viajar nuevamente al corazón para que este la eyecte vía arteria aorta hacia todas partes y sistemas del cuerpo.

El corazón está constituido por musculo, y este musculo es llamado miocardio, el mismo mediante sus contracciones, debe bombear sangre por toda la ruta sistémica. El espesor del miocardio depende de la tensión que imprima sobre las paredes de las cámaras del corazón, siendo el ventrículo izquierdo la más poderosa de estas, al realizar ejercicio físico de forma continua y planificada se influye sobre el desarrollo y funcionalidad del miocardio proporcionando un entrenamiento al músculo cardiaco y generando contracciones más fuertes que impulsan mayor cantidad de sangre, obteniendo como consecuencia mayor efectividad, ya que trabaja con un menor número de pulsaciones y de esta manera disminuyendo la frecuencia cardiaca y no menos importante, una posibilidad e un mayor consumo de oxígeno (VO2Max) para estar a la altura de las necesidades del estímulo o esfuerzo que se trabaje (Weineck, J. 1994). Durante el esfuerzo, el incremento de la frecuencia cardiaca en sujetos entrenados se eleva por encima de aquellos no entrenado, favoreciendo la capacidad del VO2Max. Asu vez, este mayor flujo y presión genera que haya más cantidad de sangre, haciendo que las paredes de las arterias se hagan mucho más flexibles, absorbiendo las ondas de choque que produce cada latido del corazón y disminuyendo la resistencia que las propias arterias oponen a la salida de la sangre por el corazón y así bajando la presión arterial (Wilmore, J. Costill, D. 1998)

Continuando con las arterias, las mismas cumplen la función de llevar la sangre del corazón a las arteriolas para que, finalmente gracias a la vasodilatación capilar en los músculos implicados y la vasodilatación de aquellos que no, facilitar la llegada de la sangre a esas zonas, dándose el intercambio con los tejidos (Weineck, J. 1994). Es por este motivo, que la irrigación sanguínea durante el ejercicio es fundamental para mejorar el metabolismo, haciendo llegar los nutrientes y barriendo con los desechos para continuar el trabajo que se está realizando. Finalmente, posterior a este intercambio, la sangre regresa al corazón por las vénulas y por las venas (Wilmore, J. Costill, D. 1998).

En último lugar, nos encontramos con la sangre, la cual es el tercer componente del sistema circulatorio, la misma es la encargada de mantener la homeostasis corporal y las funciones del cuerpo. Dentro de las mismas se puede decir que las más importantes para el ejercicio son, el transporte, ya sea de nutrientes o de desechos, la regulación de

la temperatura, llevando el calor desde el centro del cuerpo hacia la periferia y el equilibrio ácido básico, amortiguando los ácidos resultantes de la generación de energía y así manteniendo el pH equilibrado para poder continuar con los procesos metabólicos (Wilmore, J. Costill, D. 1998)

4.2.3. Sistema Respiratorio durante el ejercicio de resistencia.

El oxígeno es la sustancia que asegura la vida, la misma es vital para la subsistencia de nuestros sistemas, asegurando la energía para sus funcionamientos y por ende la realización de las diferentes actividades que realizamos de manera cotidiana.

Así como el sistema circulatorio asegura el transporte del oxígeno por intermedio de sus componentes, el sistema respiratorio se encarga de abastecer a los procesos metabólicos de los músculos que se ven implicados durante el esfuerzo, como también de asegurar la eliminación del dióxido de carbono, gas que es tóxico y dificulta la correcta función celular.

Para que todo esto suceda, el sistema respiratorio se asocia con el cardiovascular para asegurar el suministro de oxígeno a los tejidos y la eliminación de dióxido de carbono, generando cuatro procesos.

La ventilación pulmonar es el primero de estos, básicamente, se puede hablar que es el movimiento de gases hacia adentro y afuera de los pulmones, en pocas palabras se trata de la respiración en sí misma. Este proceso activo se inicia con la inspiración, en donde el aire ingresa a los pulmones por intermedio de un cambio de presión provocado por los músculos intercostales y el diafragma, los cuales aumentan sus tamaños y bajan la presión en los pulmones. Posterior a esto, se realiza la espiración, el cual, de manera pasiva, los músculos anteriormente citados se relajan y los pulmones se encogen, generando presión favorable para que el aire que se encuentra en estos últimos salga (Wilmore, J. Costill, D. 1998)

Durante el ejercicio, la ventilación pulmonar aumenta en relación con la intensidad del ejercicio, en caso de que el ejercicio sea demandante, el ritmo respiratorio va a aumentar, gracias a un mecanismo de inspiración y espiración forzada, que depende del compromiso de mayor cantidad de músculos, como, por ejemplo, el

pectoral y el ECOM. Como adaptación al entrenamiento, nos encontramos con el ensanchamiento de la caja torácica, incrementando el volumen pulmonar, como también una hipertrofia de los músculos respiratorios, lo cual favorecen a la mecánica respiratoria, profundizando la respiración y economizándola.

La difusión pulmonar es el otro de estos procesos, y consta del intercambio de gases entre los pulmones y la sangre. El mismo se incrementa al triple de su valor la capacidad de difusión entre el estado de reposo (23 ml/min.) y el de ejercicio máximo (64 ml/min.), esto se debe a que el flujo sanguíneo a través de los capilares pulmonares es muy lento e incluso nulo durante el estado de reposo, sin embargo, cuando hacemos ejercicio el incremento del flujo sanguíneo en los pulmones hace que todos los capilares se dilaten al máximo al máximo, lo que brinda mayor superficie donde el O₂ puede difundir (McArdle, E. 2004)

En tercer lugar, nos encontramos con el oxígeno, que es transportado en sangre combinado con la hemoglobina, la misma puede estar saturada aproximadamente en un 98% de oxígeno, este contenido es mucho más alto que el que necesita nuestro cuerpo, por lo que, a la hora de hacer ejercicio, el transporte de oxígeno no es una limitante de rendimiento. Por otro lado, el dióxido de carbono también es transportado mediante la sangre como previamente en bioenergética se mencionó, como iones de bicarbonato, impidiendo la formación de ácido carbónico y de esta manera evitando una reducción del pH lo que derivaría a un aumento de la acidez y por lo tanto una detención de la actividad (Wilmore, J. Costill, D. 1998)

Finalmente, los gases se van a intercambiar una vez llegado a los tejidos en donde se los solicita gracias a la sangre que llega a los capilares, llevando el oxígeno para generar energía y tomando el dióxido de carbono para poder continuar con el esfuerzo.

Un punto a parte genera lo que los entrenadores buscan constantemente mejorar, esto es la potencia aeróbica de sus entrenados, el VO₂Max. El mismo, como bien menciona Zintl (1991) "es una medida para el aporte de oxígeno, el transporte de oxígeno, y la utilización del oxígeno en un organismo esforzado al máximo, en otras palabras, el bruto criterio para la resistencia aeróbica" ¿Qué quiere decir con esto? Que en el Vo₂max nos encontramos con el mayor potencial de utilización de oxígeno por

parte de la respiración, el sistema cardiovascular y de la célula muscular, de esta manera, el individuo, puede mantener niveles altos de esfuerzos manteniendo su potencia aeróbica, sin perder la capacidad de suministrar oxígeno con la intensidad que requiere el ejercicio. De esta manera, si no puede sostener esa demanda (intensidad) el organismo deberá reclutar a los mecanismos anaeróbicos de energía que son finitos, hasta su agotamiento, dando como resultado la finalización del ejercicio o esfuerzo.

Esta capacidad es poco entrañable, solamente se puede mejorar en un 20%, el resto de su desarrollo y evolución dependen de otros factores como por ejemplo, el peso corporal, otro factor de aumento del mismo es la edad, donde se encuentran mejoras a medida que el individuo crece, pudiendo mejorarlo hasta los 30 años y a partir de ahí, reduciéndose un 0,6% anual en sujetos no entrenados o en caso de mantener un entrenamiento, se podrá mantener los valores logrados hasta los 50 años de edad (Zintl, F. 1991).

4.3. La función policial y la Escuela de Policía

Dentro de la Formación de la Escuela de Policía, se encuentra estipulado el espacio de Educación Física como parte de las herramientas que los aspirantes deben adquirir y afianzar no solo en una etapa previa a convertirse en Policías, sino de forma regular a lo largo de su carrera, en cursos de preparación que deben realizar cada vez que realizan los cursos de perfeccionamiento estipulados por la institución. La tarea está dividida en: Instrucción (práctica) y Aula (teoría). En instrucción uno de los espacios que se desarrolla es el de Educación Física.

En este marco, se observan situaciones de bajo rendimiento físico cuando los aspirantes rinden circuitos que incluyen la utilización de diferentes habilidades motrices, a realizarse al final de cada promoción como cierre integral.

