

Trabajo Fin de Grado

Inserción paracaidista: Influencia sobre el personal

Autor

David Laguna Ricart

Director/es

D. Iván Cristóbal Monreal
Capitán D. Jaime Arribas Valero

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
2017

AGRADECIMIENTOS

Quiero dirigir en primer lugar mi agradecimiento a los directores de este Trabajo de Fin de Grado, el Capitán de Infantería D. Jaime Arribas Valero, y el profesor del Centro Universitario de la Defensa D. Iván Cristóbal Monreal por su dedicación, preocupación y atención constante a lo largo del desarrollo del trabajo y por sus consejos para hacer de este estudio un trabajo mejor.

Agradecer también de forma especial al Comandante de Infantería D. José Juan Robles-Pérez porque sin su inestimable y desinteresada ayuda en forma de información, recursos y su tiempo libre, este trabajo difícilmente habría salido adelante.

Finalmente, me gustaría reconocer y agradecer la labor realizada por la Unidad que me acogió. Al Coronel Jefe del Regimiento de Infantería 'Nápoles' 4 de paracaidistas, el Coronel D. Luís Cortés Delgado, y a todos sus cuadros de mando, por la ayuda prestada y por el esfuerzo para que estuvieran a mi disposición todos los recursos necesarios tales como: personal, asistencia a lanzamientos paracaidistas, etc.

ÍNDICE

I. Lista de tablas	i
II. Índice de abreviaturas	ii
III. Resumen/Abstract	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Marco del trabajo	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	1
1.4 Alcance	2
1.5 Planificación	2
2. CONCEPTO DE INSERCIÓN	4
2.1. Inserción paracaidista	4
3. ASPECTOS TEÓRICOS	6
3.1. Influencia psicofisiológica	6
3.2. Factores de riesgo y lesiones	8
4. ESTUDIO EMPÍRICO	13
4.1. Material y método	13
4.1.1. Planteamiento de la investigación	13
4.1.2. Objetivos	13
4.1.3. Hipótesis	13
4.1.4. Método	15
4.1.4.1. Muestra	15
4.1.4.2. Procedimiento. Variables analizadas	15
4.1.4.3. Descripción de los instrumentos empleados	17
4.1.4.4. Limitaciones del estudio	18
4.1.4.5. Método estadístico	18
4.2. Resultados	18
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	23
6. BIBLIOGRAFÍA	26
7. ANEXOS	29
ANEXO A: Cuestionario tipo realizado a la patrulla previo al salto	29
ANEXO B: Modelo CSAI-2	30

I. LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Muestra estudiada según escala_____	14
Tabla 2: Datos individuales de la muestra estudiada_____	15
Tabla 3: Puntuación individual de ansiedad CSAI-2_____	19
Tabla 4: Puntuación de Ansiedad de la muestra (CSAI-2) _____	20
Tabla 5: Correlación entre variables Pre y Post_____	21
Tabla 6: Resultados de los parámetros analizados previos y posteriores al salto_____	21
Tabla 7: Resultados de los parámetros analizados por grupos experto-novato_____	22

II. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AC: Ansiedad Cognitiva
AGL: *Above Ground Level*. Traducción: Sobre el nivel del suelo.
APM: Apertura Manual
AS: Ansiedad Somática
AU: Autoconfianza
BRIPAC: Brigada Paracaidista
Cm: Centímetros
CLP: Caballero Legionario Paracaidista
CMT: Campo de Maniobras y Tiro
COPLAN: Plan de Contingencia
CSAI-2: Competitive State Anxiety Inventory 2
EA: Ejército del Aire
HAHO: High Altitude- High Opening
HALO: High Altitude- Low Opening
PEXT: Prácticas Externas
S: segundos
SE: Saltadores Expertos
Sgto.: Sargento
SN: Saltadores Noveles
SPSS: Statical Package for the Social Sciencies
Tte.: Teniente

III. RESUMEN

La inserción militar paracaidista es un procedimiento que lleva numerosos años utilizándose y es llevado a cabo por unidades específicas, físicas y mentalmente preparadas para ello. Como actividad de alto riesgo, las repercusiones en los estadios psicofisiológicos y físicos de aquellos profesionales que la practican son irremediables. Es de vital importancia para este tipo de unidades conocer dicha influencia de forma que puedan orientar su preparación en instrucción y adiestramiento a paliar o reforzar estos efectos.

El presente estudio tiene como objeto analizar dicha influencia así como la respuesta psicofisiológica de los paracaidistas. Para ello, se analizan una serie de variables antes y después del salto como ejercicio puntual y, posteriormente, se buscan adaptaciones en un grupo de paracaidistas expertos.

ABSTRACT

Military airborne insertion is a method that has been used for many years and it is carried out by special units which are specifically, physically and mentally prepared for this action. As a high-risk activity, the impact that it has over psychophysiological and physical stages of people who practice it is unavoidable. Knowing that influence has a vital importance in order to prepare military training plans and alleviate or reinforce its effects.

This research aimed to analyze this influence as well as the psychophysiological response of parachutists. That is the reason why different variables were studied before and after the jump as a punctual exercise. Once that data was owned, the adaptations were sought in a group of expert parachutists.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. *Marco del trabajo*

Los militares profesionales encuadrados en unidades paracaidistas se encuentran continuamente expuestos a la experiencia del salto, lo cual tiene una influencia irremediable en sus organismos tanto a nivel psicofisiológico como físico. Por consiguiente, el interés de estas unidades en conocer cómo es dicha influencia es evidente.

El presente estudio ha sido realizado en el seno de pequeñas unidades militares pertenecientes a la Brigada ‘Almogávares’ VI de Paracaidistas, concretamente en la II Bandera del Regimiento de Infantería ‘Nápoles’ 4.

La recogida de datos tuvo lugar en el Campo de Maniobras y Tiro (CMT) Renedo (Valladolid), donde se asistió a un lanzamiento paracaidista para el análisis de una patrulla¹ in situ.

1.2. *Justificación*

El elemento diferenciador de las unidades paracaidistas es su método de inserción en zona de acción. El paracaidista, además de todas las vicisitudes propias del combate de una unidad convencional, ha de exponerse a un salto previo al inicio de su misión. Conocer cuál es la influencia de este sobre el saltador adquiere una importancia radical y evidente para este tipo de unidades en cuanto a planes de entrenamiento y prevención, así como para la gestión del capital humano de la organización.

Como actividad de elevado riesgo, el paracaidismo tiene una enorme repercusión en diferentes estadios intrínsecos al individuo: fisiológico, físico y psicológico; siendo utilizado como educador de conductas y formador del carácter y la personalidad. Sin embargo, existe una gran escasez de investigaciones a nivel nacional más allá de las dirigidas a lesiones más comunes y sin referencias a patologías crónicas aparecidas en el largo plazo tras años de servicio en este tipo de unidades, con lo cual queda perfectamente justificado este trabajo.

