



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

Autor

CAC D. Pablo Martínez Naranjo

Directores

Dra. Dña. Sira Hernández Corchete

Teniente D. Francisco Jesús Partera Pérez

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2016

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer la inestimable ayuda que han supuesto para la realización de este trabajo la doctora doña Sira Hernández Corchete, mi tutora; la doctora doña Montserrat Aiger Vallés, y la doctora doña Silvia Vilariño Fernández. Sin ellas y sin su disponibilidad permanente, este proyecto no habría podido ser realizado satisfactoriamente.

He de reconocer también el apoyo en la búsqueda de material bibliográfico que la Teniente del Cuerpo de Sanidad, especialidad Psicología, doña Iris Royo Peña, me ofreció desde los primeros pasos de la concepción de este Trabajo Fin de Grado.

A su vez, qué menos que acordarme de la Brigada de Infantería Mecanizada “Guzmán el Bueno” X, que puso a mi disposición sus instalaciones, personal y medios. Aún más, dentro de esta Brigada, he de agradecer su ayuda al Regimiento “La Reina” número 2 y al Batallón de Infantería Protegida “Princesa” I/2, en los cuales he realizado mis prácticas externas.

Quiero hacer especial mención a la Tercera Compañía del citado Batallón, por ponerse en mis manos y acceder a participar en el trabajo de campo; a sus Cuadros de Mando, que tan cómodo me han hecho sentir en el día a día, y tanto me han apoyado en la realización de este estudio y, en especial, al Teniente Don Francisco Jesús Partera Pérez, Jefe Interino de esta Compañía, y director militar del presente proyecto.

Por último, y no menos importante, deseo agradecer a toda mi familia, a mis compañeros de Arma y, en especial, a mi prometida, María, el rígido pilar que han sido para mí, tanto a lo largo de las prácticas como de la redacción de este TFG.

Muchas gracias a todos.

RESUMEN

Poco se ha estudiado hasta ahora sobre el estrés de combate y sus efectos. Por ello este proyecto pretende arrojar un poco de luz sobre este aspecto y, más en concreto, sobre los efectos que este tipo de estrés produce en la precisión de un soldado de infantería durante un combate a corta distancia.

Para lograr este objetivo, este trabajo presenta un estudio aplicado de cómo el estrés afecta al tiro en esas circunstancias. Este ha sido realizado en las instalaciones de la Brigada de Infantería Mecanizada "Guzmán el Bueno" X y en él ha participado personal de dicha brigada. A su vez, se han tenido en cuenta las opiniones de sus cuadros de mando con experiencia en operaciones.

Palabras Clave: Combate, Estrés, Fatiga, Precisión, Tiro, Infantería.

ABSTRACT

Little has been studied on combat stress and the effects produced during combat. Therefore, this project aims to give some light on this aspect, and more specifically on the effects that such stress occurs in the precision of a soldier during a close quarter battle.

In that way, this project presents a study of how stress affects the shooting in these circumstances, with the support of the staff from the Mechanized Infantry Brigade "Guzmán el Bueno" X, as well as the facilities that this unit have. Also, they have been listened and the views of infantry officers with experience in operations.

Key Words: Combat, Stress, Precision, Shooting, Infantry.

ÍNDICE

Lista de Figuras	IX
Lista de Tablas	IX
Lista de abreviaturas	XI
1. Introducción	1
1.1. Objetivos y alcance del proyecto.....	1
1.2. Justificación.....	1
2. Conceptos previos	2
2.1. El combate.....	2
2.2. Estrés de combate.....	2
2.3. Reacciones fisiológicas del estrés.....	3
3. Análisis de proyecto	4
3.1. Participantes del estudio.....	4
3.2. Instrumentos de medida.....	5
3.3. Limitaciones del estudio.....	5
3.4. Metodología.....	6
3.4.1. Diseño del estudio.....	6
3.4.2. Recursos empleados.....	7
3.4.3. Fases del estudio.....	7
3.4.4. Variables empleadas.....	8
3.4.5. Procedimiento.....	9
4. Resultados	10
4.1. Recogida de datos.....	10
4.2. Análisis de los datos.....	10
4.2.1. La muestra.....	10
4.2.2. Experiencia.....	10
4.2.3. Frecuencia Cardíaca.....	11
4.2.4. Consumo Máximo de Oxígeno.....	12
4.2.5. Puntuaciones.....	13
4.2.6. Relación Experiencia-Dificultad-Precisión.....	14
4.2.7. Variación entre Posiciones de Tiro.....	15
4.3. Contraste de Hipótesis.....	16
4.3.1. Hipótesis 1.....	16

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

4.3.2.	Hipótesis 2	18
5.	Conclusiones.....	19
5.1.	Principales conclusiones del estudio.....	19
5.2.	Futuras líneas de trabajo.....	20
6.	Bibliografía.....	21
7.	Anexos	23
7.1.	Anexo 1	23
7.2.	Anexo 2	25
7.3.	Anexo 3	27
7.4.	Anexo 4	31
7.5.	Anexo 5	33
7.6.	Anexo 6	35
7.7.	Anexo 7	37
7.8.	Anexo 8	39
7.9.	Anexo 9	41

Lista de Figuras

Figura 3.2.1. Reloj Pulsómetro Garmin 110.....	5
Figura 3.4.1.1. Posiciones de Tiro de Combate.....	7
Figura 3.4.5.1. Gráfica de un intervalo de confianza del 95%.....	9
Figura 4.3.1.1.1. Diagrama de cajas dificultad Alta/Resto.....	17
Figura 4.3.1.2.1. Diagrama de caja VO ₂ max Alto/Resto.....	18
Figura 4.3.2.1. Diagrama de caja Experiencia Alta/Resto.....	19
Figura 7.4.1. Diana	31
Figura 7.5.1. Diana con puntuaciones	33

Lista de Tablas

Tabla 4.2.3.1. Tabla de frecuencias cardiacas registradas.....	11
Tabla 4.2.4.1. Tabla de porcentajes de VO ₂ max durante el ejercicio de tiro.....	12
Tabla 4.2.4.2. Tabla de puntuaciones resultantes de la conversión del VO ₂ max.....	13
Tabla 4.2.5.1. Tabla de puntuaciones obtenidas en el ejercicio de tiro.....	13
Tabla 4.2.5.2. Tabla de datos estadísticos del ejercicio de tiro.....	14
Tabla 4.2.6.1. Tabla de puntuaciones en función de la Experiencia.....	14
Tabla 4.2.7.1. Tabla de transiciones entre posiciones de tiro.....	16
Tabla 7.7.1. Conjunto de datos del estudio.....	37
Tabla 7.8.1. Conjunto de datos con puntuaciones convertidas.....	39
Tabla 7.9.1. Conjunto de puntuaciones de tiro agrupadas por niveles de experiencia.....	41

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

Lista de abreviaturas

ANS: Autonomic Nervous System (Sistema Nervioso Autónomo)
BIP: Batallón de Infantería Protegido
Bón.: Batallón
BRIMZ: Brigada de Infantería Mecanizada
CAC: Caballero Alférez Cadete
CC: Cuerpos Comunes
Cía.: Compañía
CQC: Close Quarter Battle (Combate a Corta Distancia)
CT: Campo de Tiro
CUD: Centro Universitario de la Defensa
CUMA: Cuadro de Mando
ET: Ejército de Tierra
FAS: Fuerzas Armadas
Ffc: Frecuencia Cardíaca
FUSA: Fusil de Asalto
IOI: Ingeniería de Organización Industrial
Ord.: Ordinario
OTAN: Organización del Tratado del Atlántico Norte
PEXT: Prácticas Externas
Ppm: Pulsaciones por minuto
Pto.: Punto
PTSD: Post-Traumatic Stress Disorder (Síndrome de Estrés Postraumático)
RAE: Real Academia Española
Sgto.: Sargento
SNP: Sistema Nervioso Parasimpático
SNS: Sistema Nervioso Simpático
Tcol.: Teniente Coronel
Tte.: Teniente
TFG: Trabajo Fin de Grado
TGCF: Test General de la Condición Física
%VO₂max: Porcentaje de consumo máximo de oxígeno

1. Introducción

La siguiente memoria presenta los resultados del Trabajo Fin del Grado (TFG) en Ingeniería de Organización Industrial (IOI) del Centro Universitario de la Defensa (CUD), realizado durante las prácticas externas en la Brigada de Infantería Mecanizada (BRIMZ) de Córdoba, en el Batallón de Infantería Protegido (BIP) "Princesa" I/2, en la 3ª Compañía (Cía.). Su título es "Estudio del Impacto del Estrés de Combate en el Tiro".

1.1. Objetivos y alcance del proyecto

Con este trabajo se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Analizar las reacciones fisiológicas que el estrés produce en el combatiente.
- Obtener resultados para contrastar y observar la existencia del impacto de las anteriores reacciones en la precisión del tiro.
- Demostrar que la autogestión y la asimilación del estrés puede ser enseñada e instruida, así como dependiente de la experiencia profesional acumulada
- Poner las bases para el desarrollo de entrenamientos militares que instruyan en la asimilación del estrés producido durante el combate, así como la minimización de sus reacciones fisiológicas.

Para ello se va a realizar un estudio aplicado a un ejercicio de tiro y un análisis estadístico posterior, todo ello explicado en el apartado 3.

1.2. Justificación

La idea de este estudio nace de la observación de la gran cantidad de artículos referentes al estrés de combate. En el análisis del estado del arte que el autor de esta memoria ha realizado, dichos artículos se pueden agrupar en torno a dos líneas de investigación. El 80% aproximadamente de los trabajos y artículos encontrados en la red tratan el Síndrome de Estrés Postraumático (PTSD). A su vez, un 60% de estos artículos abordan los síntomas y el tratamiento del PTSD una vez el paciente ya lo sufre, mientras que el 40% restante versan sobre las medidas que se deberían tomar para evitar su aparición en los veteranos.

Dentro de la segunda línea de investigación se encuentra el 20% restante de los estudios observados, que contiene el análisis de las distintas reacciones fisiológicas que el estrés provoca en los combatientes y policías durante las acciones de alto riesgo, y el control de estas para una intervención óptima. Dentro de este escaso porcentaje, se encuentra un Trabajo de Fin de Grado del Centro Universitario de la Guardia Civil¹, que estudia la toma de decisiones en situaciones policiales, evaluando la incidencia del estrés en el acierto de dichas decisiones. Aunque este último estudio guarda similitudes con el presente trabajo, no evalúa directamente la precisión del tiro bajo los efectos del estrés².

En este contexto, el presente estudio obtiene su justificación, ya que, hasta ahora, muchos de los ejércitos del mundo preparan a sus tropas mediante la simulación del estrés de combate con ejercicio físico en prácticas de tiro, pero no hay ningún artículo que avale dichas prácticas.

¹ JIMENEZ CANO, M. (2014), *Estudio experimental sobre los efectos que tiene el entrenamiento en autocontrol del estrés, el miedo y la ira en el afrontamiento y resolución de incidente críticos policiales*, Trabajo Fin de Grado, Centro Universitario de la Guardia Civil, Universidad Carlos III.

² De hecho, en la búsqueda realizada, solamente se ha encontrado un estudio relacionado con el presente, que valora el comportamiento en un campo de tiro con privación de sueño. Cfr. FROBERG, J.; KARLSSON, C.; LEVI, L. y LIDBERG, L. (1975), "Circadian rhythms of catecholamine excretion, shooting range performance and self-ratings of fatigue during sleep deprivation", *Biol Psychol*, vol. 2, nº 3, pp. 88-175.