En esta instancia se “evalúan” tres disciplinas que forman parte del curso: “Defensa Personal”, “Educación Física” e “Instrucción Policial”. En estos circuitos, deben sortear una serie de obstáculos recreando o simulando una persecución poniendo en práctica las herramientas alcanzadas en las tres disciplinas anteriormente mencionadas. Es allí donde se observan dificultades para completar satisfactoriamente las tareas de dicho circuito además de la insuficiencia física que los aspirantes manifiestan oralmente,

como también el cansancio y/o desgano para realizar los entrenamientos físicos dentro de la materia Educación Física. Como muestra de esto se pueden describir situaciones en donde los alumnos llegan al final del circuito sin aire y arrastrándose, cuando lo esperado sería que lleguen en óptimas condiciones. Y de igual manera, se observan alumnos con notables signos de cansancio y fatiga desde la primera hora de la mañana.

En este sentido, es necesario aclarar que los alumnos, dentro de la institución cumplen doce horas diarias de trabajo, como también la mayoría de ellos están cuatro o cinco horas viajando entre ida y vuelta a su domicilio y en la gran mayoría de los casos, durante toda su cursada los alumnos que provienen del interior del país se encuentran viviendo en domicilios alquilados únicamente con el propósito de estar cursando en Buenos Aires.

Entonces, con estas observaciones se hace necesario indagar acerca de cómo es un día de los aspirantes en la Escuela de Policía, como también cuál es la incidencia de estas rutinas en el rendimiento físico de los mismos.

Iniciando el día, los alumnos deben presentarse en el instituto a las 06:30 am, se les toma asistencia y se pasan las novedades. Desayunan a la 07:00 am. Luego, el grupo se divide en dos (Batallones I y II), uno tiene materias áulicas y el otro campo por la mañana y viceversa en el turno tarde. Las materias de aula e instrucción comienzan a las 08:00 am finalizando a las 12:00 am (turno mañana) y por la tarde de 14:00 a 17:30.

Al finalizar la cursada se duchan en las compañías (vestuarios) para que a las 18 horas estén formados en el patio de salida del instituto en donde entonan el himno de la Escuela, reciben nuevamente novedades y pueden retirarse a sus hogares. La salida, en varias oportunidades, se extiende hasta las 19 horas por cuestiones de indisciplina.

4.3.1. La Educación Física en la Escuela de Policía

Como se describió en párrafos anteriores, dentro de la instrucción que reciben los futuros policías se encuentra la materia Educación física, la cual a través de la preparación física, del cuidado del cuerpo y de la salud busca un personal policial íntegro, sano, y capaz de realizar cualquier tarea que se le encomiende, todo planeado en el beneficio propio del policía, con el objetivo de lograr el mejor desempeño en sus labores de campo de tal manera de que pueda alcanzar un mayor éxito en su trabajo.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos:

- Desarrollar e incrementar el nivel de las capacidades condicionales.
- Aumentar la fuerza muscular con la intención de mejorar la postura física, prevenir lesiones de la práctica profesional y poder hacer frente ante un posible otro.
- Desarrollar, encadenar y afianzar habilidades motrices básicas y habilidades motrices aplicables a la función policial.
- Identificar los conceptos de actividad física sistemática, actividades y requerimientos del ejercicio profesional.
- Incorporar hábitos que permitan mejorar la salud y la calidad de vida.

A su vez, para tener un seguimiento de los efectos de los entrenamientos, como también poder cuantificar el esfuerzo realizado durante el ciclo lectivo, se procede a evaluar a los aspirantes en tres evaluaciones físicas para desempeñar 2 de las 4 cualidades anteriormente mencionadas, las mismas son:

5. Fuerza Abdominal durante 60 segundos (fuerza)
6. Flexiones de brazos durante 60 segundos (fuerza)
7. Test de 1000 metros. (resistencia)

De esta manera, la preparación física a través de la materia Educación Física, busca generar una importante influencia en todos los aspectos y dimensiones que conforman al ser humano, permitiendo contar con un policía apto para soportar las arduas tareas laborales, con una mejor predisposición y capacidad para el cumplimiento de las tareas asignadas; y con una mayor seguridad en sí mismo. La importancia de la materia y de la preparación física que se da, radica en generar una preparación física permanente ya que ésta va a permitir conservar las habilidades y destrezas que se van perdiendo por el transcurrir de los años y la falta de actividad.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General:

Identificar qué relación hay entre el descanso y el rendimiento físico en la evaluación de los 1000 metros en los alumnos de la escuela de Policía.

5.2. Objetivos específicos

- Analizar la evidencia empírica sobre el sueño y su déficit cuantitativo y cualitativo.
- Especificar las alteraciones fisiológicas que genera la falta de higiene del sueño.
- Definir aquellas que tengan relación con la capacidad condicional de Resistencia.
- Calificar el test de 1000 mts de los aspirantes según la tabulación de la Escuela de Policía.
- Calificar la calidad de sueño de los aspirantes.
- Contrastar la calidad del sueño con los resultados del Test de 1000 metros.
- Determinar si existe una relación entre ambos.

6. APARTADO METODOLOGICO

6.1. Tipo de enfoque

La presente investigación tomará un enfoque cuantitativo a la hora de la recolección de datos, ya que se evaluará físicamente a los alumnos con el test de 1000 mts en el periodo octubre 2022, como a su vez se realizará el cuestionario Pittsburg sobre la calidad del sueño en este mismo periodo. De esta manera se analizarán y compararán las mediciones mediante estadística para determinar si la variable de descanso afecta al desarrollo y rendimiento de la capacidad de resistencia y así generar las conclusiones pertinentes a los objetivos de la investigación. (Sampieri, 2014)

6.2. Tipo de diseño y alcance del estudio

En cuanto al enfoque que se tomará será un enfoque no experimental (Sampieri, 2014), ya que se tomará un único grupo y no habrá grupo de contraste o control. La mediciones y cuestionarios se aplicarán sobre este mismo grupo y los procesos de entrenamiento y descanso dependerán de la propuesta metodológica de cada profesor y de las posibilidades de descanso de cada alumno respectivamente.

Esta investigación tiene como objetivo analizar el sueño, el descanso y el rendimiento físico en el test de 1000 mts. Dentro de un mismo grupo de alumnos, por lo que será un estudio de alcance descriptivo ya que se buscará especificar las propiedades y las características de un grupo de personas que se someta a este análisis, midiendo y recogiendo información y variables (Sampieri, 2014). La recolección de datos que va a sustentar la misma será tomada en octubre ya que es uno de los meses en donde se evalúa la capacidad de resistencia y para el test de Pittsburgh será elegido el mismo mes de octubre, por lo tanto, el presente estudio sería un estudio transversal, ya que busca, según Sampieri (2014) analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado (P. 154).

6.3. Población y muestra

La muestra la cual se basará la investigación será de 72 alumnos varones y mujeres de la Escuela de Policía de edad adulta entre 18 y 35 años de edad que desarrollan su cursada durante el año 2022. La muestra es no probabilística ya que se

debe seleccionar alumnos de la Escuela de Policía en condición de regulares y de realizar actividad física.

6.4. Instrumentos

- Test de 1000 mts.

El test de 1000 metros mide la potencia aeróbica, es decir que se trata de un test indirecto de consumo máximo de oxígeno. Su protocolo consiste en recorrer un kilómetro en el menor tiempo posible. Por lo tanto, el test de 1000 metros nos ofrece dos valores: el VO2 máximo relativo y la velocidad aeróbica máxima (VAM) siendo el primero, de interés para la investigación.

- Índice de calidad de sueño de Pittsburgh

Consta de 24 preguntas, siendo las primeras 19 contestadas por la propia persona evaluada teniendo en cuenta lo que ha experimentado durante el último mes.

Las opciones de respuesta son:

- Ninguna vez durante el último mes.
- Menos de una vez a la semana.
- Entre una y dos veces a la semana.
- Tres o más veces a la semana.

Las otras cinco preguntas del cuestionario Pittsburgh las contesta la pareja o compañero de habitación según lo que haya podido observar. Estas últimas preguntas se utilizan para tener datos más objetivos sobre los problemas de sueño que sufre la persona, pero solo los puntos de las 19 preguntas contestadas por ella misma se tienen en cuenta realmente para valorar su calidad de sueño.

Por un lado, la suma de las puntuaciones de las 19 preguntas, o la puntuación total, indica la calidad del sueño general de la persona evaluada. Esta puntuación total puede oscilar entre los 0 y los 21 puntos. A mayor puntuación total peor calidad de sueño. De esta forma, una puntuación total inferior o igual a cinco en la escala de Pittsburgh indica que, en general, su calidad de sueño es óptima, mientras que una

puntuación total superior a cinco sugiere que tiene problemas de sueño, de mayor o menor gravedad.