1.3. *Objetivos*

El objetivo general de este trabajo es realizar un análisis de la influencia del salto paracaidista sobre el personal, no solo considerándolo como un evento puntual sino también como consecuencia de una práctica prolongada. Este es el caso de los militares que forman las unidades especialistas en inserción mediante esta práctica. Esta influencia será valorada desde un punto de vista psicofisiológico.

Asimismo, de forma más específica, se pretende obtener conclusiones derivadas del análisis de las diferencias entre el personal novato y el experto, así como las diferencias

¹ Se denomina patrulla al conjunto de paracaidistas que forman una unidad embarcada en una aeronave.

existentes entre escalas (oficiales, suboficiales y tropa) y discriminar las adaptaciones producidas para cada uno de ellos.

Finalmente, se tratará de detectar los factores de riesgo y las derivaciones a lesiones, tanto en el corto como en el medio/largo plazo en base a estudios realizados internacionalmente por otros ejércitos.

1.4. *Alcance*

El alcance de este proyecto abarca:

- Estudio psicofisiológico de los componentes de una patrulla antes y después de un salto paracaidista. Se analizarán las diferencias en niveles de ansiedad somática, ansiedad cognitiva y autoconfianza mediante el test CSAI-2 para cada uno de los momentos antes citados.
- Estudio de las variaciones existentes en los saltadores en cuanto a tiempo de reacción, activación del sistema nervioso y fuerza isométrica.
- Estudio de las lesiones más comunes derivadas de la práctica del paracaidismo.

El análisis de toda esta información permite obtener conclusiones acerca de cómo influye el paracaidismo y todo lo que el mismo conlleva en las personas que lo practican. Además, es posible llevarlo al largo plazo para obtener información acerca de las adaptaciones sufridas por los saltadores más experimentados.

El procedimiento podría incluir otros tipos de análisis tales como el análisis de pulsaciones o un estudio hormonal. Sin embargo, el primero queda descartado debido a la gran cantidad de trabajos realizados con anterioridad a este mismo y, el segundo, debido a su gran complejidad y elevado coste en tiempo y recursos.

Se ha de tener en cuenta que se ha realizado con muestra de veinte saltadores, la cual es estadísticamente significativa. Sin embargo, hace referencia a un único salto, con unas condiciones únicas en cuanto a meteorología, luminosidad, fatiga acumulada, etc. lo cual puede suponer una limitación aunque permite obtener conclusiones.

1.5. *Planificación*

Para la realización de este trabajo se ha seguido una metodología consistente en cuatro fases: inicio, planificación, ejecución y cierre.

Durante la realización de las Prácticas Externas (PEXT), en los meses de septiembre y octubre, se comenzó con un análisis de posibilidades y posibles hipótesis a seguir para continuar con la planificación estructural del proyecto. Como consecuencia, se procedió con la recopilación y estudio de la información necesaria así como la realización de cuestionarios pre/post salto en zona para analizar la influencia del mismo en el saltador. Asimismo, se tomaron los datos relativos a activación del sistema nervioso central (tiempo de reacción, y fuerza isométrica (salto horizontal).

A la finalización de las PEXT, se procedió con el análisis estadístico para que permitiera obtener conclusiones respecto a la relación del paracaidismo con las lesiones

y su adaptación psicofisiológica. Finalmente, se procedió a la redacción de esta memoria.

2. CONCEPTO DE INSERCIÓN

El término militar ‘Inserción’ hace referencia al movimiento desde la zona o base propia hasta la zona de operaciones, realizado con medios no orgánicos de la unidad [1]. De realizarse con medios orgánicos, el término correcto a emplear sería ‘Infiltración’.

Estas operaciones suelen implicar una penetración profunda en territorio enemigo para el cumplimiento de una misión específica. El citado movimiento sería la primera parte de la operación y se considera crítico. Por ello, los procedimientos a emplear deben orientarse a la consecución del máximo sigilo posible para evitar la detección por parte del enemigo. Se debe hacer un gran esfuerzo para la supresión de dispositivos de detección enemigos, así como sus instalaciones de mando y control. Esto puede implicar tanto contramedidas eléctricas como ataques directos.

La inserción puede ser por medio aéreo, marítimo o terrestre. La forma más rápida y eficaz es la aérea, permitiendo que tanto personal como equipo sea insertado mediante lanzamiento paracaidista, aeronaves de ala fija (aterrizaje en zona) o helitransportados (aterrizaje o rapel).

Este tipo de operaciones suelen realizarse en ambiente nocturno con escasa visibilidad, colocando a la fuerza sobre el objetivo o cerca de él. El plan previsto normalmente es llegar a tierra, cumplir una misión y, entonces, la unidad es extraída. Por esto, es necesario un planeamiento detallado, sorpresa, flexibilidad, velocidad y precisión.

El procedimiento de extracción queda definido como el movimiento desde la zona de operaciones hasta la base o líneas propias cuando se realiza por medios no orgánicos. De realizarse con medios orgánicos el término utilizado sería el de exfiltración. Como se ha dicho, suele tener lugar una vez completada la misión; sin embargo, por condicionantes del desarrollo de la misma o por imposición del enemigo esta podría verse adelantada por lo que debe estar sujeta a diversos Planes de Contingencia (COPLAN) que contemplen hacerlo bajo presión enemiga.

2.1. *Inserción paracaidista.*

Se puede llevar a cabo mediante distintas modalidades:

a. Salto de Apertura Automática: Los saltadores se enganchan al sistema de apertura de su paracaídas a un cable que recorre longitudinalmente la aeronave de forma que, cuando estos inician la caída libre desde el aparato, este queda liberado automáticamente y se inicia la apertura de la campana por acción del viento. Esta modalidad de apertura se realiza desde una altura aproximada de 850 ft² [1].

b. Salto de Apertura Manual (APM): Existe un período de caída libre controlada previo al accionamiento manual del sistema de apertura. Los saltadores inician dicha caída equipados con un altímetro que les permite conocer la altura a la que se encuentran para

² Del inglés, *feet*. Pie, unidad de medida. 1 ft = 0.3048 m

abrir de forma adecuada. Esta modalidad abre la puerta al paracaidismo de precisión y ofrece saltos desde un rango de altitudes mayores.

c. HALO (*High Altitude Low Opening*): Lanzamiento a una altura de entre 18000 y 40000 ft con apertura de paracaídas entre 3000 y 4000 ft AGL³. Ofrece una gran ventaja táctica ya que proporciona un medio para la incursión paracaidista en la zona de operaciones a la vez que dificulta que la aeronave sea detectada y/o destruida debido a una altitud extremadamente elevada, de hasta 40000 ft, la cual se encuentra fuera del rango de detección de los radares. Sin embargo, por esta misma razón, implica que los paracaidistas salten equipados con botellas de oxígeno de corta duración para hacer frente a la escasez de oxígeno atmosférico en esas altitudes, así como con vestimentas especiales debido a las duras condiciones de temperatura y las variaciones barométricas.

d. HAHO (*High Altitude High Opening*): El lanzamiento se produce a alturas similares a las del HALO pero con apertura inmediata del paracaídas. De esta forma, además de la ventaja táctica que supone la difícil detección, permite la navegación del paracaidista a grandes distancias de hasta 50 kilómetros. Cabe destacar que el saltador permanece de forma prolongada en condiciones de muy baja temperatura.