Por ello, este trabajo pretende arrojar resultados concluyentes sobre el efecto que puede tener el estrés en la realización del tiro, así como sentar las bases de la comprensión en el Ejército de Tierra (ET) de dichos efectos para allanar el camino del desarrollo de cursos de autogestión y asimilación del estrés, encaminados a la maximización de la precisión.

2. Conceptos previos

Antes de empezar a exponer este TFG, es conveniente que expliquemos primero ciertos conceptos básicos para la comprensión de este trabajo.

2.1. El combate

El combate es definido por la Real Academia Española (RAE) como “acción bélica o pelea en la que intervienen fuerzas militares de alguna importancia”. Estas acciones bélicas, independientemente del tiempo de su duración y su intensidad, suponen un gasto energético muy alto a asumir por el organismo, a la vez que un impacto sensorial muy elevado en los momentos de mayor intensidad del combate.

Está demostrado empíricamente en simulaciones que durante un combate los ritmos cardiacos del personal envuelto en él se elevan hasta 170 pulsaciones por minuto (ppm's), aproximadamente el 95% de la frecuencia cardiaca máxima de una persona de entre 20 y 30 años, y su porcentaje de consumo máximo de oxígeno (%VO₂max) sube hasta el 90% en el momento álgido del combate o asalto³.

2.2. Estrés de combate

Entender el estrés de combate, por qué se produce y cuáles son sus reacciones fisiológicas es vital para el éxito del presente estudio. Pero antes de empezar con el estrés de combate, que es una forma muy específica de estrés, debemos conocer este primero.

El término estrés proviene de la palabra latina “stringere”⁴, que significa apretar. El vocablo inglés “stress” derivado del latín se usó inicialmente en arquitectura con el significado de “fatiga material”⁵ para definir la fuerza que puede deformar o romper un objeto o estructura”. Sin embargo, la RAE define hoy la palabra española “estrés” como la “tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos a veces graves.” Este significado es el que adquiere importancia en este estudio. Introducido en 1950 por diversos estudios del psicólogo Hans Selye⁶, este término refleja las respuestas que se producen ante una situación externa a la que el organismo debe adaptarse.

A lo largo del tiempo el estrés se ha entendido como una respuesta del individuo o como un estímulo, o como una interacción entre los dos anteriores. Dentro del estrés, se pueden diferenciar dos tipos: eustrés o distrés. El primero es considerado beneficioso para nuestro organismo, ya que lo prepara para situaciones nuevas o con un mayor nivel de exigencia física o mental, manteniéndolo activo y listo para acometer dicha situación. En cambio, el distrés se considera negativo o perjudicial, ya que se produce normalmente cuando el organismo tiene una

³ JIMENEZ DIAZ, J. F. (2002), *Estudio descriptivo y valoración del gasto energético en actividades militares de combate simulado*, Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, pp. 198-204.

⁴ “Online Etymology Dictionary”, <http://www.etymonline.com/>.

⁵ Cfr. Diccionario Panhispánico de Dudas, Real Academia Española, <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/dpd>.

⁶ SELYE, H. (1950), *Stress: a treatise based on the concepts of the general adaptation-syndrome and the disease of adaptation*, Editorial Butterworth, Estados Unidos.

reacción excesiva y descontrolada al estrés o cuando su tiempo de exposición a este es excesivamente largo; en este caso, nuestro rendimiento se ve reducido a la vez que se producen efectos perjudiciales en el organismo⁷.

En el caso del combate, estas reacciones son más severas por la intensidad sensorial que se produce en tal situación, y la continuidad a la exposición a estos estímulos sensoriales. Esta exposición puede provocar daños psicológicos permanentes, como el anteriormente nombrado Síndrome de Estrés Postraumático. En Normandía, sin reservas y en una lucha continua se averiguó que, tras combates de sesenta días y sesenta noches, el 98% de los combatientes serían bajas psiquiátricas⁸. El Teniente Coronel David Grossman, en su libro *Sobre el Combate*, describe los síntomas del estrés de combate: temblores, náuseas, hiperventilación, ganas de orinar, diarrea, ira, irritabilidad, hipersensibilidad, paranoia, miedo y vulnerabilidad⁹. En palabras del propio Grossman: *“El combate no es antiséptico ni seco sino todo lo contrario: es un ámbito séptico y tóxico, bañado en lágrimas y sangre”*¹⁰.

2.3. Reacciones fisiológicas del estrés

Al igual que los síntomas producidos por el estrés expuestos en el apartado anterior, Grossman también describe en su libro las distintas reacciones fisiológicas que tienen lugar en el individuo durante el suceso que lo provoca. Estas reacciones vienen desencadenadas por uno de los dos sistemas nerviosos que controlan el cuerpo humano: el sistema autónomo (ANS). El ANS actúa como un piloto automático que controla numerosas funciones, como el ritmo cardíaco, la respiración o la tensión arterial, entre otros¹¹.

A su vez, el ANS está dividido en el sistema simpático (SNS) y el sistema parasimpático (SNP). El primero es el que, en situaciones de peligro, se encarga de aumentar la cantidad de adrenalina y otras hormonas en sangre, provocando como respuesta corporal a esta hormona la elevación del ritmo cardíaco, el consumo de oxígeno y la tensión arterial: *“en general, la actividad simpática está dirigida para colocar al individuo en una situación de defensa ante circunstancias de peligro, real o potencial”*¹². Entre los efectos que provoca el SNS en el organismo se encuentran la dilatación pupilar, la sudación, el aumento de la actividad cardíaca y el flujo sanguíneo, la broncodilatación y la inhibición urinaria, genital y digestiva¹³. En cambio, como señala Navarro, *“la actividad del parasimpático está relacionada con funciones protectoras y de conservación, que favorecen el correcto funcionamiento particular de los diferentes órganos viscerales”*¹⁴.

Estos dos sistemas regulan de forma opuesta el funcionamiento de muchos órganos y sistemas del cuerpo humano: el SNP regula la digestión y la salivación, así como el sueño o nuestro descanso, mientras el SNS mueve los sistemas del organismo a la acción. A su vez, durante un evento estresante el cuerpo moviliza por completo el SNS y cuando el estímulo acaba entra en función el SNP de una manera masiva¹⁵.

En relación al aumento de la frecuencia cardíaca (ffc) producida por el estrés, Grossman distingue 5 estaciones en función del nivel del ritmo cardíaco:

⁷ AIGER, M (2015), *Apuntes de Liderazgo*, Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, pp.15-18.

⁸ GROSSMAN, D. (2008), *Sobre el Combate, Psicología y Fisiología del conflicto letal en la guerra y en la paz*, Editorial Melusina, Santa Cruz de Tenerife (2ª edición), p. 45.

⁹ *Ibidem*, pp. 394-531.

¹⁰ *Ibidem*, p. 13.

¹¹ NAVARRO, X. (2002), *Fisiología del Sistema Nervioso Autónomo*, p. 1.

¹² *Ibidem*, p. 4.

¹³ *Ibidem*, p. 5.

¹⁴ *Ibidem*, p. 5.

¹⁵ GROSSMAN, D. (2008), *Sobre el Combate, Psicología y Fisiología del conflicto letal en la guerra y en la paz*, Editorial Melusina, Santa Cruz de Tenerife (2ª edición), pp. 47-71.

- Blanca: Con niveles de ritmos cardiacos normales.
- Amarilla: Con ritmos cardiacos entre el de reposo y las 115 ppm's. En este estado se está psicológicamente preparado para afrontar cualquier peligro.
- Rojo: Momento óptimo en el que se maximizan las capacidades del individuo (se correspondería con el eustrés). Oscila entre las 115 y las 145 ppm's.
- Gris: Entre las 145 y las 175 ppm's. Empiezan a degenerarse las funciones físicas y mentales.
- Negra: Por encima de las 175 ppm's. Se producen distorsiones e incluso parálisis.

A partir de la estación roja y hasta la degeneración total de la estación negra se pueden producir los siguientes síntomas: exclusión o intensificación auditiva, visión túnel, parálisis temporal, percepción del tiempo distorsionado, pérdida de memoria de algunos eventos o distorsión de la memoria¹⁶.

3. Análisis de proyecto

El estudio aplicado de este Trabajo de Fin de Grado consiste en un análisis estadístico, en concreto, en un contraste de hipótesis mediante una Prueba T, un ejercicio de tiro, en el que se dispusieron 3 estaciones, entre las cuales se realizó un ejercicio de inoculación de estrés mediante ejercicio físico para elevar la frecuencia cardiaca de los participantes y el consumo de oxígeno hasta un punto entre las estaciones roja y gris descritas en el Apartado 2.3, partiendo del reposo en la primera estación. En la definición de esta estrategia se ha aprovechado la experiencia profesional de la doctora en Psicología Montserrat Aiger Vallés, profesora del Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, y de la Teniente de los Cuerpos Comunes (CC) de la Defensa, especialidad de Psicología, Iris Royo Peña.

Con dicho experimento se pretendían demostrar las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: Los resultados del ejercicio de tiro en las estaciones con mayor dificultad y fatiga acumulada serán peores en puntuación que en las estaciones más fáciles y con menor fatiga, con un nivel de confianza del 95%.

Hipótesis 2: Los soldados con más experiencia obtendrán mejores resultados en el ejercicio de tiro, con mayor puntuación que los soldados con menor experiencia, con un nivel de confianza del 95%.

Conforme a los objetivos planteados en el trabajo, verificando ambas hipótesis se ha tratado de demostrar, por un lado, la incidencia del estrés de combate en el tiro y, por otro, la posibilidad de la autogestión y el control del estrés que da la experiencia, y en los que los combatientes pueden ser instruidos.

3.1. Participantes del estudio

En este estudio se ha utilizado una muestra compuesta por 16 miembros de las tres Escalas que forman el Ejército de Tierra, pertenecientes a la 3ª Cía del Batallón de Infantería Protegida "Princesa" I/2 de la Brigada de Infantería Mecanizada "Guzmán el Bueno" X de Córdoba.

En la investigación se obtuvo el apoyo de cuadros de mando (CUMA's), en concreto, de dos de los sargentos jefes de pelotón pertenecientes a la Cía., así como los dos tenientes actualmente encuadrados en ella.

¹⁶ GROSSMAN, D. (2008), *Sobre el Combate, Psicología y Fisiología del conflicto letal en la guerra y en la paz*, Editorial Melusina, Santa Cruz de Tenerife (2ª edición), pp. 71-77.

3.2. Instrumentos de medida

Para la medición y evaluación de los resultados se han utilizado distintos medios. En primer lugar, todos los participantes rellenaron una ficha personal con sus datos personales y profesionales, y con la aceptación de la participación en el estudio y la cesión de los datos recogidos en él (Anexo 2). Esta ficha ha sido diseñada a partir del modelo oficial "FICHA DE DATOS PERSONALES" de la Academia de Infantería de Toledo, adjuntado en el Anexo 3.

Para la medición de la frecuencia cardiaca se utilizaron relojes pulsómetros de banda elástica modelo GARMIN110, de la marca GARMIN. Por problemas de disponibilidad de personal y la escasez de tiempo, sólo se pudo disponer de tensiómetro para realizar la medición de la frecuencia cardiaca en reposo.



Figura 3.2.1. Reloj Pulsómetro Garmin 110.

Para el análisis de los impactos conseguidos por cada sujeto del experimento se utilizaron las dianas normalizadas suministradas por el Centro Geográfico del Ejército de Tierra, cuyas medidas están especificadas en el Anexo 4. Estas fueron divididas en zonas con puntuaciones para evaluar la precisión y dispersión, conforme se muestra en el Anexo 5.