6.5. Procedimiento

Los alumnos realizaron el test de 1000 mts. De manera curricular como objetivo de la materia en marzo, junio y octubre respectivamente, dándoles a cada uno según sus tiempos una nota numérica del 1 al 10 según una tabulación preestablecida por la Escuela de Policía. De esta manera, se tomará en cuenta esta tabulación a la hora de determinar cuándo un test de 1000 mts. Se encuentra bien ejecutado, lo cual será cuando se logren 6 (seis) puntos y se encuentren aprobados. Siendo los tiempos iguales o superiores a 04:40 minutos con segundos para varones y 05:40 minutos con segundos para mujeres, las marcas mínimas para lograr el aprobado y considerar al test de 1000 mts. Como bien ejecutado

Para el test de Pittsburgh se les pidió que completasen un el cuestionario de manera voluntaria y con nombre mediante la plataforma jotform.com y por googleforms respectivamente. De esta manera se diferenciarán entre “buenos dormidores” a todo aquel alumno que haya tenido una puntuación de 4 (cuatro) puntos y “malos dormidores” a aquellos que hayan sido calificados en mayores valores.

6.6. Análisis de datos

Los datos que serán recolectados en base al Cuestionario de Hábitos de Sueño Pittsburgh y el Test de 1000 mts. Serán analizados en el programa informático Microsoft Office Excel para realizar el análisis estadístico descriptivo y así ser representados los resultados mediante tablas y gráficos.

6.7. Relevancia y viabilidad

Con este trabajo final, se espera encontrar de manera objetiva lo que se observa de manera subjetiva durante todo el año en la cursada de la Escuela de Policía, lo que sería determinar que el sueño afecta el rendimiento físico en la capacidad condicional de resistencia para así poder tomar noción de la situación y de esta manera mejorar la experiencia de los alumnos durante su cursada, tener mejores profesionales a la hora

de su egreso y finalmente enseñar la importancia del descanso dentro de la función policial.

7. RESULTADOS

Tabla 1: Tabulación test 1000 mts. de la Escuela de Policía

RESISTENCIA					
MASCULINO			FEMENINO		
TIEMPO		NOTA	TIEMPO		NOTA
03:40		10	04:30		10
03:41	03:55	9	04:31	04:45	9
03:56	04:10	8	04:46	05:00	8
04:11	04:25	7	05:01	05:20	7
04:26	04:40	6	05:21	05:40	6
04:41	04:55	5	05:41	06:00	5
04:56	05:10	4	06:01	06:15	4
05:11	05:25	3	06:16	06:30	3
05:26	05:40	2	06:31	06:45	2
05:41	05:55	1	06:46	07:00	1

Tabla 2: Listado de buenos dormidores según test Pittsburgh.

Buenos Dormidores			
Apellido y nombre	Sexo	T. 1000 mts.	Pittsburg
Sujeto 1	Masculino	04:05	3
Sujeto 2	Masculino	04:05	4
Sujeto 3	Masculino	04:05	4
Sujeto 4	Masculino	04:08	4
Sujeto 5	Masculino	04:18	4
Sujeto 6	Masculino	04:30	3
Sujeto 7	Masculino	04:40	3
Sujeto 8	Masculino	04:50	4
Sujeto 9	Masculino	04:50	4
Sujeto 10	Masculino	05:07	3
Sujeto 11	Masculino	05:10	2
Sujeto 12	Femenino	05:35	3
Sujeto 13	Masculino	04:08	5
Sujeto 14	Masculino	04:20	5
Sujeto 15	Masculino	04:20	5
Sujeto 16	Masculino	04:22	5
Sujeto 17	Masculino	04:45	5
Sujeto 18	Femenino	05:53	5
Sujeto 19	Masculino	04:30	5
Sujeto 20	Masculino	04:35	4
Sujeto 21	Masculino	04:37	5
Sujeto 22	Femenino	05:00	5
Sujeto 23	Femenino	05:00	3
Sujeto 24	Femenino	05:52	4
Sujeto 25	Masculino	04:20	3
Sujeto 26	Masculino	04:30	4
Sujeto 27	Femenino	05:00	5
Sujeto 28	Femenino	05:40	3

Tabla 3: Listado de malos dormidores según test de Pittsburgh

Malos Dormidores			
Apellido y nombre	Sexo	T. 1000 mts.	Pittsburg
Sujeto 29	Masculino	03:40	9
Sujeto 30	Masculino	03:48	9
Sujeto 31	Masculino	04:00	9
Sujeto 32	Masculino	04:10	7
Sujeto 33	Masculino	04:12	12
Sujeto 34	Masculino	04:18	7
Sujeto 35	Masculino	04:18	9
Sujeto 36	Masculino	04:20	8
Sujeto 37	Masculino	04:20	8
Sujeto 38	Masculino	04:20	10
Sujeto 39	Masculino	04:20	13
Sujeto 40	Masculino	04:23	11
Sujeto 41	Masculino	04:28	10
Sujeto 42	Masculino	04:30	10
Sujeto 43	Masculino	04:30	10
Sujeto 44	Masculino	04:31	7
Sujeto 45	Masculino	04:44	8
Sujeto 46	Masculino	04:47	10
Sujeto 47	Femenino	04:50	12
Sujeto 48	Masculino	05:00	8
Sujeto 49	Femenino	05:00	9
Sujeto 50	Femenino	05:00	9
Sujeto 51	Masculino	05:00	10
Sujeto 52	Masculino	05:00	12
Sujeto 53	Femenino	05:03	6
Sujeto 54	Masculino	05:10	10
Sujeto 55	Femenino	05:15	8
Sujeto 56	Femenino	05:15	11
Sujeto 57	Femenino	05:25	10
Sujeto 58	Femenino	05:25	11
Sujeto 59	Femenino	05:30	13
Sujeto 60	Femenino	05:33	8
Sujeto 61	Femenino	05:37	6
Sujeto 62	Femenino	05:40	8
Sujeto 63	Femenino	05:40	9
Sujeto 64	Femenino	05:40	10
Sujeto 65	Femenino	05:43	12
Sujeto 66	Femenino	05:49	8
Sujeto 67	Masculino	05:49	8
Sujeto 68	Femenino	05:55	14
Sujeto 69	Femenino	06:06	9
Sujeto 70	Femenino	06:15	12
Sujeto 71	Femenino	06:25	8
Sujeto 72	Femenino	06:50	9

Tabla 4: Estadística final sobre el total de alumnos evaluados.

Estadística final	Totales	Porcentual
Total de alumnos evaluados	72	100%
Total buenos dormidores	28	39%
Total malos dormidores	44	61%
Total buenos dormidores masculinos	21	29%
Total malos dormidores masculinos	23	32%
Total buenas dormidoras femeninas	7	10%
Total malas dormidoras femeninas	21	29%

Tabla 5: Estadísticas sobre buenos dormidores.

Buenos dormidores	Totales	Porcentual
Total de buenos dormidores	28	100%
Total de masculinos	21	75%
Total de femeninos	7	25%
Total de masculinos aprobado	16	76%
Total de masculinos desaprobados	5	24%
Total de femeninos aprobadas	5	71%
Total de femeninos desaprobadas	2	29%
Total de buenos dormidores aprobados	21	75%
Total de buenos dormidores desaprobados	7	25%

Tabla 6: Estadística sobre malos dormidores.

Malos dormidores	Totales	Porcentual
Total de malos dormidores	44	100%
Total de masculinos	23	52%
Total de femeninos	21	48%
Total de masculinos aprobado	16	70%
Total de masculinos desaprobados	7	30%
Total de femeninos aprobadas	14	67%
Total de femeninos desaprobadas	7	33%
Total de malos dormidores aprobados	30	68%
Total de malos dormidores desaprobados	14	32%

Tabla 7: Índice de aprobación según la calidad de sueño.

Aprobados según calidad de sueño	Porcentuales
Total de buenos dormidores aprobados	75%
Total de malos dormidores aprobados	68%

Tabla 8: Índice de desaprobación según calidad de sueño.

Desaprobados según calidad de sueño	Porcentuales
Total buenos dormidores desaprobados	25%
Total malos dormidores desaprobados	32%

Tabla 9: Índice de aprobación masculina según calidad de sueño.

Aprobados masculinos según calidad de sueño	Porcentuales
Porcentaje de buenos dormidores aprobados	76%
Porcentaje de malos dormidores aprobados	70%

Tabla 10: Índice de desaprobación masculina según calidad de sueño.