³ Del inglés, *Above Ground Level*. Se refiere a la altura real de la aeronave, es decir, a la altura ‘sobre el nivel del terreno’ en el que se encuentra, sin referencias a la altura sobre el nivel del mar.

3. ASPECTOS TEÓRICOS

3.1. *Influencia psicofisiológica.*

“El propósito del entrenamiento paracaidista es capacitar al personal en el uso del paracaídas como medio de despliegue de combate. Esta capacitación también desarrolla el liderazgo, confianza en sí mismo y espíritu agresivo a través de un duro acondicionamiento físico y mental.” [1]

El paracaidismo es una actividad de elevado riesgo. Este componente de peligrosidad hace que la variable psicológica adquiera una incuestionable importancia a la hora de evaluar la influencia que esta práctica tiene sobre aquellos profesionales sujetos a ella.

La cantidad de factores de riesgo e incertidumbres que rodean a un salto paracaidista exponen a los saltadores a un elevado grado de estrés emocional y pueden provenir tanto de fuentes extrínsecas al saltador: fallo en la aeronave, fallo del paracaídas, rotura de elementos de sujeción, meteorología adversa; como de fuentes intrínsecas: inexperiencia, angustia del salto, etc. La exposición continuada a estos niveles de estrés y las variaciones fisiológicas que provoca en el organismo tienen irremediablemente repercusiones en las personas.

Desde sus inicios, en el paracaidismo militar ha existido un enorme interés en comprobar si el mismo gozaba de valoración social, así como de aceptación entre las nuevas incorporaciones desde la vida civil a la profesión militar, con el fin de utilizarlo para el desarrollo de ciertas actitudes y aptitudes militares y sociales.

El paracaidismo se constituye, por tanto, como un educador de conductas y formador de la personalidad que por transferencia de sus valores inherentes permite modificar los comportamientos del militar en formación y edificar su moral. La angustia del vacío no es realmente miedo al accidente sino el miedo irracional de perder el soporte sólido habitual [2]. Ante esta angustia, se dan dos actitudes posibles: en primer lugar, la huida; en segundo lugar, el seguir adelante pese a la angustia y contra ella, única forma de adaptarse como profesional.

El paracaidista militar se ve expuesto a un entrenamiento duro y regular para hacer frente a las exigencias físicas de su trabajo, el cual forja un espíritu de sacrificio y una motivación que le permite superar las molestias vinculadas al desarrollo de una tarea, por medio del esfuerzo voluntario. Además, la exposición continua a situaciones de peligro derivadas de la experiencia del salto genera en él una mayor capacidad para controlar los shocks emocionales [3] provocados por el estrés y la ansiedad.

Las vicisitudes del combate lo convierten en una de las situaciones más estresantes a las que el organismo puede hacer frente no solo por el esfuerzo físico que implica sino porque el combatiente ha de hacer frente a numerosas situaciones que pueden poner en peligro tanto su integridad física como su vida. Estas situaciones van aparejadas a una gran incertidumbre pues son numerosos los elementos desde los cuales puede iniciarse una acción hostil, provocando un estado de ansiedad en el cual el cerebro es sobre estimulado. Todo esto alcanza un siguiente nivel cuando la inserción en la zona de combate implica un salto paracaidista [4].

En estas situaciones de combate, se produce una gran activación del sistema nervioso simpático, produciendo un aumento del ritmo cardíaco y de la respuesta muscular y metabólica. La exposición a estos parámetros del paracaidista en combate es continua lo cual puede provocar que dicha activación se vuelva crónica [5]. Este hecho constituye un factor de riesgo cardiovascular.

El salto paracaidista se ha usado tradicionalmente como modelo de estudio [6] de la influencia del estrés sobre los seres humanos. Esto es debido a que implica un riesgo real tanto de lesión como de pérdida de la vida para los sujetos de estudio. No es necesario crear un contexto simulado, la experiencia es completamente real, por lo que los resultados ofrecidos por las investigaciones haciendo uso de esta práctica son absolutamente fiables.

El concepto de ansiedad ha recogido tradicionalmente al de agitación, inquietud, aflicción, congoja y desasosiego [7] por el riesgo que amenaza o por el mal que ya se padece. Por tanto, conseguir una definición única en el ámbito de la investigación se plantea realmente complicado. Atendiendo a su etimología, su significado se acerca al concepto de angustia; analizando sus componentes desde el ámbito de la psicología, se genera a través de desencadenantes propios no relacionables con otros conceptos; pero, de igual forma, si se estudian el tipo de procesamiento cognitivo y su activación, se puede observar que estos no son exclusivos [8], es decir, ambos son compartidos con otros procesos íntimamente relacionados con la ansiedad como son el miedo y el estrés. Sin embargo, si atendemos al ámbito fisiológico que es el que interesa para este estudio, podemos asemejarlo al concepto de estrés.

Como se ha tratado anteriormente, se encuentran grandes dificultades en el ámbito de la investigación para establecer una interpretación base sobre la cual realizar un estudio. Es por esto que se realiza una diferenciación entre rasgo de ansiedad por un lado y estado de ansiedad por otro. El rasgo hace referencia a la tendencia del individuo a reaccionar de forma ansiosa ante situaciones determinadas las cuales son interpretadas por él como amenazantes. Por otro lado, el estado será un estado emocional transitorio y variable en intensidad y duración.

En este aspecto, la experiencia se convierte en un factor vital para explicar la influencia psicofisiológica que tiene esta práctica. Por ejemplo, se sabe que los paracaidistas menos experimentados presentan ritmos cardíacos más altos, un nivel de activación inferior y una respuesta ansiosa mucho más elevada que los experimentados [9]. Este aumento en el ritmo cardiovascular se debe que el sistema nervioso simpático se activa para mejorar los recursos orgánicos que permiten responder a la situación de peligro. El paracaidista experimentado no tiene la misma percepción de peligro, el salto es una actividad incluso cotidiana, por lo que su corazón late más lento, no hay una activación tan agresiva. Otra explicación a esta misma idea es que la respuesta ansiosa se encuentra influida por aspectos cognitivos, emocionales y motivacionales pero también por la percepción de la situación [10]. Es en este último punto donde se produce la mayor incidencia de la experiencia acumulada pues la ansiedad generada será fruto de la relación entre el miedo, causado por la posibilidad de lesión o accidente fatal, junto con la percepción del estrés del saltador.