3.3. Limitaciones del estudio

Este estudio, pese a lo ambicioso de sus objetivos, se ha encontrado con una serie de limitaciones para su realización. En primer lugar, la muestra seleccionada, 16 sujetos, ha sido la total disponible en la Cía. donde el Alférez ha realizado sus prácticas. Por otra parte, por hallarse fuera del alcance el material necesario para medir el consumo máximo de oxígeno de los participantes, este se ha calculado de forma aproximada a partir de la frecuencia cardiaca de reserva a través de la fórmula explicada en el apartado 3.3.4.

De todos los síntomas descritos por Grossman, por las dificultades y restricciones de la Unidad en su inoculación y medición, las únicas reacciones fisiológicas que han sido inducidas a los sujetos son el aumento del ritmo cardiaco y el de la respiración, a la vez que se ha simulado el cansancio muscular acumulado durante un combate a través del ejercicio físico intenso. Este sistema de inoculación del estrés no es, por lo tanto, perfecto, pero ha sido el mejor posible con los medios disponibles. Por otro lado, únicamente se ha llegado a resultados similares al estrés real mediante la inoculación con munición simulada o Simmunition, poco extendidos actualmente en el Ejército de Tierra, por lo que de momento es imposible recrear al 100% un combate y el estrés de poder ser alcanzado por un disparo¹⁷.

¹⁷ SULZEN, R. (1997), "Selected Training Practices for Military Operations in Urban Terrain (MOUT)", *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*.

Por último, siguiendo las sugerencias de algunos CUMA's de la Cía¹⁸, el ejercicio de tiro no pudo ser más completo ni difícil por las propias medidas de seguridad del campo de maniobras y tiro, y porque la munición suministrada por el batallón fue de 300 cartuchos de 5'56x45 OTAN, lo que obligó a ajustar la entidad del ejercicio de tiro a esta munición.

3.4. Metodología

Este apartado presenta la metodología empleada en el experimento.

3.4.1. Diseño del estudio

El experimento ha sido diseñado según la metodología planteada por Carles M. Cuadra en su obra *Nuevos Métodos de análisis multivariante*. El estudio pretende demostrar de manera independiente, mediante la Prueba T de Student, que cuanto mayor es el porcentaje de consumo máximo de oxígeno (%VO₂max) y la dificultad del ejercicio los participantes obtienen peores resultados; y que, cuanto mayor es su experiencia, mejores son sus puntuaciones. Para ello se busca relacionar una variable dependiente "Precisión" con un grupo de variables independientes, entre las cuales está la experiencia, el %VO₂max y la dificultad del ejercicio de tiro. Estas dos últimas son las únicas sobre las que se ha actuado por su correlación con las hipótesis que se pretenden demostrar. De esta manera, el estrés de combate, siendo su indicador dicho VO₂max, es inoculado mediante el ejercicio físico y una dificultad en el ejercicio de tiro cada vez mayor.

El ejercicio de tiro de combate diseñado contaba con tres posiciones o estaciones, todas ellas a 15 metros de los blancos. En la primera posición, o estación "A", se realizaban tres dobles taps¹⁹ en la posición de en pie sobre el blanco número 1, desencarando²⁰ el fusil de asalto (FUSA) entre cada uno de ellos. Inmediatamente después, el sujeto dejaba el FUSA reposado sobre el suelo, en seguro, y con la bocacha apagallamas²¹ apuntando a los blancos, para realizar una carrera de 100 metros seguida por 15 extensiones de brazos y 20 sentadillas. Seguidamente, y sin solución de continuidad, se pasaba a la segunda estación, o posición, "B", en la que se realizaban otros dos dobles taps en pie sobre el blanco número 2, y otro doble tap en la posición de rodilla en tierra sobre ese mismo blanco. Posteriormente, se volvía a realizar el mismo ejercicio descrito entre las posiciones "A" y "B". Por último, los tiradores pasaban a la estación "C", en la que realizaban un doble tap en pie sobre el blanco número 3, tras el que llevaban a cabo un cambio de cargador, un doble tap en pie sobre el blanco número 4 y, por último, un doble tap en la posición de rodilla en tierra sobre el blanco número 3.²²

¹⁸ Según entrevista personal con el Sargento José Luis Safont, Jefe de Pelotón de la Segunda Sección, 3ª Cía.

¹⁹ El doble tap es una modalidad de tiro de combate en la que se disparan dos disparos con el menor periodo de tiempo posible entre ambos para aumentar la capacidad de detención, al impactar ambos proyectiles en el cuerpo del objetivo con una diferencia de tiempo ínfima.

²⁰ Por desencarar se entiende llevar el FUSA a la posición anterior a la de realizar el tiro.

²¹ La bocacha apagallamas es la parte del FUSA por la que salen los proyectiles una vez disparados.

²² Diseñado gracias a las sugerencias del Teniente Francisco Jesús Partera Pérez, Jefe de la 3ª Cía.

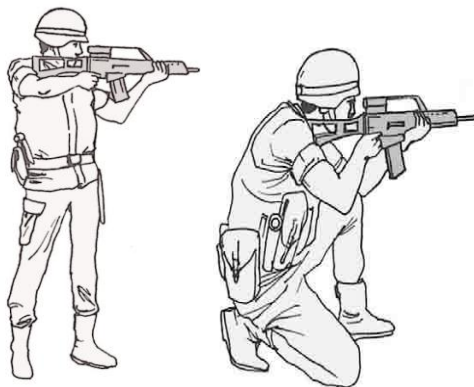


Figura 3.4.1.1. Posiciones de Tiro de Combate²³.

Días antes de la realización del ejercicio, se tomó a todos los participantes la frecuencia cardiaca en reposo, a la vez que rellenaban el cuestionario personal y de aptitudes profesionales descrito anteriormente. Por último, la situación ideal requería que ninguno de los sujetos participantes en el estudio conociera el ejercicio hasta breves instantes antes de realizarlo, aunque por motivos de seguridad este tuvo que ser explicado en un aula antes de acudir al campo de tiro asignado.

3.4.2. Recursos empleados

Para el presente estudio se utilizó el Campo de Tiro (CT) "FUSA-2", sito en el Campo de Maniobras de Cerro Muriano, previa autorización del General Jefe de la BRIMZ X, mediante una instancia (véase Anexo 6). En dicho CT se contaba con 8 dianas con las anteriormente nombradas siluetas, y marcas a los 15 metros de las dianas, y a 65 de las mismas²⁴. A su vez, para la realización del tiro se tuvo el apoyo de una ambulancia con un Soporte Vital Avanzado.

También se dispuso de un total por persona de 18 cartuchos de fusil de calibre 5'56x45 OTAN, siendo un total de 288 cartuchos, al ser 16 los componentes de la muestra.

Para la realización del tiro, cada uno de los componentes utilizó el fusil que el BIP "Princesa" les tiene asignados, un FUSA HK G36 E, en dotación en el Ejército de Tierra. Ninguno de los fusiles usados había sido modificado, y todos habían sido homogeneizados²⁵ antes de que tuviera lugar el ejercicio.

Por último, todos los sujetos utilizaron chalecos antifrags y cascos pertenecientes a la 3ª Cía. del BIP I/2, gafas de protección, tapones de protección auditiva y guantes de combate propios.

3.4.3. Fases del estudio

En la realización del estudio se siguieron los siguientes pasos:

1. Realización de la Ficha Personal y Profesional por los miembros de la muestra.
2. Toma de pulsaciones en reposo a los integrantes de la muestra.
3. Toma de pulsaciones previa al ejercicio de tiro.
4. Realización del ejercicio de tiro, durante el que los sujetos llevaban un pulsómetro para registrar sus pulsaciones.

²³ Imágenes extraídas del *Manual de Instrucción, Tiro con Fusil de Asalto HK G36*, MI6-001 Tomo 1, Mando de Adiestramiento y Doctrina.

²⁴ Estas son las marcas donde respectivamente se iba a realizar el tiro, y la marca hasta la que debían hacer la carrera desde la anterior, teniendo en cuenta que eran dos idas y dos vueltas.

²⁵ La homogeneización es el proceso de "calibrado" de un fusil, realizado por un armero o mediante el tiro de precisión en la posición de a tierra y con apoyo a 50 metros.

5. Toma de pulsaciones tras el ejercicio de tiro.
6. Análisis estadístico de los resultados mediante contraste de hipótesis.
7. Conclusiones del estudio.
8. Reflexión sobre las futuras líneas de trabajo surgidas de la investigación.

3.4.4. Variables empleadas

En este apartado se van a exponer las distintas variables empleadas, entendiendo como tales “*cualquier característica que toma valores diferentes en un conjunto de observaciones*”²⁶. Dentro de las variables se pueden distinguir dos tipos, dependientes e independientes, teniendo en cuenta que las segundas influyen sobre las primeras²⁷.

En el análisis se han recogido un conjunto de variables sociodemográficas. Son las siguientes:

1. Edad (E)
2. Antigüedad (A): Entendido como número de años totales de servicio.
3. Empleo Militar (EM)
4. Número de misiones internacionales (M)
5. Forma Física (FF): Obtenido de las notas del Test General de Condición Física (TGCF)
6. Cursos Militares Realizados (CM)
7. Condecoraciones o Menciones (R)

A su vez, se han considerado tres variables, que serán usadas en el estudio como variables independientes:

1. Dificultad del ejercicio (D): Valorada en función de la Estación:
 - a. Estación A → Dificultad baja.
 - b. Estación B → Dificultad media.
 - c. Estación C → Dificultad alta.
2. Experiencia: Que podrá adoptar 3 valores distintos:
 - a. Alta: Un sujeto tendrá esta experiencia con más de 12 años de servicio, o cuando teniendo más de 7 también haya realizado algún curso de tiro o el de paracaidismo.
 - b. Media: Todos aquellos sujetos del estudio que tengan únicamente más de 7 años de servicio.
 - c. Baja: Aquellos sujetos cuyo número de años de servicio sea menor que 7.
3. Factores biofísicos: Esta variable es el porcentaje de VO₂max de cada individuo en cada una de las estaciones. Este porcentaje se obtiene de la siguiente manera:
 - a. Se mide la frecuencia cardíaca máxima según la fórmula de Karvonen y Cols (1957): $ffc_{máx} = 220 - \text{Edad}$
 - b. A continuación, se halla el % de VO₂max, que se corresponde con el porcentaje de frecuencia cardíaca de reserva, descrito por Swaim (1998). Esta última se logra mediante la fórmula de Karvonen y Cols (1957): $VO_{2max} = ffc_{reserva} = (ffc_{obtenida} - ffc_{reposito}) / (ffc_{máx} - ffc_{reposito})$
 - c. Finalmente, esta variable se convierte en cualitativa de la siguiente manera:
 - i. Estrés bajo para un % de VO₂max menor al 50%
 - ii. Estrés medio para un % de VO₂max entre el 50 y el 80%.
 - iii. Estrés alto para un % de VO₂max mayor al 80%.

La variable dependiente objeto del estudio es la precisión, que podrá adoptar valores entre 60 y 0 puntos en cada una de las posiciones o estaciones (Anexo 5):

²⁶ ALEGRE MARTÍN, J. y CLADERA MUNAR, M. (2002), *Introducción a la estadística descriptiva para economistas*, Colección de Materiales Didácticos, Universitat de les Illes Balears, p. 1.

²⁷ *Ibidem*, p. 101.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

1. Precisión en la posición A (P_A)
2. Precisión en la posición B (P_B)
3. Precisión en la posición C (P_C)

3.4.5. Procedimiento

El procedimiento estadístico que se ha seguido es el contraste, o test, de hipótesis y, más en concreto, la prueba T de Student para muestras independientes. El contraste de hipótesis agrupa una serie de métodos mediante los cuales se pueden aceptar o rechazar hipótesis que se emiten en un determinado estudio²⁸.