Desaprobados masculinos según calidad de sueño	Porcentuales
Porcentaje de buenos dormidores desaprobados	24%
Porcentaje de malos dormidores desaprobados	30%

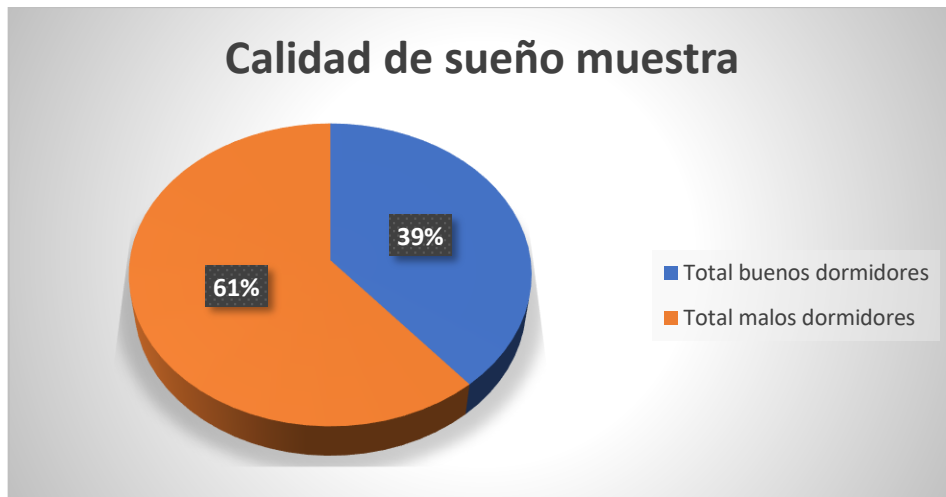
Tabla 11: Índice de aprobación femenina según calidad de sueño.

Aprobadas femeninas según calidad de sueño	Porcentuales
Porcentaje de buenas dormidoras aprobadas	71%
Porcentaje de malas dormidoras aprobadas	67%

Tabla 12: Índice de desaprobación de malas dormidoras femeninas.

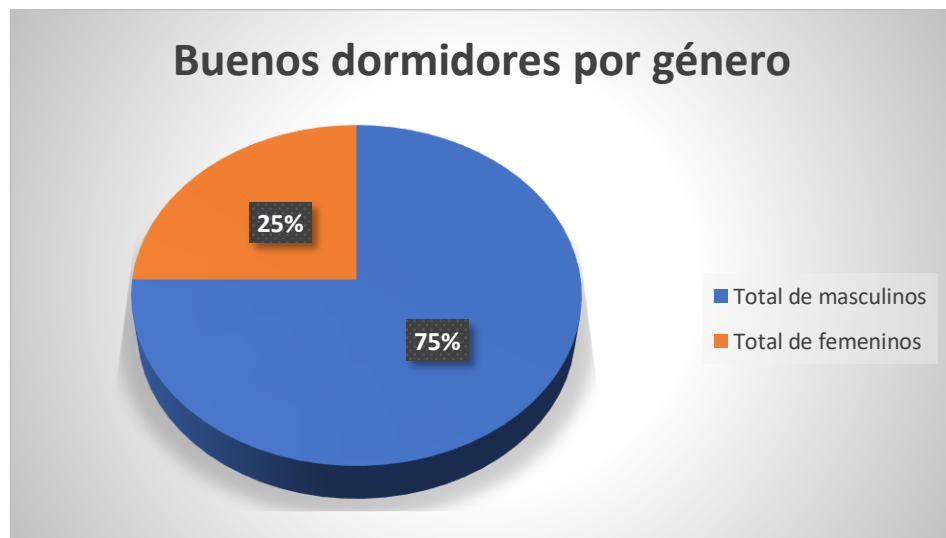
Desaprobadas femeninas según calidad de sueño	Porcentuales
Porcentaje de buenas dormidoras desaprobadas	29%
Porcentaje de malas dormidoras desaprobadas	33%

Figura 1: Porcentajes totales de buenos dormidores y malos dormidores según test de Pittsburgh.



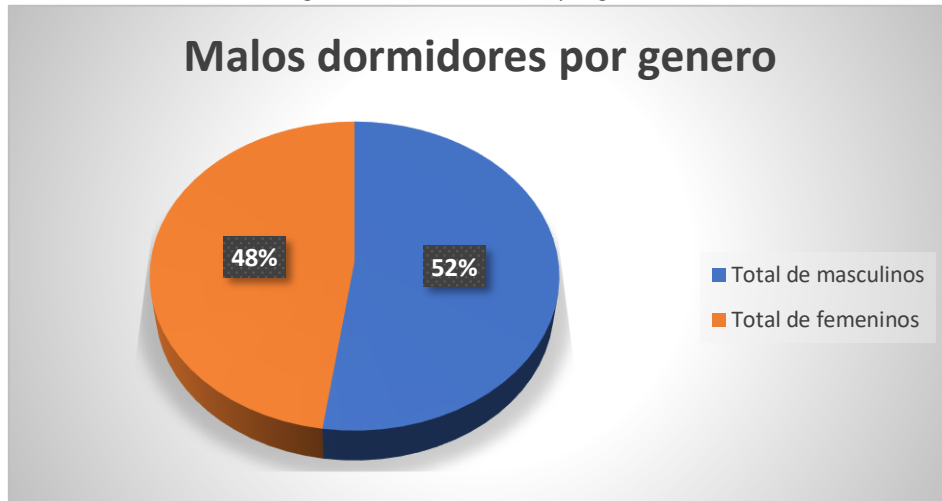
En base al cuestionario Pittsburgh que se evaluó a la muestra de alumnado de la Escuela de Policía, los datos arrojan que se encuentra un déficit de descanso, ya que el 61% presenta un pobre desempeño en la puntuación del test, mientras que el 39% tiene un adecuado descanso.

Figura 2: Buenos dormidores por género.



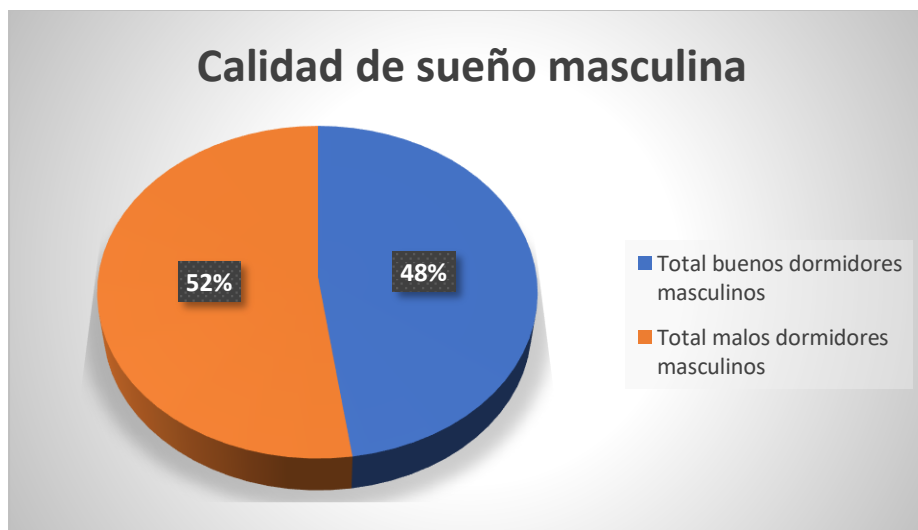
A su vez, se encuentra que el 75% de los buenos dormidores son masculinos, mientras que el 25% es de sexo femenino.

Figura 3: Malos dormidores por genero.



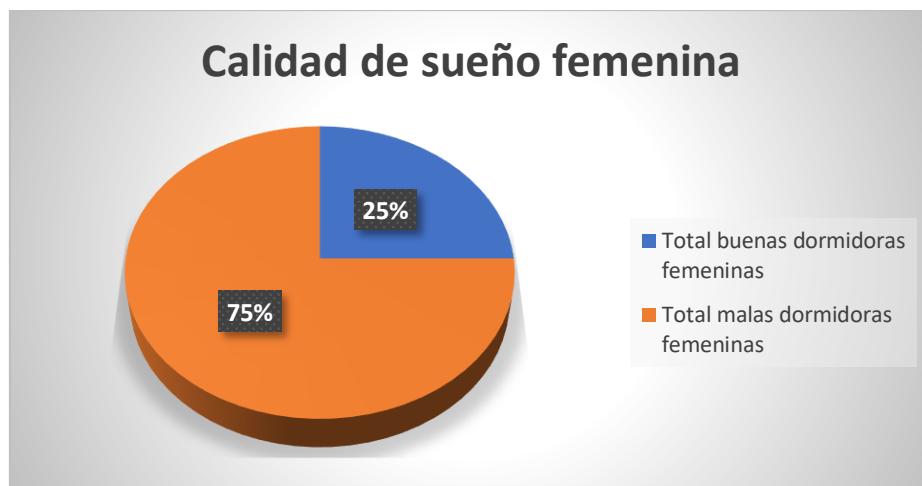
Como en el grafico anterior, los masculinos predominan en el ítem de malos dormidores, pero en este caso, la brecha es mucho menor con las femeninas, un 48% de estas últimas versus un 52% de los masculinos.

Figura 4: Calidad de sueño masculina.