Es bien conocido que la ansiedad, cuando nos referimos a atletas de élite, tiene repercusiones negativas en su rendimiento debido a que disminuye los niveles de autoconfianza y de creencia en sus posibilidades. Sin embargo, no está muy clara cuál es su influencia directa en lo relativo a rendimiento físico de forma aislada. Lo mismo ocurre en el caso del paracaidista donde la relación entre la respuesta psicofisiológica que se produce al afrontar un lanzamiento y su rendimiento es muy poco conocida pese a suponer una gran importancia pues la respuesta podría modificar su concentración y nivel de activación, por ejemplo, lo cual puede derivar en errores de seguridad o descuido de la técnica de aterrizaje con su consecuente traducción a lesiones.

En definitiva, el paracaidista militar debido a las vicisitudes de su profesión, debe ser capaz de sobrellevar el estrés físico y psicológico impuesto por su medio de inserción. Son numerosos los estudios que constatan la influencia de este tanto a nivel psicológico como fisiológico. Así, se ha visto cómo la continua exposición al riesgo de lesión o pérdida de la vida forja la moral de estos militares, endureciendo su carácter y convirtiéndolos en propensos a la superación de obstáculos, adversidades y fracasos de una forma relativamente fácil. Su autoconfianza aumenta de forma directamente proporcional a la experiencia acumulada y de forma inversamente proporcional a su respuesta ansiosa. En cuanto al ámbito fisiológico, se observa cómo la activación del sistema nervioso simpático para hacer frente a la situación de peligro es cada vez menor, reduciendo la ansiedad y derivando en una menor producción de hormonas estresantes, una menor frecuencia cardíaca durante el salto y un mayor control del estrés.

3.2. *Factores de riesgo y lesiones*

El paracaidismo ha sido usado a lo largo de la historia militar como un medio efectivo para desplegar tropas en un área de operaciones. Aunque este modo de despliegue es muy rápido y eficiente, existen numerosas lesiones asociadas a esta forma de transporte de personal. En un estudio sobre lesiones en paracaidismo militar, Kirby [11] sugirió que es de esperar que un 0.5% de los saltadores no sean capaces de llevar a cabo su misión debido a lesiones.

El primer paso en la prevención de lesiones es conocer los factores que pueden poner en riesgo a los saltadores y cuantificarlos. Son muy numerosos los estudios realizados al respecto y se han encontrado factores que incrementan el riesgo durante saltos paracaidistas militares relacionados con condiciones de luminosidad (salto nocturno/diurno), equipo extra portado por el paracaidista, velocidades del viento elevadas, temperatura, saltos desde aeronaves de ala fija, tipos de terreno, etc. que serán tratados a continuación.

Se define factor de riesgo en relación a la práctica del paracaidismo como aquellos factores que inciden y elevan el peligro de lesión en cualquiera de las fases del salto.

Knapik y cols. los clasifican en intrínsecos y extrínsecos [12]:

- Intrínsecos:

- Género: Por ejemplo, el grupo de investigación formado por Guo y cols., con una muestra conformada por 153 militares [13], obtuvieron que las mujeres

reducen más los riesgos de lesión a la hora de saltar respecto a los hombres. Sus conclusiones exponían que esto era debido a que ellas profesaban una mayor búsqueda de la perfección en la técnica de caída.

- **Peso:** La velocidad de caída es mayor cuanto mayor es el peso a portar por el paracaidista. Además, el hecho de portar más equipo hace que la adopción de las distintas posiciones de caída libre o de toma de tierra se hace más complicado. De manera obvia, las fuerzas de impacto contra el suelo también son mayores a medida que aumenta el peso.
- **Edad:** El investigador Dhar [14] disponía de una muestra conformada por 150 paracaidistas que se habían accidentado en alguna ocasión, de la cual obtuvo que el 63.3% eran jóvenes (identificando como jóvenes a aquellos entre 18 25 años) y solo el 36.6% tenían edades superiores. El dato a analizar fue que, aunque los jóvenes presentaban un número elevado de lesiones, los paracaidistas más veteranos presentan las lesiones de mayor gravedad (63,6%) porque se atrevían a practicar saltos más arriesgados.
- **Actividad Física:** Guo y cols. [13] destacan la importancia del entrenamiento paracaidista en relación a sus cualidades mentales, especialmente la concentración, con el objetivo de poder realizar de forma satisfactoria todos los movimientos exigentes a nivel físico en cada una de las fases del descenso.

- **Extrínsecos:**

Se corresponden con aquellos relacionados con las diferentes fases del descenso. Por ejemplo:

- La toma de tierra
- Condiciones de luminosidad
- Meteorología
- Peso del equipo.

Si se atiende a las fases de un salto paracaidista, la mayor incidencia de lesiones tiene lugar en el proceso de toma (llegada al suelo). En un correcto aterrizaje, la estructura musculoesquelética se encuentra ligeramente cargada, proporcionalmente a un salto de un metro pero con una velocidad de caída mucho más elevada [15]. Las condiciones que elevan el riesgo de lesión [16] son: incorrecta posición en relación a la dirección del viento (la correcta posición es llevar a cabo la toma con el viento de cara de forma que este sirva de freno), zona de aterrizaje de dureza elevada, estimación incorrecta de altura y/o velocidad o indecisión.

Son numerosos los autores que estudiaron este aspecto desde el punto de vista de las fases. Así, Ellistsgaard N. diferenciaba hasta 161 problemas [17] desde la salida de la aeronave hasta la llegada al suelo. En su estudio, el autor destacó que, de todos esos problemas, el 83.8% aparecen en el momento de la toma de tierra y el resto son debidos a la forma en que el paracaidista sale al aire, a incidencias en la apertura de la campana, colisiones contra el casco o a contingencias en el descenso con paracaídas abierto. A la misma conclusión llegaría el citado investigador Dhar [14] como resultado del análisis de 150 accidentes. Las causas habituales eran la incorrecta técnica de caída, la colisión contra obstáculos en la zona de caída tales como hoyos o pequeños muros de piedra,

oscilaciones del paracaídas por ser incapaz de controlar el descenso o un aumento espontáneo de la velocidad de caída debido al contacto con zonas de baja presión atmosférica que hace imposible preparar el momento de toma.

Como se puede observar, el análisis de factores extrínsecos incrementa notablemente el número de contingencias y factores de riesgo a evaluar. Es de destacar que cada uno de los factores de riesgo en sí mismos tiene una influencia diferente cuando coexiste con uno y otro factor como se verá posteriormente:

- Condiciones de luminosidad: Las condiciones de nocturnidad incrementan la peligrosidad de forma sustancial. Esto es principalmente debido a que los saltadores tienen dificultades para ver el suelo, en la percepción de las distancias [18] y no son capaces de estimar de forma cómoda la cota de aterrizaje ni la deriva horizontal. Todo esto provoca que las tomas se produzcan de una manera mucho menos controlada a la deseada además de que la probabilidad de detección de obstáculos en la zona de caída se ve disminuida, lo que se asocia a una mayor probabilidad de lesión.