Para ello se definen dos hipótesis, una primera H_0 , o hipótesis nula, y una segunda H_1 , o hipótesis alternativa. Tras esto, se fija qué tipo de test se va a realizar, siendo en este caso un test bilateral, ya que H_1 es la negación de H_0 . Si al realizar el contraste no se verifica con nuestros datos H_0 , esta se da automáticamente por descartada y, en consecuencia, se confirma H_1 , es decir, la hipótesis alternativa. Sin embargo, si H_0 se verifica, no es confirmada, sino que con nuestros datos decimos que esta hipótesis resulta válida²⁹ con un nivel de confianza del 95%, como muestra la siguiente figura³⁰. Por este motivo, en nuestro estudio las hipótesis a demostrar estarán definidas como H_1 ³¹.

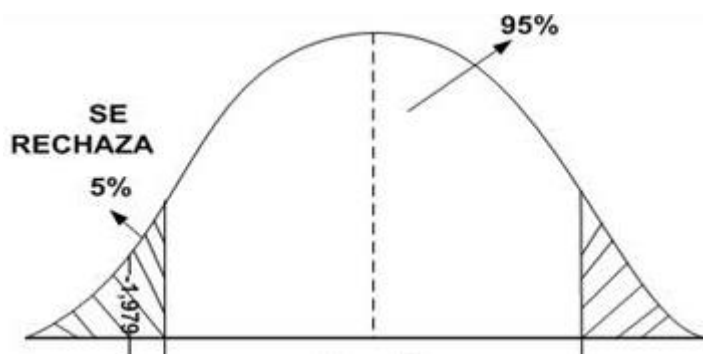


Figura 3.4.5.1. Gráfica de un intervalo de confianza del 95%³².

Además, en este estudio se han utilizado distintos conceptos estadísticos³³, que se definen a continuación:

- Media: La suma de todas las variables dividida entre el número de observaciones.
- Moda: Valor con mayor frecuencia.
- Mediana: Valor que deja por debajo de sí mismo al 50% de las observaciones.

²⁸ MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA DEL CASTILLO, J. de D., (1990), *Bioestadística para las ciencias de la salud*, Capitel Ediciones, Madrid, p. 157.

²⁹ *Ibidem*, p. 158.

³⁰ En un análisis estadístico, la estimación por intervalos de confianza consiste en determinar un posible rango o intervalo de valores, en el que, con una determinada probabilidad, sus límites contendrán el valor del parámetro poblacional que andamos buscando. A la probabilidad de que hayamos acertado al decir que el intervalo contiene al parámetro se la denomina nivel de confianza. También se llama nivel de significación a la probabilidad de error en esta afirmación. Es decir, la significación será igual a 1- (nivel de confianza), ya que este último corresponde a la probabilidad de que el intervalo contenga el valor verdadero del parámetro. En nuestro caso, el nivel de significación será de 0,05 (5%). Cfr. MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA DEL CASTILLO, J. de D., (1990), *Bioestadística para las ciencias de la salud*, Capitel Ediciones, Madrid, p. 160.

³¹ MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA DEL CASTILLO, J. de D., (1990), *Bioestadística para las ciencias de la salud*, Capitel Ediciones, Madrid, p. 227.

³² Imagen extraída de <http://www.monografias.com/trabajos72/teoria-decision-estadistica/teoria-decision-estadistica2.shtml>.

³³ ALEGRE MARTÍN, J. y CLADERA MUNAR, M. (2002), *Introducción a la estadística descriptiva para economistas*, Colección de Materiales Didácticos, Universitat de les Illes Balears, Cap. III.

- Desviación estándar: Medida de la dispersión de las observaciones.
- Mínimo: El menor valor de las observaciones.
- Máximo: El mayor valor de las observaciones.

4. Resultados

4.1. Recogida de datos

Los datos necesarios para la investigación fueron recopilados mediante los medios arriba enumerados, y transformados algunos de ellos en variables cuantitativas mediante un estudio objetivo, para facilitar la obtención de resultados en el análisis estadístico.

Los datos recogidos en el experimento se adjuntan en el Anexo 7, y la tabla de puntuaciones, en el Anexo 8.

4.2. Análisis de los datos

En este apartado se va a proceder a analizar los resultados obtenidos individualmente y las relaciones observables entre ellos.

4.2.1. La muestra

La muestra extraída de la 3ª Cía. del BIP "Princesa" estaba formada por 16 miembros, de los cuales solo había una mujer, lo que representa un 6'25% de la muestra. Sus edades estaban comprendidas entre los 22 y los 35 años, siendo la media de unos 28.

Los años de servicio variaban entre un único año y 14, siendo la media de 6 años.

A su vez, la muestra estaba compuesta por un Teniente, un Alférez, un Sargento, 2 Cabos y 11 Soldados, siendo el total disponible en la Cía.

Todos los miembros de la muestra estaban en buena forma física, ya que habían resultado aptos en el último Test General de la Condición Física (TGCF) con notas por encima del 7.

4.2.2. Experiencia

Asignando a cada individuo la puntuación correspondiente a la experiencia que atesoraba según las normas descritas en el apartado 2.3.4. se obtiene que de los 16 sujetos participantes cuatro tienen una Experiencia "Alta" (25%), traducida en 3 puntos; otros cinco atesoran una Experiencia "Media" (31'25%), convertida en 2 puntos; y, por último, siete tienen una Experiencia "Baja" (43'75%), obteniendo 1 punto.

4.2.3. Frecuencia Cardiaca

Pese a que no viene reflejada en el Anexo 7, durante el experimento se registró la frecuencia cardiaca de todos los sujetos de la muestra, plasmadas en la siguiente tabla:

Individuo	Ffc reposo	FfcA	FfcB	FfcC
1	65	115	185	192
2	63	120	160	165
3	65	122	175	179
4	67	118	165	169
5	70	124	175	183
6	65	90	156	154
7	64	105	158	168
8	65	120	160	165
9	62	113	170	174
10	67	129	167	172
11	61	140	182	185
12	64	97	185	189
13	62	123	174	178
14	63	128	156	160
15	59	120	156	176
16	63	120	185	194

Tabla 4.2.3.1. Tabla de frecuencias cardiacas registradas.

En dicha tabla se observa que la frecuencia cardiaca en la primera estación, en la cual se parte desde el reposo físico, los distintos individuos inician el ejercicio con unas pulsaciones mucho más elevadas que las registradas en reposo absoluto. De esto se deduce que el simple hecho de realizar un ejercicio de tiro ya pone al individuo en una situación de alerta y concentración perfectamente identificable con la estación amarilla y la roja descrita por el Teniente Coronel Grossman en su libro *En combate*.

4.2.4. Consumo Máximo de Oxígeno

El consumo máximo de oxígeno es una medida que nos permite conocer el porcentaje de la intensidad a la que está trabajando un individuo, independientemente de la forma física en la que se encuentre³⁴. Los datos obtenidos a través de la fórmula de Karvonen son los siguientes:

Individuo	%VO2MAXa	%VO2MAXb	%VO2MAXc
1	0,390625	0,9375	0,992188
2	0,467213	0,795082	0,836066
3	0,445313	0,859375	0,890625
4	0,401575	0,771654	0,80315
5	0,421875	0,820313	0,882813
6	0,198413	0,722222	0,706349
7	0,317829	0,728682	0,806202
8	0,436508	0,753968	0,793651
9	0,392308	0,830769	0,861538
10	0,512397	0,826446	0,867769
11	0,612403	0,937984	0,96124
12	0,257813	0,945313	0,976563
13	0,480315	0,88189	0,913386
14	0,485075	0,69403	0,723881
15	0,472868	0,751938	0,906977
16	0,425373	0,910448	0,977612

Tabla 4.2.4.1. Tabla de porcentajes de VO₂max durante el ejercicio de tiro.

En esta tabla se observa que, partiendo del reposo, el VO₂max de los individuos está en torno a una media del 41%, en la segunda estación, del 82%; mientras que en la tercera se obtiene una media del 86%.

³⁴ VINUESA, M. (2007), *Conceptos y Métodos para el Entrenamiento Físico*, Ministerio de Defensa, p. 47

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

Con las reglas explicadas en el apartado 2.3.4. aplicadas al Consumo Máximo de Oxígeno se obtiene la siguiente tabla:

Individuo	%VO2MAXa	%VO2MAXb	%VO2MAXc
1	Baja	Alta	Alta
2	Baja	Media	Alta
3	Baja	Alta	Alta
4	Baja	Media	Alta
5	Baja	Alta	Alta
6	Baja	Media	Media
7	Baja	Media	Media
8	Baja	Media	Media
9	Baja	Media	Alta
10	Media	Alta	Alta
11	Media	Alta	Alta
12	Baja	Alta	Alta
13	Baja	Alta	Alta
14	Baja	Media	Media
15	Baja	Media	Alta
16	Baja	Alta	Alta

Tabla 4.2.4.2. Tabla de puntuaciones resultantes de la conversión del VO₂max.

4.2.5. Puntuaciones

Las puntuaciones obtenidas en cada una de las estaciones vienen recogidas a continuación:

Individuo	Posición A	Posición B	Posición C	Total
1	35	25	20	80
2	40	25	15	80
3	25	5	0	30
4	30	20	25	75
5	35	15	10	60
6	45	40	40	125
7	15	6	5	26
8	35	15	10	60
9	40	20	15	75
10	50	45	45	140
11	45	30	30	105
12	50	35	30	115
13	55	50	30	135
14	40	20	20	80
15	40	35	35	110
16	25	10	5	40

Tabla 4.2.5.1. Tabla de puntuaciones obtenidas en el ejercicio de tiro.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

En la siguiente tabla se recogen la media, la mediana, la moda, la desviación estándar, el mínimo y el máximo de los resultados del ejercicio de tiro, conceptos estadísticos que muestran que la media de las puntuaciones baja conforme sube la dificultad del ejercicio de tiro, es decir, se alcanzan las puntuaciones más altas en la Posición A, disminuyendo en la B, y en la C:

	Posición A	Posición B	Posición C	Total
Media	37,8125	24,75	20,9375	83,5
Mediana	40	22,5	20	80
Moda	40	20	30	80
Desviación Estándar	10,15024	13,07431	12,89607	34,52354
Mínimo	15	5	0	26
Máximo	55	50	45	140

Tabla 4.2.5.2. Tabla de datos estadísticos del ejercicio de tiro.

4.2.6. Relación Experiencia-Dificultad-Precisión

Clasificando los resultados obtenidos en función de la experiencia de cada individuo, obtenemos la siguiente tabla, en la que el color rojo representa la Experiencia “Alta”; el amarillo, la “Media”, y el blanco, la “Baja”:

Individuo	Posición A	Posición B	Posición C	Puntuaciones Totales
1	35	25	20	80
2	40	25	15	80
3	25	5	0	30
4	30	20	25	75
5	35	15	10	60
6	45	40	40	125
7	15	6	5	26
8	35	15	10	60
9	40	20	15	75
10	50	45	45	140
11	45	30	30	105
12	50	35	30	115
13	55	50	30	135
14	40	20	20	80
15	40	35	35	110
16	25	10	5	40

Tabla 4.2.6.1. Tabla de puntuaciones en función de la Experiencia.

En ella se puede observar que cuatro de los sujetos con Experiencia “Baja” obtienen una puntuación por encima del mínimo de la Experiencia “Media” en la primera estación, igualando en la misma posición dos de

Experiencia “Baja” al mínimo de la Experiencia “Alta”, siendo a su vez superado este mínimo por dos miembros de la Experiencia “Media”. De estos resultados se puede deducir que, pese a haber diferencias de resultados, ante una dificultad de ejercicio baja, la experiencia no es un factor tan determinante.