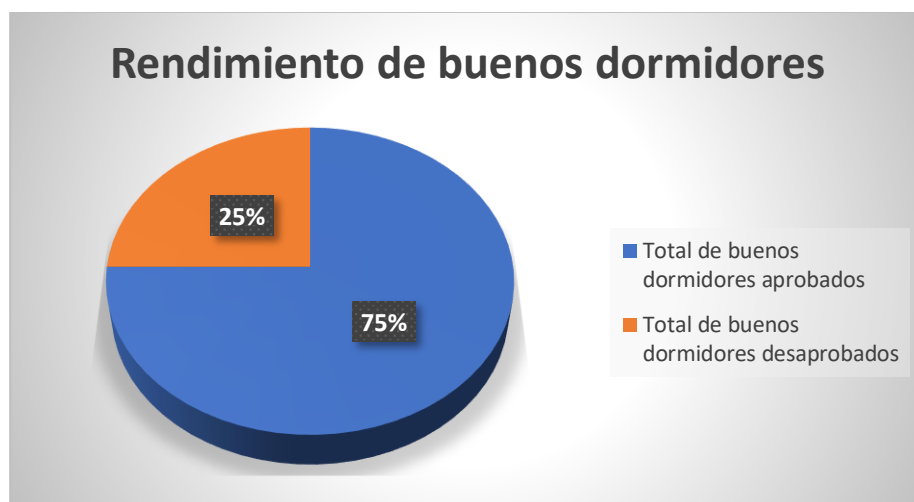
Al diferenciar entre masculinos y femeninos, estos primeros presentan una diferencia a favor de aquellos con una mala calidad de sueño, siendo un 52% aquellos con alta puntuación en el test y un 48% aquellos que presentan baja puntuación y por ende un buen descanso.

Figura 5: Calidad de sueño femenina.



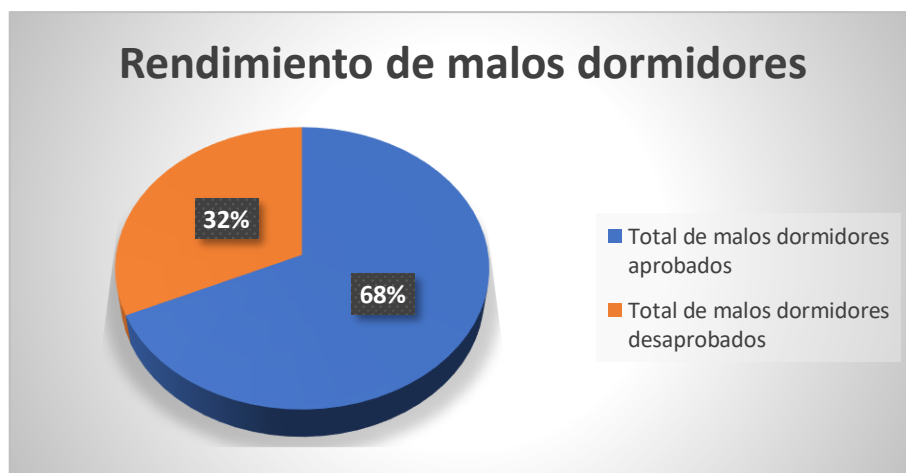
Al hablar de las femeninas, la diferencia a favor de aquellas con una mala calidad de sueño es mucho más marcada que en masculinos, siendo un 75% a favor de las que obtuvieron una alta puntuación en el test contra un 25% de aquellas que presentan baja puntuación y por ende un buen descanso.

Figura 6: Rendimiento en el test de 1000 mts. De los buenos dormidores.



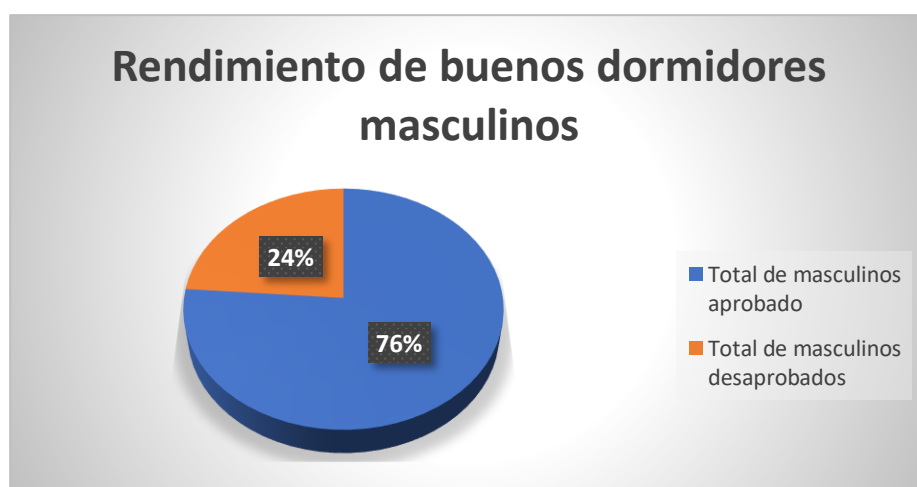
En relación con el test de 1000 mts. La muestra total entre masculinos y femeninos arroja que el índice de aprobación en aquellos con baja puntuación en el Test de Pittsburgh es alto, dándonos un 75% y teniendo una brecha del 50%.

Figura 7: Rendimiento en el test de 1000 mts. De los malos dormidores.



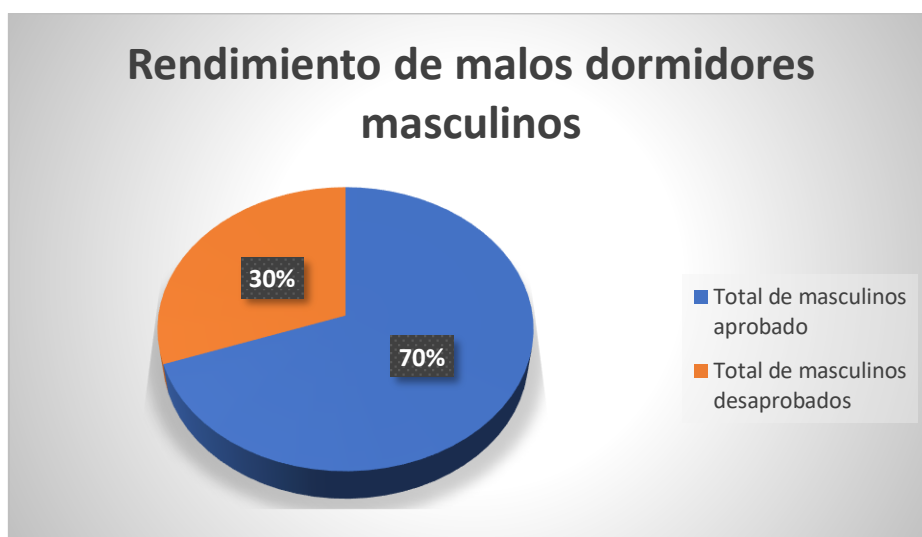
En relación con el test de 1000 mts. La muestra total entre masculinos y femeninos arroja que el índice de aprobación en aquellos con alta puntuación en el Test de Pittsburgh es del 68% versus un 32% de desaprobados, obteniendo una brecha del 36%.

Figura 8: Rendimiento en el test de 1000 mts. De buenos dormidores masculino.



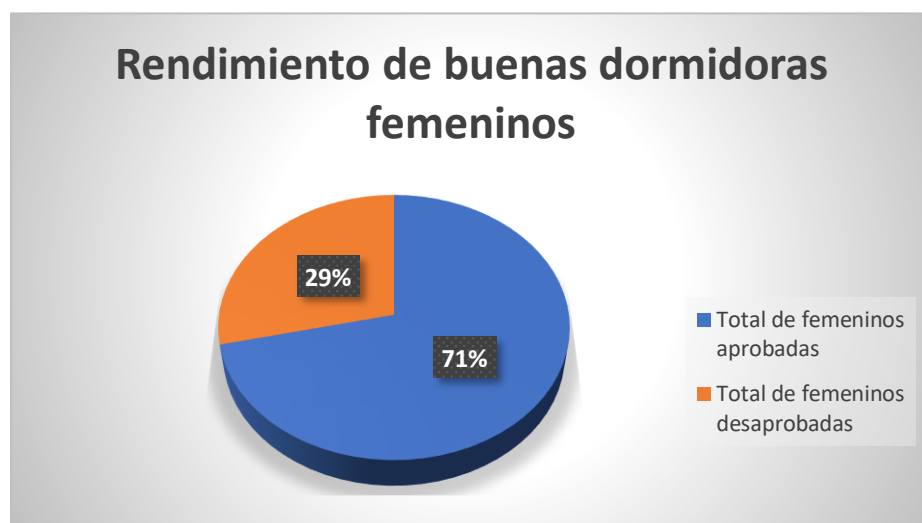
Al tomar en cuenta el sexo y Test de Pittsburgh aprobado, los buenos dormidores masculinos obtienen un 76% de aprobados contra un 24% de desaprobados, brecha del 52%.

Figura 9: Rendimiento en el test de 1000 mts. De malos dormidores masculino.