Existen investigaciones en las que se ha analizado este factor cruzado con otros factores que se tratarán a continuación como, por ejemplo, el equipo adicional, las cuales arrojaban que ambos eran factores de riesgo independientes a no ser que se den en el mismo lanzamiento paracaidista altas velocidades de viento y temperaturas [19,20]. El equipo adicional incrementa el peso a soportar por la campana una vez abierta lo cual aumenta la velocidad del descenso y, por consiguiente, el impacto contra el suelo es mayor.

- Condiciones meteorológicas:

Aunque el paracaidismo es una actividad extrema, cuando las condiciones meteorológicas son buenas los riesgos son realmente bajos. Uno de los factores con mayor influencia en esta práctica es el viento. Los datos analizados muestran que las diferencias en cuanto a riesgo de lesión con viento en calma o cuando este no supere los 11 nudos⁴ son muy pequeñas [18, 20, 21] debido a que el saltador no presenta grandes problemas para maniobrar con su paracaídas. De hecho, un ejercicio de instrucción, donde prima la seguridad sobre cualquier otra cosa, se verá suspendido cuando se superen los 14 nudos de viento.

Una alta velocidad del viento incrementa la deriva horizontal y la oscilación del paracaidista (efecto de péndulo) una vez se abre la campana. Esto, unido a la velocidad de caída, aumenta de forma considerable las fuerzas de impacto contra el suelo. Además, si las rachas de viento son elevadas, podrían arrastrar al paracaidista después de la toma antes de que este pueda plegar su campana.

En cuanto a condiciones de lluvia, destacan especialmente por su peligrosidad las tormentas eléctricas. Estas suelen ir acompañadas de rachas de viento muy fuertes e incluso corrientes ascendentes lo suficientemente poderosas como para elevar al paracaidista y alejarlo del resto de su unidad.

- Zona de caída:

⁴ Medida de velocidad equivalente a 1.852 kilómetros/hora.

La mayoría de los estudios realizados hasta la actualidad destacan las características de la zona de caída como uno de los factores de mayor influencia en cuanto a riesgo de lesión. Los saltos sobre terreno compacto o irregular de gran dureza implican el triple de probabilidad de lesión en comparación con terrenos arenosos o arados [22]. Asimismo, los saltos sobre tierra tienen cuatro veces más riesgo de lesión en comparación con saltos acuáticos. Sin embargo, cuando el aterrizaje se produce en el medio acuático sin estar previamente planeado, el equipo pesado podría provocar el ahogamiento del paracaidista [23].

- Aeronave:

Los saltos desde aeronaves de ala fija producen el doble de lesiones [24] que los de ala rotatoria. Además, los ejércitos de algunos países como Bélgica han comenzado la adquisición de globos aerostáticos para la instrucción de saltos paracaidistas. Esto ofrece una gran ventaja pues, además del ahorro en cuanto a costes de combustible, desgaste de material e implicación de personal; el número de lesionados es mucho menor.

Por lo general, los saltadores suelen preferir los lanzamientos que se producen desde aeronave con rampa sobre los que se producen desde puerta lateral. Esto es debido a que la salida es técnicamente más sencilla y limpia, no se producen colisiones contra el casco ni giros espontáneos debido al aire arrastrado por la aeronave. Pese a que esto puede parecer mera percepción de los saltadores, lo cierto es que se ha demostrado que la cantidad de lesiones producidas según estas condiciones es significativamente mayor.

- Otros:

El riesgo de lesión es menor en saltos con salidas no simultáneas [25], es decir, en aquellos en los que se produce la salida de únicamente un saltador cada vez (la aeronave solo dispone de una puerta o rampa). Esto es debido principalmente a la reducción del riesgo de enredos y colisiones aéreas.

Se ha demostrado también que existe un mayor riesgo de lesión cuanto mayor es el número de saltadores. Esto podría estar asociado con el cansancio producido por las largas esperas de la preparación de un salto.

En un salto paracaidista para llevar a cabo una operación todos los integrantes de la patrulla saltan en las mismas condiciones, es decir, no existe diferenciación entre Escalas de Oficiales, Suboficiales y Tropa. Es una acción en la que todos los efectivos se igualan y, por tanto, todos los factores de riesgo anteriormente tratados tienen la misma incidencia en todos ellos. Sin embargo, se ha demostrado que la probabilidad de lesión que existe en caso de Mandos (Oficiales y Suboficiales) es menor. Esto es generalmente debido a que salen de la aeronave en primer lugar y sin precipitarse a saltar hasta que el avión está sobrevolando la zona de caída pues es responsabilidad suya tener visibilidad sobre ella y autorizar entonces el inicio del lanzamiento. Además, tienden a hacer una salida más fuerte y correcta para adquirir perspectiva sobre el terreno sobre el que despliegan, lo cual asegura un mejor aterrizaje. Algunos investigadores han encontrado relaciones con el nivel de educación adquirido. Los oficiales tienen normalmente una formación académica mayor que la de la tropa y los individuos con mayor nivel académico tienen un menor riesgo de lesión [25]. Se ha demostrado que una buena educación podría estar asociada con comportamientos

dirigidos a la prevención de daños [26] o la habilidad de procesar información relacionada a reducir riesgos.

Existen estudios realizados específicamente a militares en acción que arrojan datos parecidos a los antes citados. Uno de ellos es el llevado a cabo por el investigador Hay [27], el cual llevó a cabo un análisis de las lesiones sufridas por los componentes del Tercer Batallón Aerotransportado Australiano. La muestra la conformaban 378 militares profesionales y el resultado fue un 5.6% de lesiones, es decir, un total de 21. Otro estudio militar de similares características tuvo lugar en Brasil. El investigador Neves [28] obtuvo un 1.2% de lesionados en un año de estudio.

El caso del estudio realizado por el investigador Bartosz Trybulec [24] a 165 militares en servicio activo, pertenecientes a la Sexta Brigada Aerotransportada, en Cracovia (Polonia) tuvo resultados radicalmente distintos. En este caso, un 32.72% de los militares analizados resultó lesionado durante el salto paracaidista. Esto supone una diferencia realmente importante respecto a los estudios existentes hasta el momento. En lo que a tipos de lesiones se refiere, este estudio obtuvo resultados similares a la bibliografía ya existente. Así, los resultados fueron: esguinces (34%), fracturas (17%), sobrecargas musculares (13%), roturas fibrilares parciales (8%), roturas fibrilares totales (8%), dislocaciones (6%). Si atendemos a la localización de todas ellas, se obtuvo que el 31% se localizaba en la articulación del tobillo, un 24% en la de la rodilla y un 18% fueron lesiones relacionadas con la tibia. Es decir, el 73% de todas las lesiones se localizaron en las regiones anatómicas que absorben las fuerzas de impacto derivadas de la toma de tierra. De hecho, se vio que el 83% de las lesiones acaecidas a lo largo de todo el estudio tuvieron lugar en esta misma fase del salto.