Sin embargo, en la segunda posición de tiro, solo dos sujetos con Experiencia “Baja” igualan a un único sujeto con Experiencia “Media”; mientras que un solo sujeto con Experiencia “Media” iguala a un único sujeto de Experiencia “Alta”. A su vez, se advierte que mientras que, en la primera posición, la media de puntos es de 30’7, 40, y 47 en la Experiencia “Baja”, “Media” y “Alta”, respectivamente; en la segunda posición de tiro la Experiencia “Baja” consigue una media de 13 puntos, la “Media”, de 27 puntos; y la “Alta”, una media de 42’5. De estos resultados se puede deducir que cuando la dificultad del ejercicio aumenta se agranda la diferencia entre los sujetos experimentados y los más novatos.

En cuanto a la Posición de tiro “C”, la que tiene más dificultad, pese a que un sujeto de Experiencia “Media” iguala a uno de “Alta”, y uno de Experiencia “Baja” iguala y supera a dos miembros con Experiencia “Media”, la mayoría de los miembros con más experiencia se alejan en puntuaciones de los de experiencia “Media” y “Baja”, mientras que las diferencias entre estos últimos, aunque mayores que en la primera posición de tiro, no son tan significativas.

Por último, es reseñable que la puntuación media de la Experiencia “Alta” es de casi 30 puntos mayor que la de la “Media”; así como la de esta última es casi 40 puntos mayor que la de la “Baja”. A su vez hay dos sujetos de este último grupo que obtiene más puntuación o igualan a tres miembros de la experiencia intermedia, y uno de este grupo supera a un miembro del grupo más experimentado.

Los datos estadísticos relacionados con las puntuaciones de los distintos niveles de experiencia se muestran en el Anexo 9.

4.2.7. Variación entre Posiciones de Tiro

Como se observa en la tabla que sigue a estas líneas, la transición entre las distintas estaciones conlleva un descenso general de las puntuaciones. De este modo, entre la posición “A” y la “B”, todos los participantes en el estudio empeoran sus resultados, debido al incremento de la dificultad del ejercicio. Sin embargo, este empeoramiento no se ve correspondido en todos los casos con el aumento del %VO₂max consumido. En cambio, sí que se observa que un mismo porcentaje de VO₂max consumido afecta de manera distinta en función de la experiencia que tiene el individuo. Es decir, cuanto más experimentado es el sujeto, menos afecta el %VO₂max consumido por este a la precisión en esta transición.

En cuanto a la transición entre las posiciones “B” y “C” se observan tres comportamientos distintos en función de la experiencia del sujeto, y dos notas discordantes. Tres de los cuatro sujetos con una Experiencia “Alta” no ven afectados sus resultados en el tiro por el incremento de la dificultad; en cambio, el cuarto empeora sus resultados en 20 puntos, comportamiento que no cumple el patrón que afecta a este grupo, ya que solo ha aumentado un 3% su consumo de oxígeno, cuando en la anterior transición cuando aumenta un 40’15% su VO₂max solo empeora 5 puntos.

En cuanto al grupo con Experiencia “Media”, no sigue un patrón claro de comportamiento, ya que tres sujetos de cinco empeoran sus resultados en diferentes magnitudes, siempre en menor magnitud que en la transición anterior; otro miembro del grupo mantiene sus resultados; y el último mejora sus resultados.

Finalmente, el grupo menos experimentado sigue un patrón regular al empeorar todos sus componentes, excepto uno, sus resultados en aproximadamente 5 puntos.

De estos resultados podemos inferir que la incidencia del incremento de la dificultad del ejercicio en la precisión no es demasiado grande; sin embargo, el incremento del consumo de oxígeno y de la frecuencia

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

cardiaca afecta a los individuos, sobre todo, entre las dos primeras posiciones. El escaso impacto en la segunda transición podría deberse a que el cuerpo lleva tiempo excitado y el organismo ya ha sufrido una adecuación a este cambio. De este modo, se concluye que los factores determinantes en la Posición “C” son la interacción de la experiencia con la dificultad del ejercicio, mientras que en la Posición “B” el factor determinante es el aumento de la frecuencia cardiaca y el consumo máximo de oxígeno.

Individuo	Transición A-B			Transición B-C		
	Δ Dificultad	Δ %VO ₂ max	Δ Precisión	Δ Dificultad	Δ %VO ₂ max	Δ Precisión
1	1	54,6875	-10	1	5,46875	-5
2	1	32,7868852	-15	1	4,098360656	-10
3	1	41,40625	-20	1	3,125	-5
4	1	37,007874	-10	1	3,149606299	5
5	1	39,84375	-20	1	6,25	-5
6	1	52,3809524	-5	1	-1,587301587	0
7	1	41,0852713	-9	1	7,751937984	-1
8	1	31,7460317	-20	1	3,968253968	-5
9	1	43,8461538	-20	1	3,076923077	-5
10	1	31,4049587	-5	1	4,132231405	0
11	1	32,5581395	-15	1	2,325581395	0
12	1	68,75	-15	1	3,125	-5
13	1	40,1574803	-5	1	3,149606299	-20
14	1	20,8955224	-20	1	2,985074627	0
15	1	27,9069767	-5	1	15,50387597	0
16	1	48,5074627	-15	1	6,71641791	-5

Tabla 4.2.7.1. Tabla de transiciones entre posiciones de tiro.

4.3. Contraste de Hipótesis

En este apartado vamos a proceder a realizar la Prueba T de Student para corroborar o no las hipótesis planteadas al comienzo de este TFG. Para ello se ha utilizado el software de ordenador de la empresa IBM SPSS.

4.3.1. Hipótesis 1

Para verificar la Hipótesis 1, es decir, que “los resultados del ejercicio de tiro en las estaciones con mayor dificultad y fatiga acumulada serán peores en puntuación que en las estaciones más fáciles y con menor fatiga”, debemos demostrar antes que tanto la dificultad del ejercicio como el %VO₂max afectan a las puntuaciones.

a) Dificultad

Para el análisis de si la dificultad hace disminuir la precisión de manera inversa, se ha cogido el conjunto de datos, y se han dividido en dos grupos. Por un lado, las puntuaciones recogidas en la posición con dificultad “Alta” y, por el otro, el resto de puntuaciones obtenidas (posiciones B y C, con dificultad “Media” y “Baja”, respectivamente). Con estos datos se ha logrado el siguiente gráfico de cajas:

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

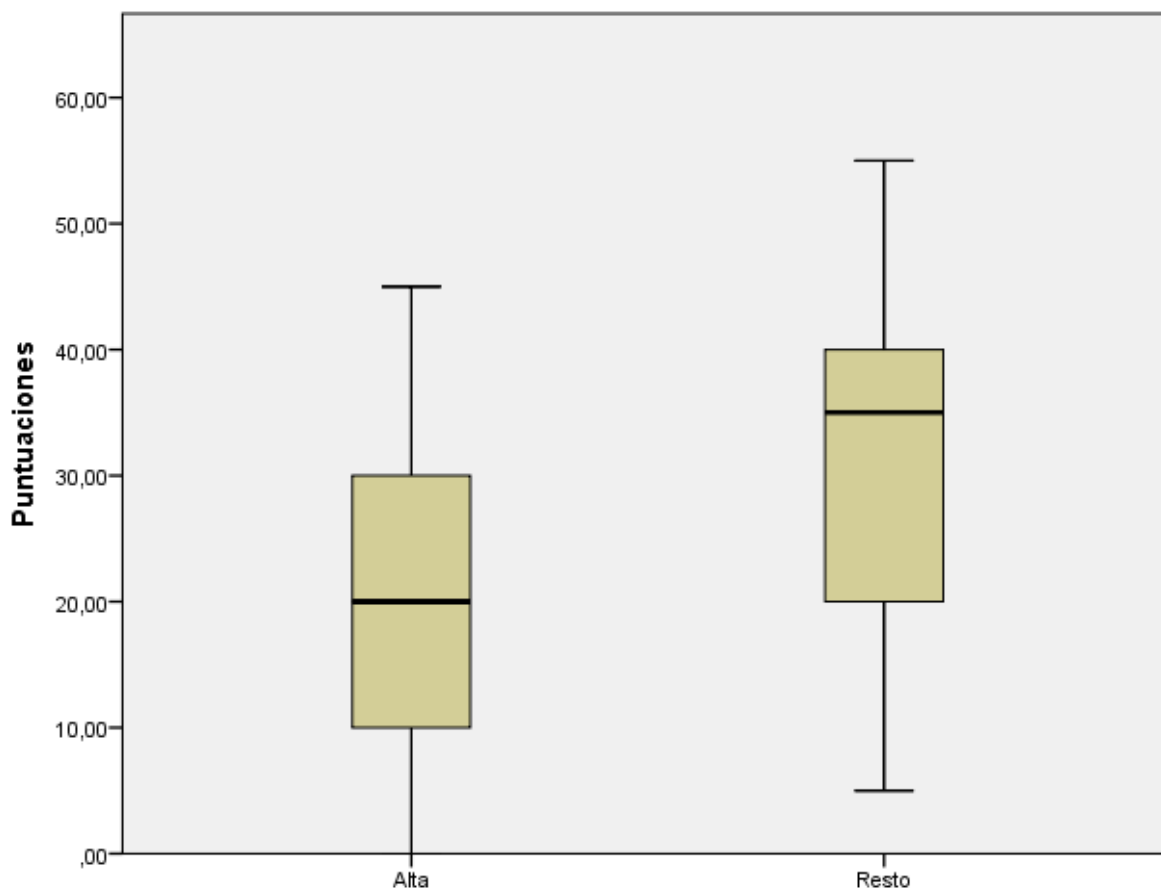


Figura 4.3.1.1.1. Diagrama de cajas dificultad Alta/Resto.

Seguidamente, se han definido dos hipótesis: la primera, H_0 , es que las medias de las puntuaciones de todos los participantes en el ejercicio de tiro son iguales, y la segunda, H_1 , que son distintas. De esta manera, al hacer la Prueba T de Student, podremos confirmar o no la segunda hipótesis, que es la que queremos demostrar.

En este caso particular, con la prueba T de Student, obtenemos una significación de ambos grupos de 0'016. Esta, al ser menor que 0'05, que, como hemos apuntado ya, es el nivel de significación cuando el nivel de confianza es del 95%, nos confirma que las medias son distintas. Una vez conseguida esta confirmación, apreciamos que la media de puntuación del "grupo de dificultad" es menor que la del resto, ya que la de la primera es 16 y la segunda, de 32. De esta manera confirmamos que a mayor dificultad en el ejercicio peores resultados se obtienen.

b) % VO_2 max

Para evaluar si a mayor % VO_2 max, menor precisión, volvemos a aplicar la metodología descrita anteriormente, obteniendo previamente esta tabla de cajas:

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

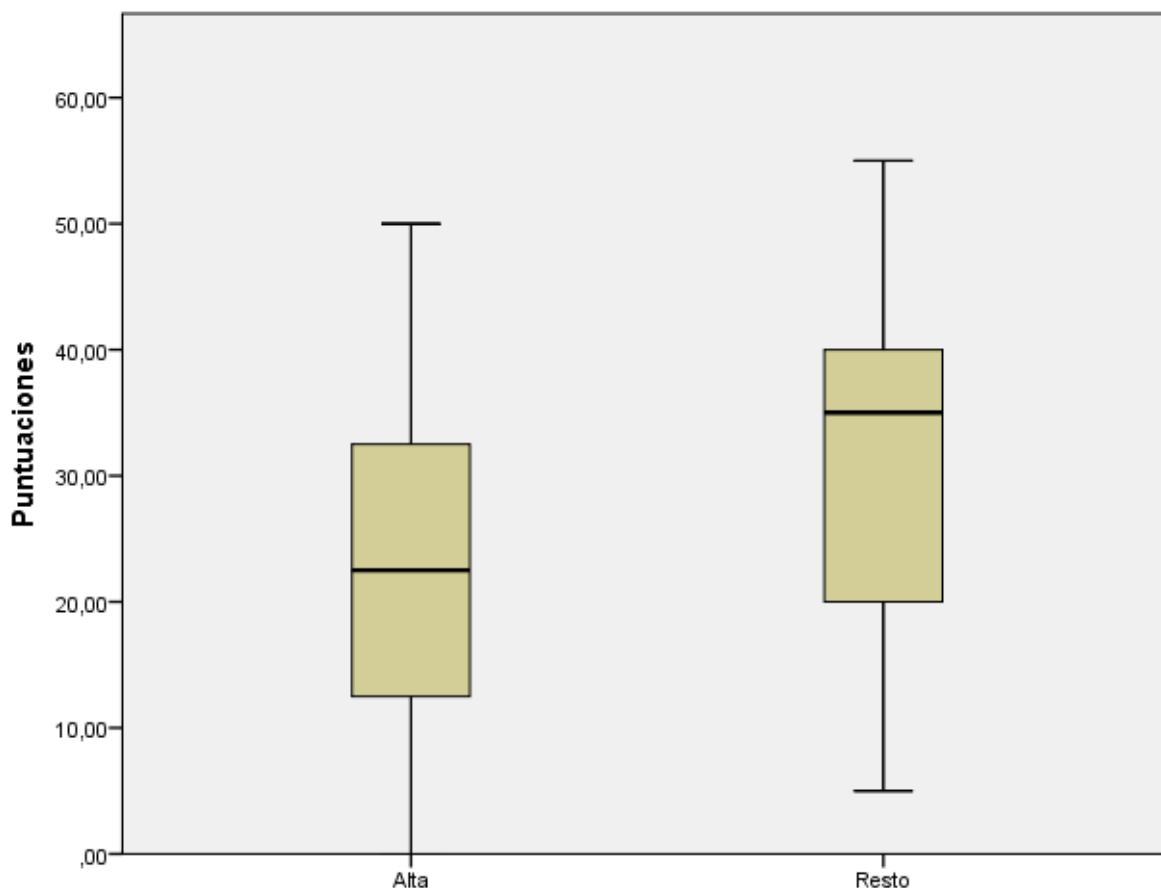


Figura 4.3.1.2.1. Diagrama de caja VO₂max Alto/Resto.

En cuanto al análisis T de Student, la significación es de 0'041. De nuevo, al ser menor que 0'05, y al ser la media de las puntuaciones del grupo con %VO₂max "alto" (21) menor que la de aquel que agrupa el resto de las puntuaciones (27), queda demostrado con un nivel de confianza del 95% que a mayor %VO₂max, menores puntuaciones se obtienen.

c) Resultado Hipótesis 1

Alineando las dos conclusiones anteriores, queda demostrada la Hipótesis 1 con un nivel de confianza del 95%. Es decir, en las estaciones con mayor dificultad y mayor fatiga se obtienen peores resultados que en otras estaciones con menor fatiga y dificultad.

4.3.2. Hipótesis 2

Para demostrar la segunda hipótesis, esto es, que "los soldados con más experiencia obtendrán mejores resultados en el ejercicio de tiro, con mayor puntuación que los soldados con menor experiencia", primero tenemos que confirmar que los individuos con mayor experiencia obtienen mejores resultados que aquellos con menor experiencia. Para ello, usamos el mismo procedimiento de verificación que en la hipótesis 1.

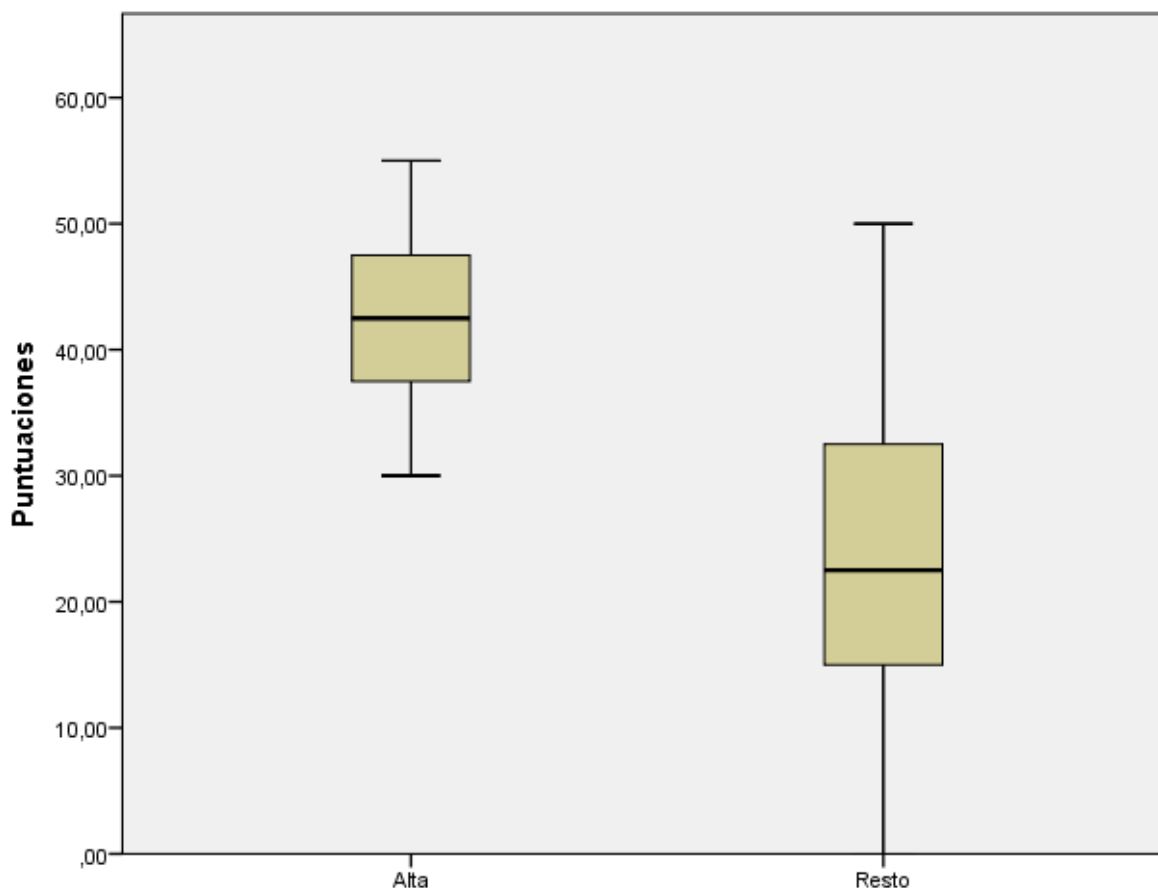


Figura 4.3.2.1. Diagrama de caja Experiencia Alta/Resto.

En este gráfico podemos observar que las puntuaciones del personal con experiencia alta están más concentradas y son más altas que la del resto. Por lo tanto, realizamos la prueba T de Student, obteniendo una significación de cero, por lo que al ser menor que 0'05 demostramos que las medias son distintas. Así pues, observamos la media de los dos grupos, y al ser la del grupo con experiencia alta de 42'5, y la del resto, de 22'9, podemos decir que queda demostrada la Hipótesis 2.

5. Conclusiones

A continuación, se exponen las conclusiones principales del estudio y las líneas generales que deberían seguir investigaciones y trabajos futuros.

5.1. Principales conclusiones del estudio

La primera conclusión del trabajo, y la más importante, es que con ambas hipótesis confirmadas podemos decir que la dificultad y el metabolismo afectan a la hora de conseguir un tiro eficaz, pero también que la gestión y la asimilación del estrés puede ser enseñada a cualquier miembro de nuestro ejército. Uniendo ambas deducciones, podemos concluir que con instrucción podremos minimizar el impacto del elevado metabolismo producido por una situación de estrés de combate en la precisión del tiro.

Por otra parte, una segunda conclusión es que el aumento del %VO₂max afecta más a la precisión en los inicios de un suceso estresante, lo que coincidiría, por ejemplo, con el momento en el que una patrulla recibe un hostigamiento por parte del enemigo. Esta circunstancia hace suponer que, si el combate se alarga en el tiempo,

aunque aumente de intensidad, su impacto sobre la precisión no tendría que ser tan significativo. La razón puede deberse, según se ha observado durante el ejercicio, a la automatización de los gestos del personal participante. Es decir, gracias a una instrucción continuada en el tiro, los gestos habituales en combate, como el cambio de cargador o la adopción de las distintas posiciones de tiro, no tenían ninguna dificultad para ninguno de los participantes.

Otra de las reflexiones de las que se hace eco este TFG es la observación de que la frecuencia cardíaca anterior a la realización del ejercicio es más elevada que la ffc en reposo. Esto demuestra que el tiro es una situación lo suficientemente estresante como para preparar al cuerpo ante futuras situaciones. Si esta frecuencia ha sido obtenida en un ejercicio de tiro común, la medida en Zona de Operaciones debería ser similar en una situación de actividad no de combate de nuestras fuerzas, por ejemplo, en una situación de patrullaje.

Por último, los resultados avalan que el personal con más experiencia y más formación en el tiro ha obtenido mejores resultados en el estudio que sus compañeros con menor experiencia, por lo que la autogestión del estrés puede inculcarse.

5.2. Futuras líneas de trabajo

La primera línea de trabajo que podría dar continuidad a lo expuesto en este TFG es la realización de algún estudio que compruebe en qué medida afecta el combate a la toma de decisiones en una pequeña Unidad como, por ejemplo, un pelotón, una sección o una compañía, e incluso, cómo afecta a la toma de decisiones de un fusilero en el campo de batalla.

Una segunda línea que genera este estudio es el desarrollo de programas específicos de Instrucción y Adiestramiento orientados a la enseñanza en unidades de infantería ligera de la gestión del estrés en combate, y del autocontrol de las reacciones fisiológicas que produce. Además, también se podría incentivar la realización de actividades de instrucción con mejores medios de simulación de escenarios, para que el personal se instruyera en el entorno más realista posible, así como sistemas de simulación de combate como el sistema Miles, en el que se simula el impacto de proyectiles en el adversario mediante un haz láser que es detectado por sensores.

Para terminar, sería interesante para nuestras Fuerzas Armadas el desarrollo de programas de instrucción de tiro que incluyeran fases de tiro bajo estrés de combate, de cara a mejorar la precisión en estas situaciones.