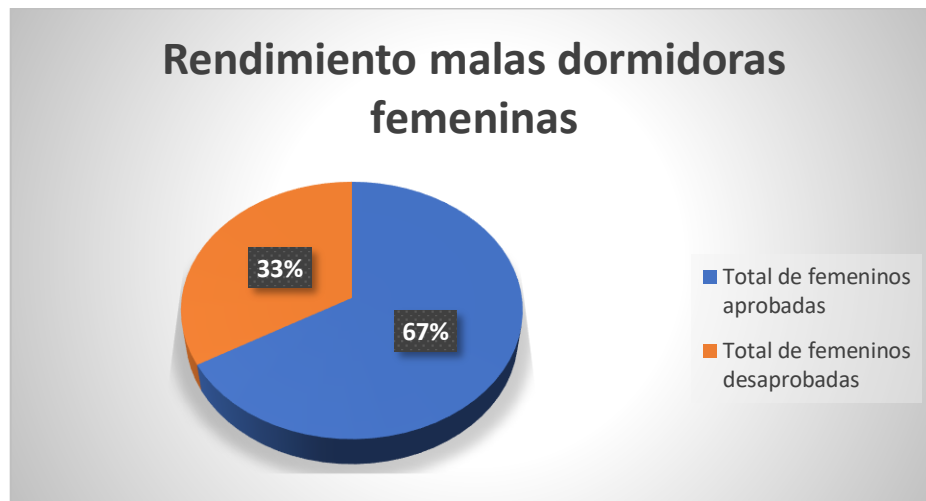
Al tomar en cuenta el sexo y Test de Pittsburgh desaprobado, los malos dormidores masculinos obtienen rendimiento de un 70% de aprobados contra un 30% de desaprobados, brecha del 40%.

Figura 9: Rendimiento en el test de 1000 mts. De buenas dormidoras femenina.



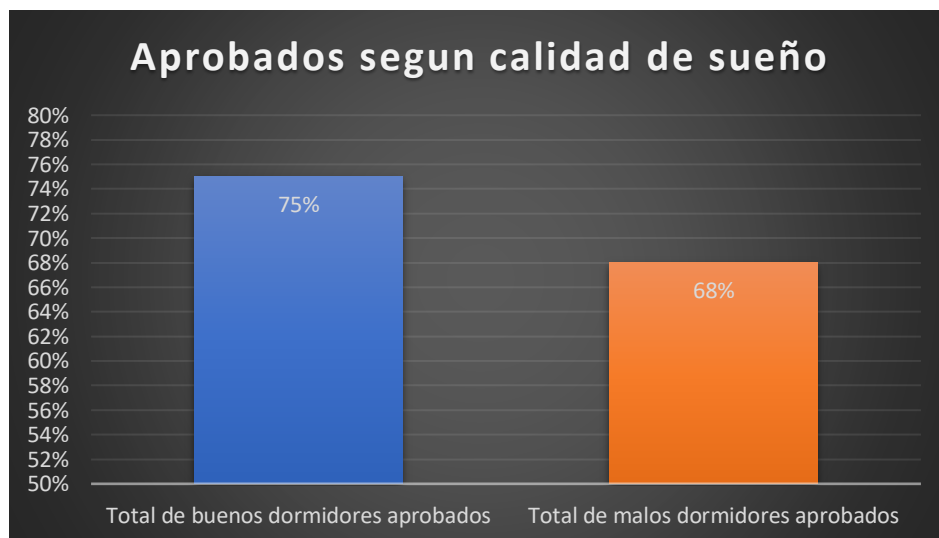
Al tomar en cuenta el sexo y Test de Pittsburgh aprobado, las buenas dormidoras masculinos obtienen un 71% de aprobados contra un 29% de desaprobados, con una brecha del 42%.

Figura 10: Rendimiento en el test de 1000 mts. De malas dormidoras femenina.



Al tomar en cuenta el sexo y Test de Pittsburgh desaprobado, las malas dormidoras femeninas obtienen rendimiento de un 67% de aprobadas contra un 33% de desaprobadas, dando una brecha del 34%.

Figura 11: índice de aprobación tomando en cuenta la calidad de sueño.



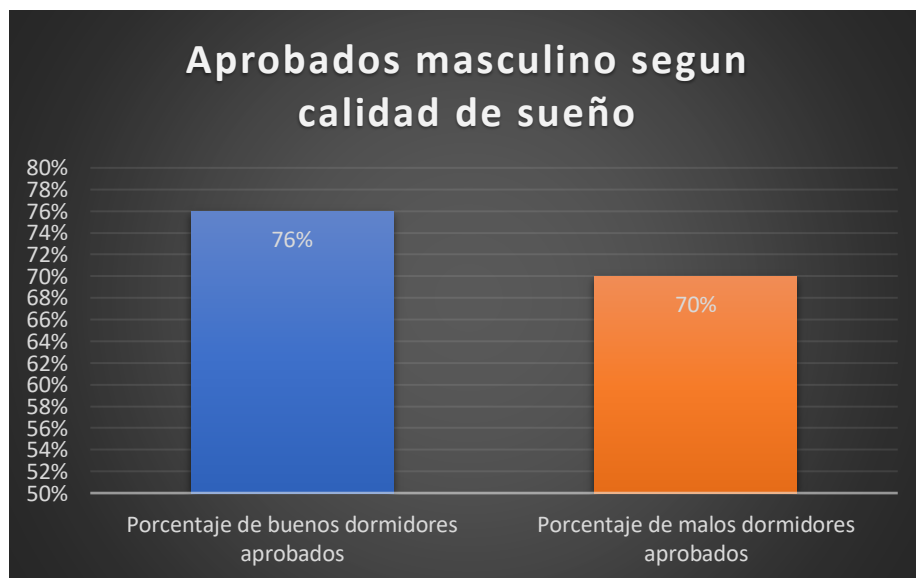
Según los resultados totales de la muestra en cuanto al test de 1000 mts. El rendimiento entre los buenos dormidores y malos dormidores arroja un resultado a favor de aquellos que mejor descanso tienen, teniendo los dormidores un 7% de mayor porcentaje de aprobación que los malos dormidores.

Figura 12: Índice de desaprobación tomando en cuenta la calidad del sueño.



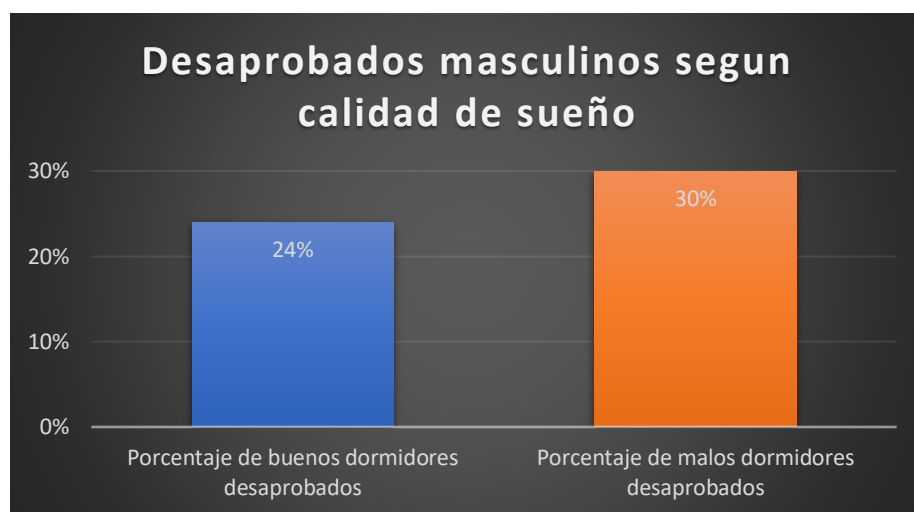
Según los resultados totales de la muestra en cuanto al test de 1000 mts. El rendimiento entre los buenos dormidores y malos dormidores arroja que los malos dormidores tuvieron un índice de desaprobación mayor a aquellos que lograron un buen descanso. De esta manera aquellos que no presentan un buen descanso tienen un 7% mayor de posibilidades de no aprobar el Test de 1000 mts.

Figura 13: índice de aprobación del test de 1000 mts entre buenos y malos dormidores masculinos.