A la luz de estos estudios, se puede concluir que las lesiones más frecuentes tras una inserción paracaidista son: esguinces y fracturas de la articulación del tobillo y la rodilla, fracturas de tibia y peroné y esguince de muñeca. Por otro lado, las más peligrosas se corresponden con politraumatismos y lesiones en la cabeza y la columna vertebral [29].

Los datos recopilados por Knapik [18] indican la influencia significativa de la edad, la experiencia y la frecuencia con la que se practica el paracaidismo sobre el riesgo de lesiones durante los saltos. En su estudio se observa como aquellos militares que habían sufrido lesiones se correspondían con lo que más años de servicio tenían y, por lo tanto, llevaban practicando paracaidismo más tiempo, hacían un número mayor de saltos al año y buscaban experiencias más arriesgadas. Sin embargo, todos los soldados, independientemente de su edad y rango, realizan las mismas tareas durante el entrenamiento básico, y en tales condiciones igualadas, los soldados con mayor experiencia son también más susceptibles a las lesiones.

En cuanto a la ubicación de las lesiones durante el paracaidismo, se concluye que la articulación del tobillo es la ubicación más frecuente (31%), seguida de la rodilla (24%), la columna vertebral (18%), el codo (4%), la muñeca (2%), el hombro (2%), la cadera (2%) y otros como la cabeza, la articulación sacroilíaca, la tibia y el cuádriceps femoral (17%). Esta distribución de lesiones está de acuerdo con distribuciones observadas por otros investigadores citados anteriormente.

4. ESTUDIO EMPÍRICO

4.1. *Material y método*

4.1.1. *Planteamiento de la investigación*

Como se ha visto en la parte teórica de este trabajo, existen numerosas investigaciones que se centran en el estudio de la influencia del paracaidismo en los saltadores, tanto en el ámbito civil como en el militar, con las peculiaridades de estrés de combate que este último conlleva. No obstante, es muy escasa la literatura acerca de activación del sistema nervioso que puede acarrear un salto, así como la relación de dicha influencia con la experiencia acumulada.

Tomando como referencia los procedimientos y resultados de las investigaciones anteriormente citadas, se ve la necesidad de incidir en las diferencias entre personal experto y personal novato, buscando posibles adaptaciones psicofisiológicas y la repercusión que las lesiones tienen en uno y otro grupo. Para ello, se escogerán como indicadores el tiempo de reacción, la fuerza explosiva, la activación nerviosa, el número de lesiones sufridas en saltos paracaidistas (tanto civiles como militares) y los niveles de ansiedad de estado.

4.1.2. *Objetivos*

El objetivo central de esta investigación es estudiar la influencia del paracaidismo militar (inserción paracaidista) en los profesionales que lo practican, desde el punto de vista psicofisiológico.

Asimismo, se pretende establecer cuáles son las diferencias entre paracaidistas experimentados y paracaidistas noveles con el objetivo de analizar la adaptación orgánica que sufren los primeros, derivada de la práctica continuada de este procedimiento de inserción. Además, aprovechando estos dos mismos grupos de estudio, se pretende analizar las lesiones y la frecuencia con que se producen las mismas en cada grupo, así como su gravedad.

Por último, se exploran las diferencias entre los dos grupos en cuanto a fuerza explosiva, tiempo de reacción y activación del sistema nervioso para estudiar si existen mejoras significativas en el grupo de expertos que puedan achacarse a la práctica del paracaidismo.

4.1.3. *Hipótesis*

- A. Hipótesis referidas a niveles de ansiedad de estado y autoconfianza (Ambos conceptos serán definidos posteriormente. Ver 4.1.4.3).
 - 1. Los niveles de ansiedad serán más altos en el pre y los niveles de autoconfianza en el post para toda la muestra
 - 2. Los paracaidistas expertos presentarán menos niveles de ansiedad tanto somática como cognitiva que aquellos de menos experiencia.

- 3. Los paracaidistas expertos mostrarán una mayor autoconfianza que los noveles antes y después del salto pero serán estos últimos los que tengan un incremento de autoconfianza mayor en el post.
- B. Hipótesis referidas a Activación del Sistema Nervioso (ASN).
- 4. La Activación del Sistema Nervioso de los saltadores será mayor tras el salto.
 - 5. La activación del Sistema Nervioso será menor inicialmente en los paracaidistas expertos. Sin embargo, el incremento será mayor en paracaidistas noveles, los cuales no han sufrido la adaptación orgánica que ofrece la experiencia.
- C. Hipótesis referidas a Fuerza Explosiva.
- 6. Los saltadores, tanto expertos como noveles, sufrirán un aumento de su fuerza explosiva del tren inferior.
- D. Hipótesis referidas a Tiempo de Reacción.
- 7. El Tiempo de Reacción será menor en el test post salto para toda la muestra
 - 8. La reducción del tiempo de reacción para el grupo conformado por los paracaidistas noveles será mayor debido a la sobre excitación de su cerebro producida por el estrés del salto.

4.1.4. Método

4.1.4.1. Muestra

La muestra que ha participado en este estudio está formada por veinte militares destinados en la Bandera ‘Roger de Lauria’, II de Paracaidistas, con base en Paracuellos de Jarama (Base Príncipe). Los sujetos tienen edades comprendidas entre los 20 y 38 años, siendo todos ellos varones.

Muestra: 24.90 ± 4.154 años; 79.95 ± 9.191 kilogramos; altura 180.65 ± 5.224 centímetros (los valores se corresponden con la media obtenida junto con su desviación típica).

Desglose por pertenencia a escala:

Escala	Muestra
OFICIALES	1
SUBOFICIALES	3
TROPA	16

Tabla 1: Muestra estudiada según escala.

En la siguiente tabla se muestran los datos individuales para cada uno de los sujetos de estudio que conforman la muestra.