6. Bibliografía

- AIGER VALLÉS, Montserrat (2015), *Apuntes de Liderazgo*, Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.
- ALEGRE MARTÍN, Joaquín y CLADERA MUNAR, Magdalena (2002), *Introducción a la estadística descriptiva para economistas*, Colección de Materiales Didácticos, Universitat de les Illes Balears.
- ARNAU i GRAS, Jaume (1994), “Los comienzos de la experimentación en psicología”, *Anuario de Psicología*, nº 63, Universidad de Barcelona, pp. 59-74.
- BARDERA, M. P.; GARCIA-SILGO, M. y PASTOR, A. (2014), *Gestión del estrés en las Fuerzas Armadas*, <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1091-2015-05-20-Gesti%C3%B3n%20de%20estr%C3%A9s%20en%20las%20fuerzas%20armadas.pdf> (consultado el 10/10/2016).
- CLAY, Rebecca, (2002), “Unforgettable training”, *Monitor on Psychologist*, vol. 33, nº2, febrero, p. 34.
- CHUECON, Charles, (2008), *Nuevos métodos de análisis multivariante*, Ediciones CMC, Rosario, Argentina.
- FROBERG, J.; KARLSSON, C.; LEVI, L. y LIDBERG, L. (1975), “Circadian rhythms of catecholamine excretion, shooting range performance and self-ratings of fatigue during sleep deprivation”, *Biol Psychol*, vol. 2, nº 3, pp. 88-175.
- GROSSMAN, Dave (2008), *Sobre el Combate. Psicología y Fisiología del conflicto letal en la guerra y en la paz*, Editorial Melusina, Santa Cruz de Tenerife (2ª edición).
- HERNAN FERNÁNDEZ, Pablo (2010), “La influencia de los factores estresantes del trabajo en el rendimiento laboral”, *Invenio*, vol. 13, nº 25, octubre, pp. 11-124.
- JENSEN, P. R. y WRISBERG, C. A. (2014), “Performance under acute stress: A qualitative study of soldiers' experiences of hand-to-hand combat”, *International Journal of Stress Management*, vol. 21, nº 4, noviembre, pp. 406-423.
- JIMENEZ CANO, María del Pilar (2014), *Estudio experimental sobre los efectos que tiene el entrenamiento en autocontrol del estrés, el miedo y la ira en el afrontamiento y resolución de incidente críticos policiales*, Trabajo Fin de Grado, Centro Universitario de la Guardia Civil, Universidad Carlos III.
- JIMENEZ DIAZ, José Fernando (2002), *Estudio descriptivo y valoración del gasto energético en actividades militares de combate simulado*, Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.
- LEHRER, P. M.; WOODFOLK, R. L. y SIME, W. S. (2007), *Principles and practice of stress management*, Editorial Guilford Press, Estados Unidos (3ª edición).
- LUNASCO, T.; GOODWIN, E.; OZANIAN, A. y LOFLIN, E. (2010), “One Shot-One Kill: A culturally sensitive program for the warrior culture”, *Military Medicine*, vol. 147, nº 7, julio, pp. 509-513.
- Mando de Adiestramiento y Doctrina, *Manual de Instrucción. Tiro con Fusil de Asalto HK G36*, MI6-001, Tomo 1, pp. 2-24.
- MARTÍN ANDRÉS, Antonio y LUNA DEL CASTILLO, Juan de Dios (1990), *Bioestadística para las ciencias de la salud*, Capitel Ediciones, Madrid.
- MEICHENBAUM, Donald, (2010), *Stress inoculation training: a preventive and treatment approach*, http://www.in.gov/idoc/files/Meichenbaum_2007_Stress_Inoculation_Training1.pdf (consultado el 27/09/2016).
- MUNSEY, C. (2011), “Combat and stress are up among U.S. military in Afghanistan”, *Monitor on Psychologist*, vol. 42, nº10, noviembre, p. 13.
- NAVARRO, Xavier (2002), “Fisiología del Sistema Nervioso Autónomo”, *Revista Neurol*, vol. 35, nº 6, octubre, pp. 553-562.
- NOVOTNEY, Amy (2009), “Strong in mind and body”, *Monitor on Psychologist*, vol. 40, nº11, diciembre, p. 40.
- SELYE, Hans (1950), *Stress: a treatise based on the concepts of the general adaptation-syndrome and the disease of adaptation*, Editorial Butterworth, Estados Unidos.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

- SULZEN, Robert H. (1997), "Selected Training Practices for Military Operations in Urban Terrain (MOUT)", *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*.
- VINUESA LOPE, Manuel (2007), *Conceptos y Métodos para el Entrenamiento Físico*, Ministerio de Defensa.

7. Anexos

7.1. Anexo 1

CORRELACIÓN ENTRE F.C. Y VO₂

Porcentaje F.C. máx.	Porcentaje VO ₂ máx.
50%	28%
60%	42%
70%	56%
80%	70%
90%	83%
100%	100%

Esta tabla nos indica que, conociendo la F.C. máxima y la F.C. alcanzada durante el ejercicio, se puede calcular aproximadamente en qué porcentaje de VO₂ máx. se ha trabajado.

Tabla extraída de "Conceptos y Métodos para el Entrenamiento Físico" (Vinuesa, 2007).

7.2. Anexo 2

CUESTIONARIO DE DATOS ACADÉMICOS Y PROFESIONALES

ACADEMIA GENERAL MILITAR		ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO	
FICHA DE DATOS PERSONALES			
BATALLÓN:	COMPAÑÍA:	Nº FILIACIÓN:	
APELLIDOS:			
NOMBRE:	NIF:	ESTADO CIVIL:	
FECHA NACIMIENTO:	NATURAL DE:		
PROVINCIA:	PAIS:		
DOMICILIO			
CALLE:		Nº:	
POBLACIÓN:		PROVINCIA:	
COD. POSTAL:	TELEFONOS:		
DATOS ACADÉMICOS			
CURSOS MILITARES QUE HA FINALIZADO: --			
TITULACIÓN ACADÉMICA <u>NO MILITAR</u> QUE HA FINALIZADO: --			
IDIOMAS CURSADOS:		NIVELES ACREDITADOS: --	
DATOS ADMINISTRATIVOS			
FECHA DE INGRESO EN EL EJERCITO:		ULTIMO EMPLEO OBTENIDO:	
RESOLUCION DE NOMBRAMIENTO:		B.O.D.	FECHA BOD:
ULTIMO DESTINO:		DESTINOS ANTERIORES: --	
DATOS PROFESIONALES:			
EMPLEOS MILITARES ANTERIORES, CURSOS MILITARES, MISIONES EN EXTRANJERO Y DESTINOS (poner fecha).			
--			

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

ACADEMIA GENERAL MILITAR

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL
ESTRÉS DE COMBATE
EN EL TIRO

FICHA DE DATOS PERSONALES

CONDECORACIONES Y MENCIONES	--	RES:	FECHA:
	--	RES:	FECHA:
	--	RES:	FECHA:
	--	RES:	FECHA:

Resultados del TGCF de estos años (si procede):

2014:	2016:
-------	-------

DECLARO AUTORIZAR MI PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO,
SER CIERTOS LOS DATOS ESPECIFICADOS, ASÍ COMO
AUTORIZO SU USO EN DICHO ESTUDIO:

Córdoba a de de 2016
Firmado

7.3. Anexo 3

FICHA DE DATOS PERSONALES DE LA ACADEMIA DE INFANTERÍA

ACADEMIA DE INFANTERIA		JEFATURA DE ESTUDIOS Expedientes y Calificaciones	
FICHA DE DATOS PERSONALES			
PROMOCIÓN:	CURSO:	Nº FILIACIÓN:	
APELLIDOS:			
NOMBRE:	NIF:	ESTADO CIVIL:	
FECHA NACIMIENTO:	NATURAL DE:		
PROVINCIA:	PAIS:		
DOMICILIO HABITUAL			
CALLE:		Nº:	
POBLACIÓN:		PROVINCIA:	
COD. POSTAL:	TELEFONOS:		
EN CASO DE ENFERMEDAD AVISAR A:			
APELLIDOS:	NOMBRE:	PARENTESCO:	
CALLE:		Nº:	
POBLACIÓN:	PROVINCIA:	PAIS:	
COD. POSTAL:	TELEFONOS:		
DATOS DE LA ESPOSA/O			
APELLIDOS: --		NOMBRE: --	
PROFESION: --		Nº HIJOS: --	
DATOS FAMILIARES			
APELLIDOS PADRE:			
NOMBRE PADRE:		PROFESION (si es militar Ejército y Empleo)	
APELLIDOS MADRE:			
NOMBRE MADRE:		PROFESION:	
DECLARO SER CIERTOS LOS DATOS ESPECIFICADOS:		Toledo a de de 2016 Firmado	

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

ACADEMIA DE INFANTERIA		JEFATURA DE ESTUDIOS Expedientes y Calificaciones	
FICHA DE DATOS PERSONALES			
DATOS ACADEMICOS			
CURSOS MILITARES QUE HA FINALIZADO: --			
TITULACIÓN ACADEMICA <u>NO MILITAR</u> QUE HA FINALIZADO: --			
IDIOMAS CURSADOS:		NIVELES ACREDITADOS: --	
DATOS ADMINISTRATIVOS			
FECHA DE INGRESO EN EL EJERCITO:		ULTIMO EMPLEO OBTENIDO:	
RESOLUCION DE NOMBRAMIENTO:		B.O.D.	FECHA BOD:
ULTIMO DESTINO:		DESTINOS ANTERIORES: --	
FECHA DE INGRESO COMO ALUMNO:		B.O.E Nº 196	FECHA BOE:
DATOS VARIOS:			
CARNET DE CONDUCIR CIVIL:			
CARNET DE CONDUCIR MILITAR:			
VEHICULO PARTICULAR (MARCA/MODELO):		COLOR:	MATRICULA:
CURSOS DE LA AGM QUE HA REPETIDO Y ASIGNATURAS PENDIENTES: --			
CORREO ELECTRÓNICO:			
UNIFORMA MILITAR TALLA:		TALLA GORRA:	BOTAS Nº:
EMPLEOS MILITARES ANTERIORES, CURSOS MILITARES, MISIONES EN EXTRANJERO Y DESTINOS (poner fecha). --			
CONDECORACIONES	--	RES:	FECHA:
Y MENCIONES	--	RES:	FECHA:
ARMAS PARTICULARES QUE POSEE: --			
ENTIDAD MÉDICA:		GRUPO SANGUINEO:	ALERGIAS:
AFICIONES:			
PREFERENCIAS DE DESTINO Y CURSOS:			
DOLENCIAS FISICAS. LESIONES DE IMPORTANCIA: --			
PROBLEMAS DE INDOLE PERSONAL (ENFERMEDADES DE FAMILIARES, ETC...) QUE VOLUNTARIAMENTE QUIERA DECLARAR: --			

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

ACADEMIA DE INFANTERIA	JEFATURA DE ESTUDIOS Expedientes y Calificaciones
FICHA DE DATOS PERSONALES	
DECLARO SER CIERTOS LOS DATOS ESPECIFICADOS:	Toledo a de de 2016 Firmado