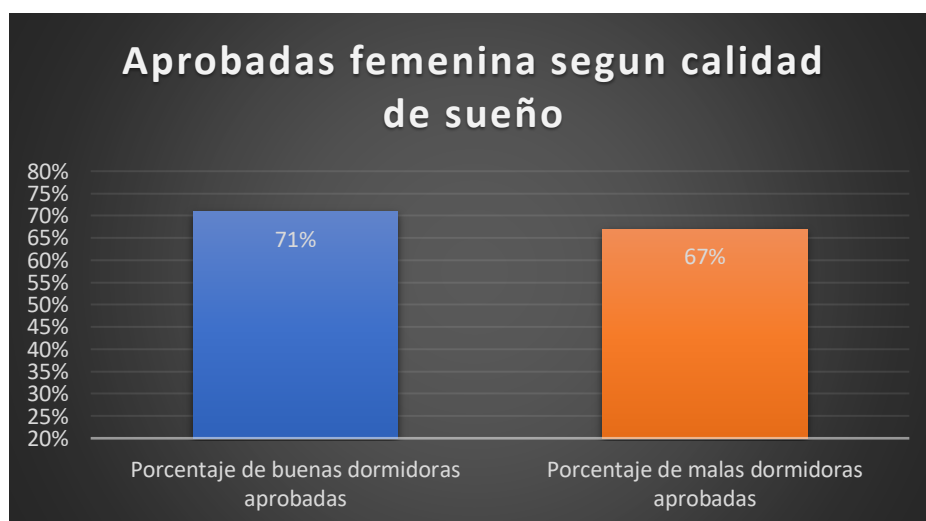
Según los resultados de los masculinos en cuanto al test de 1000 mts. El rendimiento entre los buenos dormidores y malos dormidores arroja que hay una preponderancia entre los aprobados de los de buena calidad de sueño versus aquellos de una mala calidad de sueño teniendo una brecha a favor de un 6%

Figura 14: índice de desaprobación del test de 1000 mts entre buenos y malos dormidores masculinos.



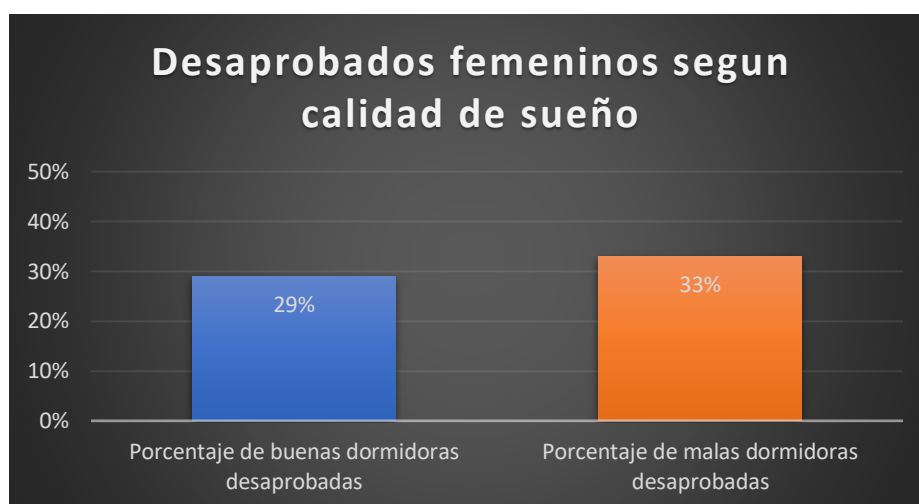
Según los resultados de los masculinos en cuanto al test de 1000 mts. En relación con el nivel de desaprobación, nos describe que los malos dormidores tienen un 30% de desaprobados versus un 24% de desaprobación en caso que los que presentan un buen descanso, obteniendo estos últimos una ventaja del 6%.

Figura 15: índice de aprobación del test de 1000 mts entre buenas y malas dormidoras femeninas.



Según los resultados de las femeninas en cuanto al test de 1000 mts. El rendimiento entre las buenas dormidoras y malas dormidoras arroja que hay una preponderancia entre las aprobadas de las de buena calidad de sueño versus aquellas de una mala calidad de sueño teniendo una brecha a favor de un 4%.

Figura 16: índice de desaprobación del test de 1000 mts entre buenas y malas dormidoras femeninas.



Según los resultados de las Femeninas en cuanto al test de 1000 mts. En relación con el nivel de desaprobación, describe que las malas dormidoras tienen un 33% de desaprobadas versus un 29% de desaprobación en caso que los que presentan un buen descanso, obteniendo estas últimas una ventaja del 4%

8. CONCLUSIONES

Durante este proceso de investigación que surge debido a la problemática que se encuentra en la Escuela de Policía en cuanto al tiempo que los aspirantes le dan, ya sea por iniciativa propia, situación personal o por las demandas de la escuela, al descanso y observando los rendimientos físicos, más precisamente en el test de 1000 mts., se buscó identificar la relación que existe entre el descanso y el rendimiento físico en el Test de 1000 metros en los alumnos de la Escuela de Policía.

Para ello, durante el curso de la investigación, se buscó la manera de cuantificar la calidad del sueño de manera válida y que tenga correspondencia con la situación de los alumnos, buscando que la aparición de ausencia de descanso no sólo sea de una privación de sueño de una noche o de repetidas veces en una semana, sino sobre una base acumulativa de todo un mes, teniendo el conocimiento de que durante todo el proceso de cursada en la escuela los alumnos mantienen el mismo hábito de descanso y sueño.

De esta manera, la muestra abarca un lapso de tiempo mayor y se entiende que el proceso de la ausencia de calidad o cantidad de sueño genera una merma de rendimiento, como bien dice Mata et al. (2018), el sueño, es una variable fundamental en la recuperación y rendimiento de los deportistas. Por lo tanto, para evaluar la calidad de sueño se decidió por el test de calidad de sueño de Pittsburgh, el cual evalúa el rendimiento de sueño durante todo un mes y para evaluar la capacidad de rendimiento físico, dentro de la batería de test para la aprobación de la asignatura Educación Física, se seleccionó el Test de 1000 mts. relacionando un Test de 1000 mts. por igual o encima de los 6 puntos como un buen rendimiento y un test por debajo de los 6 puntos como un mal rendimiento, tomando en cuenta las tabulaciones vigentes de la Escuela de Policía para la obtención de puntajes para la aprobación de la materia.

A partir de este punto durante el mes de octubre, se les compartió el test de Pittsburgh a los aspirantes diferenciándolos entre “buenos dormidores” y “malos dormidores” y a continuación durante el mes se los evaluó en el Test de 1000 mts.

Los resultados obtenidos arrojan una tendencia preocupante ya que el 39% de los alumnos se encuentra dentro de los parámetros de buena calidad de sueño, mientras

que el 61% restante no cumple con los requisitos mínimos, esto, más allá de afectar o no el rendimiento, va en contra de las funciones que se encargan del mantenimiento de las funciones fisiológicas, como por ejemplo eliminación de radicales libres acumulados durante el día, regulación metabólica y endocrina, homeostasis sináptica y consolidación de la memoria, entre otros (Lira y Custodio, 2018). A su vez, haciendo un análisis diferenciado por sexo, se observa que las mujeres son las más afectadas, ya que siendo el 39% de la muestra, de ese porcentaje el 10% se trata de buenas dormidoras y el 29% restante no poseen una calidad adecuada de sueño.

Estableciendo una relación con el Test de 1000 mts, ser buen dormidor, ya sea varón o mujer, permitiría tener mayores posibilidades de aprobación, ya que el 75% de aquellos que duermen mejor se encuentran en condición de aprobados teniendo un buen test en comparación con el 68% de aquellos con un Pittsburgh alto, y si tomamos en cuenta la brecha de aprobados contra desaprobados, los buenos dormidores tienen una brecha del 50% y los malos dormidores tienen una del 36%. Si se tiene cuenta el sexo, se puede decir que los masculinos buenos dormidores obtienen una brecha de aprobación/desaprobación que se mantiene en línea con la general y es de un 49% y las femeninas del 42% contra un 40% y 32% malos dormidores de masculinos y femeninos respectivamente.

Ahora, al comparar entre las muestras de buenos y malos dormidores, los resultados arrojan a favor de aquellos que mejor descanso tienen, teniendo los dormidores un 7% de mayor porcentaje de aprobación que los malos dormidores. En cuanto a sexo, los varones buenos dormidores aventajan a su contrapartida un 6% en cuanto a aprobación, esta ventaja se mantiene con las mujeres, pero el porcentaje baja, un 4% a favor de las de buen descanso.