SALTADOR	EDAD (años)	PESO (kg)	ESTATURA (cm)	EMPLEO	AÑOS DE SERVICIO	AÑOS EN BRIPAC	MISIONES	SALTOS AUTOMÁTICO	SALTOS MANUAL	LESIONES
1	24	65	173	CLP*	3	3	0	20	0	0
2	24	81	184	CLP	2	1,5	0	14	0	0
3	29	70	180	CLP	6	1	0	8	0	0
4	21	75	180	CLP	2	2	0	15	0	0
5	28	90	177	CLP	4	4	0	22	0	0
6	24	83	182	CLP	4	4	0	19	0	0
7	23	98	180	CLP	4	4	0	33	0	1
8	20	74	182	CLP	0,5	0,5	0	9	0	0
9	21	73	173	CLP	1	1	0	8	0	0
10	25	84	190	CLP	1,5	1,5	0	10	0	0
11	20	73	185	CLP	1	1	0	10	0	0
12	23	95	186	CLP	2	2	0	15	0	2
13	24	74	182	CLP	1	1	0	9	0	0
14	31	94	180	SGTO**	12	5	1	83	0	1
15	38	71	175	SGTO	20	20	2	100	230	3
16	24	80	182	TTE***	6	1	0	24	0	0
17	25	85	180	SGTO	6	2	0	32	0	1
18	24	86	180	CLP	2	1	0	10	0	2
19	26	74	191	CLP	8	5	0	30	0	4
20	24	74	171	CLP	1	1	0	10	0	0

Tabla 2: Datos individuales de la muestra

(*) CLP: Caballero Legionario Paracaidista (Empleo de Soldado en unidades paracaidistas)

(**) Sgto.: Sargento

(***) Tte.: Teniente

Para el análisis estadístico se divide la totalidad de la muestra en dos grupos de estudio según su experiencia: Saltadores Expertos (SE) y Saltadores Noveles (SN). Se considera experto a un saltador una vez ha realizado 15 saltos o más. De esta forma, los grupos quedan:

- Saltadores Expertos (SE): grupo formado por 11 sujetos. (55% del total) -> 26.0909 ± 4.78444 años; 82.7273 ± 10.78973 kilogramos; altura 180.5455 ± 4.94699 centímetros
- Saltadores Noveles (SN): grupo formado por 9 sujetos. (45% del total) -> 23.4444 ± 2.83333 años; 76.5556 ± 5.61496 kilogramos; altura 180.7778 ± 5.84760 centímetros

4.1.4.2. Procedimiento. Variables analizadas.

Las variables a analizar han sido: características físicas y personales, ansiedad, fuerza explosiva, tiempo de reacción y nivel de activación. Dado que la investigación precisaba de datos de cada uno de los saltadores antes y después del lanzamiento paracaidista para poder analizar las diferencias, la recogida de datos se planteó de la siguiente manera:

El procedimiento seguido fue el mismo para todos y cada uno de los sujetos que componían la muestra. En una fase inicial, previa a la aplicación de las diferentes pruebas y test, se reunió a la patrulla al completo en un aula con el objeto de llevar a cabo una explicación sobre el objetivo y las características del estudio a realizar y así como completar los primeros cuestionarios horas antes de que realizaran un lanzamiento paracaidista.

Primeramente, se precisaba obtener información acerca de sus características físicas y personales tales como: edad, peso, estatura, empleo, años de servicio, años de servicio en unidades paracaidistas, lesiones sufridas en saltos paracaidistas, misiones internacionales, número de saltos de apertura manual, número de saltos de apertura automática, tiempo transcurrido desde el último salto y cursos de paracaidismo (con independencia de que sean civiles y militares). El objetivo de esto era obtener información acerca de la muestra de la cual se disponía para poder diferenciar los futuros grupos de análisis.

Una vez finalizada esta recogida de información, se repartió un test de evaluación de ansiedad precompetitiva (el mismo que después realizarían una vez concluido el salto) para el que, nuevamente, tuvieron tiempo ilimitado. El objetivo de realizar este test antes del salto no era obtener una muestra basal del individuo pues, en estos momentos previos, ya está siendo influenciado por la idea del salto, ya ha surgido preocupación o temor que era lo que se pretendía conocer.

Posteriormente, toda la patrulla se desplazó a una explanada para la cumplimentación de una batería de pruebas relacionadas con tiempo de reacción, fuerza explosiva y nivel de activación. Los saltadores se distribuyeron de forma indistinta por cada una de las pruebas, sin orden establecido pero pasando por todas y cada una de ellas. Antes de cada prueba, el evaluador daba las instrucciones específicas para la correcta ejecución de la prueba y se solucionaban las dudas existentes. En este caso, el objetivo sí que era obtener una muestra basal, es decir, el nivel en reposo de cada uno de los parámetros analizados sobre el que iniciar el análisis.

Finalizadas todas las pruebas correspondientes al momento pre-salto, la patrulla se desplazó a la Base Aérea del Ejército del Aire (EA) de Torrejón de Ardoz para proceder al equipamiento y, finalmente, realizó el salto sobre la zona determinada. En dicha zona y acortando el espacio temporal al mínimo requerido para la reorganización de la patrulla, se les volvió a realizar exactamente las mismas pruebas que habían hecho en la Base Príncipe a excepción del cuestionario de características personales.

Es de destacar que todos los saltadores que forman parte de la muestra iban equipados con botas y uniforme de instrucción, casco, mochila táctica ligera, chaleco anti fragmentos, fusiles de asalto HK G-36 E, así como paracaídas principal y de emergencia; suponiendo un total de 39.3 kilogramos de peso. El salto se produjo desde un avión T-19⁵ del Ejército del Aire español. Además, todas las acciones llevadas a cabo estaban autorizadas por el Cuartel General de la Unidad.

⁵ Se trata de una aeronave tipo avión de transporte táctico con capacidad para 46 paracaidistas.

4.1.4.3. Descripción de los instrumentos empleados.

Los datos sobre aquellos aspectos personales y físicos se obtuvieron a través de un cuestionario (Ver ANEXO A) de elaboración propia en base a las necesidades de información. Cada uno de los saltadores disponía de tiempo ilimitado hasta la finalización del cuestionario.

Como se ha tratado anteriormente en este estudio, el término ansiedad hace referencia a un estado de nerviosismo, preocupación, temor o agobio como reacción a una situación que se presenta amenazante o de una gran incertidumbre. Ahora bien, para poder analizarla de forma correcta se hace necesario establecer una diferenciación en función de su estabilidad. Así, se tiene:

- Ansiedad de rasgo (Ser): se relaciona con la tendencia del sujeto a responder de forma ansiosa ante situaciones determinadas (personalidad). Carece de interés en este estudio.
- Ansiedad de Estado (Estar): se relaciona con la ansiedad que padece el sujeto en una situación puntual y concreta y donde adquiere una gran importancia la intensidad y duración de este efecto. Se manifiesta de dos formas:
 - o Nivel somático: estadio fisiológico -> Ansiedad Somática (AS): se relaciona con elementos afectivos y psicofisiológicos.
 - o Nivel cognitivo: estadio psicológico -> Ansiedad Cognitiva (AC): se aproxima más al concepto de preocupación y a la autoevaluación negativa.