7.4. Anexo 4

SILUETA NORMALIZADA EJÉRCITO DE TIERRA

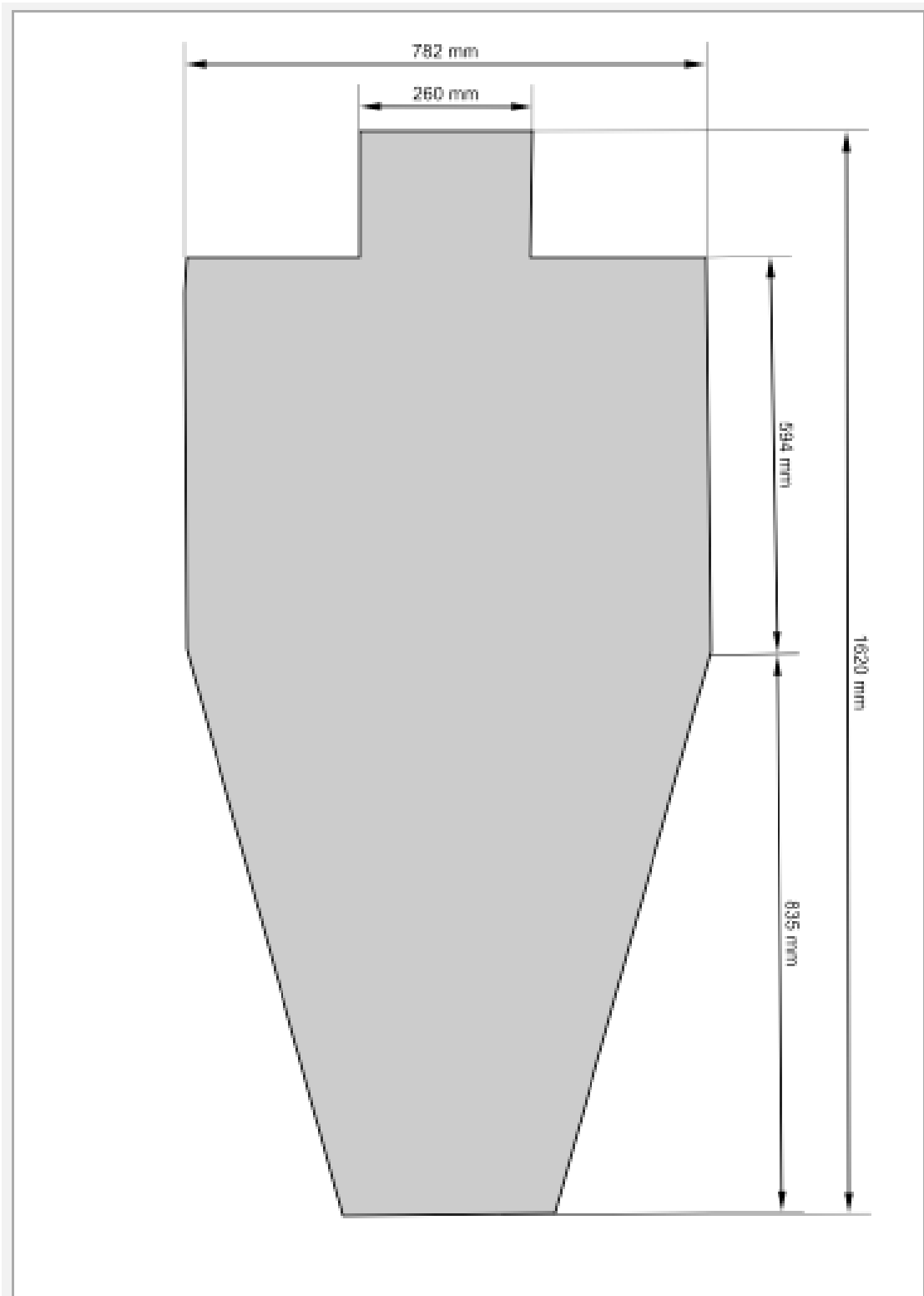


Figura 7.4.1. Diana

7.5. Anexo 5

SILUETA CON PUNTUACIONES

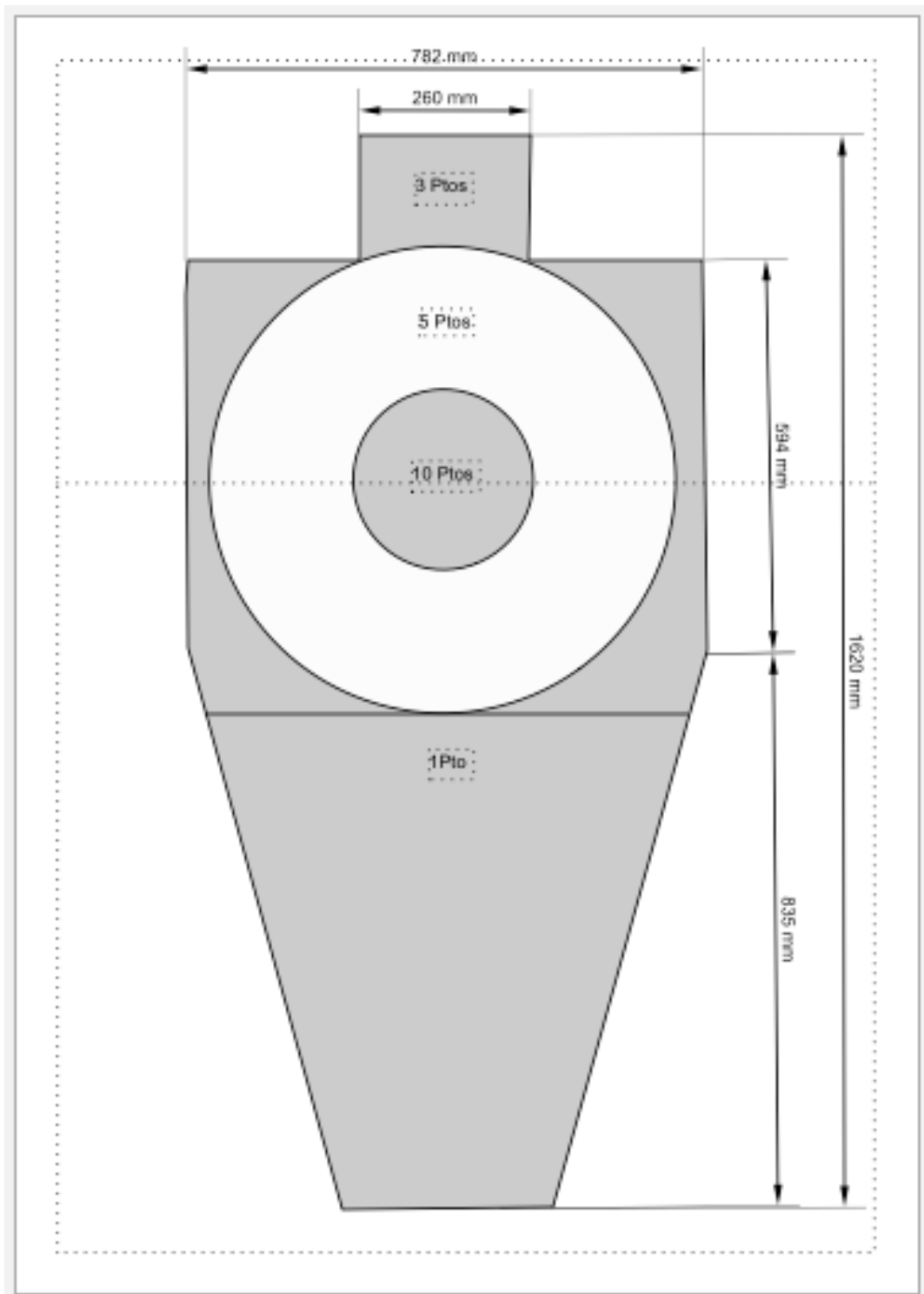


Figura 7.5.1. Diana con puntuaciones

7.6. Anexo 6

INSTANCIA AL GENERAL JEFE DE LA BRIMZ X

El Caballero Alférez Cadete Pablo Martínez Naranjo del Cuerpo General del Ejército de Tierra y la especialidad fundamental de Infantería, con número de TIM 51649117027-S, encuadrado en la Sección 411 de la 41 Compañía del Tercer Batallón de Cadetes, y realizando las prácticas en la 3ª Compañía del Batallón I/2 "Princesa" del Regimiento "La Reina" nº 2,

Expone: Estando realizando el Trabajo Fin de Grado de Ingeniería de Organización Industrial del Centro Universitario de la Defensa, con título "Estudio del efecto del estrés de combate en el tiro", durante las Prácticas Externas realizadas en la Unidad nombrada anteriormente,

Solicita: La autorización de la realización de un estudio sobre los anteriormente nombrados efectos del estrés de combate con el personal de tropa de la 3ª Compañía del Batallón I/2 "Princesa" del Regimiento "La Reina" nº 2 durante la próxima actividad de tiro programada de dicha Compañía.

Córdoba, 7 de septiembre de 2016

EXCM. SEÑOR GENERAL JEFE DE LA BRIGADA DE INFANTERIA X

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

7.7. Anexo 7

Individuo	Edad	Antigüedad	Empleo	%VO2MAXa	%VO2MAXb	%VO2MAXc	%VO2MAXf	PA	PB	PC
1	27	7	Tte	0,390625	0,9375	0,9921875	0,859375	35	25	20
2	35	11	Cbo	0,467213115	0,795081967	0,836065574	0,795081967	40	25	15
3	27	2	Sdo	0,4453125	0,859375	0,890625	0,78125	25	5	0
4	26	7	Sdo	0,401574803	0,771653543	0,803149606	0,787401575	30	20	25
5	22	1	Sdo	0,421875	0,8203125	0,8828125	0,78125	35	15	10
6	29	9	Sdo	0,198412698	0,722222222	0,706349206	0,619047619	45	40	40
7	27	1	Sdo	0,317829457	0,728682171	0,80620155	0,744186047	15	6	5
8	29	1	Sdo	0,436507937	0,753968254	0,793650794	0,753968254	35	15	10
9	28	1	Sdo	0,392307692	0,830769231	0,861538462	0,792307692	40	20	15
10	32	14	Cbo	0,512396694	0,826446281	0,867768595	0,768595041	50	45	45
11	30	7	Sdo	0,612403101	0,937984496	0,96124031	0,88372093	45	30	30
12	28	7	Sdo	0,2578125	0,9453125	0,9765625	1,0234375	50	35	30
13	31	13	Sdo	0,480314961	0,881889764	0,913385827	0,826771654	55	50	30
14	23	2	Sdo	0,485074627	0,694029851	0,723880597	0,701492537	40	20	20
15	32	13	Sgto	0,472868217	0,751937984	0,906976744	0,860465116	40	35	35
16	23	5	Alf	0,425373134	0,910447761	0,97761194	0,873134328	25	10	5

Tabla 7.7.1. Conjunto de datos del estudio.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

7.8. Anexo 8

Individuo	Variables independientes							Variables dependientes		
	Experiencia	Dificultad A	%VO2MAXa	Dificultad B	%VO2MAXb	Dificultad C	%VO2MAXc	PA	PB	PC
1	2	1	1	2	3	3	3	35	25	20
2	2	1	1	2	2	3	2	40	25	15
3	1	1	1	2	3	3	3	25	5	0
4	2	1	1	2	2	3	2	30	20	25
5	1	1	1	2	2	3	3	35	15	10
6	3	1	1	2	2	3	2	45	40	40
7	1	1	1	2	2	3	2	15	6	5
8	1	1	1	2	2	3	2	35	15	10
9	1	1	1	2	2	3	3	40	20	15
10	3	1	2	2	2	3	3	50	45	45
11	2	1	2	2	3	3	3	45	30	30
12	2	1	1	2	3	3	3	50	35	30
13	3	1	1	2	3	3	3	55	50	30
14	1	1	1	2	2	3	2	40	20	20
15	3	1	1	2	2	3	3	40	35	35
16	1	1	1	2	3	3	3	25	10	5

Tabla 7.8.1. Conjunto de datos con puntuaciones convertidas.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ESTRÉS DE COMBATE EN EL TIRO

7.9. Anexo 9

Individuo	Posición A	Posición B	Posición C	Suma Puntuaciones
1	35	25	20	80
2	40	25	15	80
3	25	5	0	30
4	30	20	25	75
5	35	15	10	60
6	45	40	40	125
7	15	6	5	26
8	35	15	10	60
9	40	20	15	75
10	50	45	45	140
11	45	30	30	105
12	50	35	30	115
13	55	50	30	135
14	40	20	20	80
15	40	35	35	110
16	25	10	5	40

Experiencia baja	Media	30,71429	13	9,285714	53
	Mediana	35	15	10	60
	Moda	25	20	5	60
	Desviación Estándar	8,630747	5,707138	6,226998	19,77733
	Mínimo	15	6	5	26
	Máximo	40	20	20	80
	Experiencia Media	Media	40	27	24
Mediana		40	25	25	80
Moda		0	25	30	80
Desviación Estándar		7,071068	5,09902	5,830952	15,93738
Mínimo		30	20	15	75
Máximo		50	35	30	115
Experiencia Alta		Media	47,5	42,5	37,5
	Mediana	47,5	42,5	37,5	130
	Moda	0	0	0	0
	Desviación Estándar	5,59017	5,59017	5,59017	11,45644
	Mínimo	40	35	30	110
	Máximo	55	50	45	140

Tabla 7.9.1. Conjunto de puntuaciones de tiro agrupadas por niveles de experiencia.