Con estos resultados a la luz, se podría decir que hay una tendencia del resultado del test de Pittsburgh de la muestra en relación al resultado del test de 1000 mts. Obteniendo resultados que favorecen al grupo de los buenos dormidores ya sean, varones o mujeres, dado que más allá de diferencias porcentuales, la tendencia es la misma para ambos en cuanto a los niveles de aprobación y desaprobación. A partir de todo esto, se entiende que las horas de sueño y de descanso que le dan los alumnos podrían en mayor o menor medida conectarse con el rendimiento en este test y, por

consiguiente, en la capacidad aeróbica. Es por este motivo que los hábitos que se generan durante la cursada, generarían una ruptura del ciclo sueño-vigilia provocando alteraciones en la homeostasis, asociados a cambios en el esfuerzo físico (Atkinson y Reilly, 1996 citado en Olivera 2002) y generando una baja en el rendimiento deportivo, provocando que los planes de entrenamiento y los estímulos físicos que se le imparten a los alumnos no sean efectivos y no se logren los objetivos deseados. De esta manera, a partir de la evidencia investigada, el solo hecho de entrenar la capacidad de resistencia en la Escuela de Policía no sería un factor único de mejora de la capacidad aeróbica, sino que es necesario acompañarla con otros hábitos, más precisamente de sueño y descanso como menciona Nia Sri Ramanian (2020) al comparar la calidad y cantidad de sueño y como afecta al desempeño del VO₂max. Sumando además el estudio de Tanabe et al (1999) en Olivera (2002) de como el magnesio celular se ve afectado por la privación de sueño, generando inconvenientes en la bomba sodio potasio y las funciones que tiene sobre 700 a 800 procesos enzimáticos y el 80% de los procesos biológicos del ser humano. Por estos motivos, urgen soluciones a esta problemática que podrían ser de diferentes naturaleza, ya sea de lo netamente estructural, como brindar lugares propios para que los alumnos puedan establecerse permanentemente durante la cursada en la escuela, facilidades para la obtención de alquileres temporales. Desde lo institucional generar menores tiempos a cumplir en las guardias o, en caso de no ser posible, permitir licencias de un día posterior a las mismas y recuperación de las materias los sábados por la mañana. Finalmente, partiendo desde lo individual de cada alumno, enseñar los aspectos básicos de hábitos de higiene de sueño puede ser una muy buena estrategia para poder atacar esta problemática desde todos los ángulos posibles

Tomando en consideración lo investigado y en vistas a futuro, se debería extender la investigación a todo el año tomando como base las condiciones físicas presentadas al inicio del ciclo por los aspirantes, para que, al finalizar el ciclo de cursada, poder tener una lectura más detallada del momento del año en donde el rendimiento se empieza a ver afectado por la ausencia de un correcto descanso. A su vez, como se menciona en el planteamiento del problema, la falta de sueño y descanso provoca inconvenientes en la activación de la bomba sodio potasio y por lo tanto en las concentraciones de magnesio (Tanabe y col. 1998 citado en Olivera 2002), un

seguimiento de los niveles de magnesio durante el ciclo de cursada abriría una vertiente más para enriquecer la investigación.

Finalmente, introducir variables como el peso, edad, capacidades físicas previas a la cursada y niveles de actividad física semanal, deberían ser tenidos en cuenta para fortalecer las conclusiones detalladas anteriormente.

9. REFERENCIAS

1. Miro Miró, E., Lozano, M. D. C. C., y Casal, G. B. (2005). Sueño y calidad de vida. *Revista colombiana de psicología*, (14), 11-27.
2. OLIVEIRA. Efecto de la privación del sueño sobre el rendimiento físico. *Archivos de Medicina del Deporte*, Pamplona, v. 19, n. 87, p. 23-28, 2002
3. Mata-Ordoñez, F., Carrera Bastos, P., Domínguez, R., y Sánchez-Oliver, A. J. (2018). Importancia del sueño en el rendimiento y la salud del deportista. *E-Motion: Revista De Educación, Motricidad E Investigación*, (11), 70-82.
4. Andréu, M. M., Larrinaga, A. Á. R., Pérez, J. A. M., Martínez, M. A. M., Cuesta, F. J. P., Guerra, A. J. A., ... y Esteban, B. B. (2016). Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. *Revista Neurología*, 63(Supl 2), S1-S27.
5. Vasconsuelo Acuña, G. E. (2020). Calidad de Sueño y Condición Física en estudiantes suboficiales de La Fuerza Aérea del Perú, 2019.
6. Bohl, M. A. (2018). Efecto de la privación de 24 horas de sueño sobre el máximo consumo de oxígeno estimado a través de la prueba course navette en futbolistas amateurs (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción del Uruguay--CRR).
7. Wild, L. (2020). El magnesio y los minerales de tu cuerpo son absolutamente esenciales. In *Revista Anales* (Vol. 1, No. 378) pp. 401-421.
8. Velayos, J. L., Moleres, F. J., Irujo, A. M., Yllanes, D., & Paternain, B. (2007). Bases anatómicas del sueño. In *Anales del sistema sanitario de Navarra* (Vol. 30, pp. 7-17).
9. Lira, D., & Custodio, N. (2018). Los trastornos del sueño y su compleja relación con las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 81(1), 20-28.

10. Ramanian, N. S., Aprianono, T., & Winata, B. (2020). The effects of differences in sleep quality and quantity on VO2max levels. *Advances in Rehabilitation*, 34(4), 11-17.
11. Zintl, F. (1991) "Entrenamiento de la resistencia, fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento" Ediciones Martinez Roca S.A.
12. Weineck, J. (1994) "El entrenamiento optimo" Editorial Hispano Europea.
13. Sheppard, R.J. Astrand D. (1996) "La resistencia en el deporte" Editorial Paidotribo.
14. Wilmore, J. Costill, D. (1998) "Fisiología del esfuerzo y del deporte" Editorial Paidotribo.
15. Mc ARDLE, W. (2004) "Fisiología del ejercicio". México. Mc Graw-hill.
16. Calderon, J. (2007) "Fisiología aplicada al deporte" Editorial Tebar.
17. Carrillo Linares, E., Aguilar Hernández, V., & González Blanco, Y. (2020). El desarrollo de las capacidades físicas del estudiante de Mecánica desde la Educación Física. *Mendive. Revista de Educación*, 18(4), 794-807.
18. Jaramillo Moncayo, F. S., & Jurado Moreno, M. V. (2009). La forma física y su incidencia en el servicio policial del personal de tropa que labora en la plaza Ibarra durante el primer semestre del 2009.
19. Figueroa Romero, D. A., & Girón Díaz, M. A. (2021). Efecto del sistema de entrenamiento policial funcional interválico de alta intensidad, para mejorar el rendimiento físico del personal de estudiantes del Programa Técnico Profesional en Servicio de Policía de la Escuela de Policía Simón Bolívar de Tuluá Valle.

10. ANEXO

10.1 Test de 1000 metros

Apellido y nombre	Vueltas	Tiempo final	Puntuación

10.2 Test de calidad de sueño Pittsburgh

ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO DE PITTSBURGH

LA SIGUIENTE INVESTIGACION SE REALIZARÁ PARA MEDIR EL NIVEL DE CALIDAD DE SUEÑO QUE CADA ALUMNO.

INICIALES Y CODIGO: _____ . EDAD: _____ años. SEXO: F () / M ()

AÑO ACADEMICO: _____ .

Las siguientes preguntas hacen referencia a como a dormido usted normalmente:

1. En las últimas 4 semanas, normalmente ¿cuál ha sido su hora de irse a acostar? (utilice sistema de 24 horas)	Escriba la hora habitual en que se acuesta: /__/_/
2. En las últimas 4 semanas, normalmente ¿cuánto tiempo habrá tardado en dormirse (conciliar el sueño) en las noches?	Escriba el tiempo en minutos: __/_/_/
3. En las últimas 4 semanas, habitualmente ¿A qué hora se levantó de la cama por la mañana y no ha vuelto a dormir? (Utilice sistema de 24 horas)	Escriba la hora habitual de levantarse: /__/_/
4. En las últimas 4 semanas, en promedio, ¿cuántas horas efectivas/completas ha dormido por noche?	Escriba la hora que crea que durmió: /__/_/

5. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa de: marque con un aspa (x)

	0. Ninguna vez en las últimas 4 semanas	1. Menos de una vez a la semana	2. Uno o dos veces a la semana	3. Tres o más veces a la semana	No responde
a. ¿No poder quedarse dormido(a) en la primera media hora?					
b. ¿Despertarse durante la noche o la madrugada?					
c. Tener que levantarse temprano para ir al baño?					
d. No poder respirar bien?					
e. Toser o roncar ruidosamente?					
f. ¿Sentir frío?					
g. Sentir demasiado calor?					
h. Tener pesadillas o "malos sueños" ¿					
i. Sufrir dolores?					
j. Otras razones: _____					

	0.Bastante buena	1.Buena	2.Mala	3.Bastante Mala
6.1 ¿Cómo valoraría usted su calidad de sueño (como durmió) durante estas semanas?				

7. En las últimas 4 semanas (marca la opción más apropiada)

	0.Ninguna vez en las últimas 4 semanas	1.Menos de una vez a la semana	2.Uno o dos veces a la semana	3.Tres o más veces a la semana	No responde
7.1 ¿Cuántas veces habrá tomado medicinas para dormir durante estas últimas semanas?					

8. En las últimas 4 semanas (marcar la opción más apropiada)

	0.Ninguna vez en las últimas 4 semanas	1.Menos de una vez a la semana	2.Uno o dos veces a la semana	3.Tres o más veces a la semana	No responde
8.1 ¿Cuántas veces ha sentido somnolencia(o mucho sueño) cuando usted comía, Conversaba, estudiaba o desarrollaba alguna otra actividad?					

9. En las últimas 4 semanas (marcar la opción más apropiada)

	0.Nada	1.Poco	2.Regular o Moderado	3.Mucho o bastante
9.1 ¿Qué tanto problema ha tenido para mantenerse animado(a) o entusiasmado(a) al llevar a cabo sus tareas o actividades? (acepte una respuesta)				