Por consiguiente, para el análisis de la respuesta ansiosa se utilizó el test de ansiedad deportiva CSAI-2 (Competitive State Anxiety Inventory 2) (Ver ANEXO B) el cual consiste en 27 ítems a través de los cuales se evalúa ansiedad somática, ansiedad cognitiva y la autoconfianza como concepto opuesto a los dos anteriores (9 ítems para cada uno de los aspectos analizados). Los saltadores recibieron un test impreso con instrucciones y las 27 frases normalizadas a las cuales respondían en una escala tipo Likert (de 1 al 4) que comprende los siguientes valores: 1, 'Nada'; 2, 'Un poco'; 3, 'Moderadamente'; 4, 'Mucho'.

Con respecto a la fuerza explosiva de tren inferior, la prueba seleccionada fue el salto de longitud horizontal. Para ello, se colocó una cinta métrica en el suelo sobre la cual se producía el salto del sujeto. Este se colocaba con los pies ligeramente separados a la altura de los hombros y a la misma distancia de la línea de partida. Se debía impulsar con ambos pies de forma simultánea y sin pisar dicha línea. La medición que se tomaba hace referencia a la distancia desde la línea desde la que se impulsa hasta la huella dejada por el sujeto más cercana a la línea de partida. Cada saltador disponía de dos saltos cuyo resultado era anotado.

El tiempo de reacción es una variable muy compleja que exige elementos de medición muy precisos. Sin embargo, estos medios no se encontraban a disposición y las mediciones se realizaron siguiendo métodos expeditos. Los sujetos colocaban su pulgar y su índice sobre el cero de una regla de 50 centímetros sujeta por el investigador. Sin previo aviso el investigador dejaba caer la regla, momento en el cual el paracaidista cerraba los dedos. El dato tomado se corresponde con la distancia que ha caído la regla la cual depende del tiempo de reacción: si no se tiene en cuenta el

rozamiento con el aire, un cuerpo en caída libre recorre una distancia dada por la relación:

$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

d: distancia en caída libre de la regla
g: gravedad (980 cm/s²)
t: tiempo de reacción

$$t = 0,045 \sqrt{d}$$

Para evaluar el nivel de activación nerviosa se procede a cronometrar el municionamiento de un cargador de pistola HK USP Standard 9mm Parabellum con 15 cartuchos. Se elige la pistola por encima del fusil porque se pretende evaluar activación y no instrucción. Por lo general, la escala de tropa no tiene contacto con este tipo de armamento y arrojará datos más fiables.

4.1.4.4. Limitaciones del estudio

Se trata de un estudio muy limitado en recursos por lo que se obtuvieron datos acerca de todas las variables de interés con los escasos medios de que se disponía. La principal limitación que presenta es la ausencia de análisis hormonal de los saltadores, que es la forma más precisa de estudiar la respuesta fisiológica en seres humanos. Este tipo de análisis exige una gran cantidad de tiempo y recursos económicos que no se encontraban a disposición. Asimismo, también carece de evaluación del ritmo cardíaco por motivos similares. El hecho de que los datos se tomen en un salto real no permitía las mejores condiciones por lo que se trató de una toma muy limitada.

Asimismo, es de destacar que la muestra disponible estaba conformada por el personal de una única patrulla. Sin embargo, el estudio con veinte sujetos es estadísticamente viable y permite sacar conclusiones.

4.1.4.5. Método estadístico

Los datos han sido analizados usando el Statical Package for the Social Sciencies (SPSS) para Windows, versión 19.0.

Se obtuvieron los descriptivos, medias y desviaciones típicas de cada una de las variables para cada uno de los grupos de estudio.

Para la comparación entre los dos grupos, se aplica la prueba estadística 't' de Student para muestras independientes. Esto se debe a que, aunque los estadísticos descriptivos permiten comprobar cuáles son las diferencias en las medias de las marcas obtenidas en el pre y el post, se debe recurrir a la prueba de contraste de medias para verificar si esta diferencia es significativa o se debe al azar.

4.2. Resultados

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos en el estudio. El procedimiento consistirá en analizar la muestra en su conjunto y, posteriormente, ver cuáles son las diferencias existentes en los grupos de estudio según paradigma experto-novato.

Primeramente, serán tratados aquellos correspondientes con el análisis de Ansiedad de Estado mediante el Competitive State Anxiety Inventory 2. Como ya se ha indicado anteriormente, este test permite conocer información acerca de los niveles de Ansiedad Cognitiva, Ansiedad Somática y Autoconfianza a través de nueve ítems cada uno. Así, se tiene que:

- AC: Ítems 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25.
- AS: Ítems 2, 5, 8, -14⁶, 17, 20, 23, 26.
- AU: Ítems 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27.

Los resultados de ansiedad individuales quedan reflejados en la Tabla 3.

	SALTADOR	AC		AS		AU	
		PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
EXPERTOS	1	19	19	5	6	26	27
	4	12	12	6	4	34	33
	5	12	14	10	8	30	25
	6	12	10	11	4	29	33
	7	14	12	20	12	26	22
	12	18	23	8	15	28	22
	14	15	9	24	4	23	33
	15	13	12	12	10	30	33
	16	18	11	14	4	27	33
	17	10	11	5	7	25	26
	19	11	10	12	4	27	33
NOVATOS	2	15	15	9	4	21	28
	3	23	21	6	5	28	29
	8	17	12	14	4	21	27
	9	22	12	16	5	24	30
	10	26	15	12	7	29	30
	11	14	9	8	4	24	31
	13	13	9	5	10	31	27
	18	18	26	11	11	21	24
	20	10	9	7	7	31	32

Tabla 3: Puntuación individual de ansiedad CSAI-2

⁶ La formulación del ítem número 14 se encuentra realizada en sentido negativo por lo que a mayor índice marcado por el sujeto en la escala de Likert, menor indicador de ansiedad. Es por esto que la puntuación se toma en negativo.

Las puntuaciones medias de ansiedad obtenidas quedan recogidas en la Tabla 4 para cada uno de los grupos de estudio y en los momentos pre/post salto paracaidista.

	AC		AS		AU	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
MEDIA	15.60	13.55	10.75	6.75	26.75	28.90
MEDIA SE	14.00	13.00	11.54	7.09	27.72	29.09
MEDIA SN	17.30	14.30	9.70	6.10	25.10	28.60

Tabla 4: Puntuación de Ansiedad de la Muestra según CSAI-2

En términos generales a toda la muestra se tiene que los valores de Ansiedad obtenidos en el pre son más elevados de los que se dan en el post salto. Con la autoconfianza ocurre exactamente lo contrario. Este hecho permite confirmar la Hipótesis 1.

Si se atiende a cada uno de los grupos se tiene que la Ansiedad Cognitiva es mayor en el grupo de Saltadores Noveles pero no ocurre así con la Ansiedad Somática. Por tanto, no se puede confirmar la Hipótesis 2. Respecto a la Autoconfianza es nuevamente mayor en los más experimentados.

Otro aspecto que puede aportar información es el análisis de los incrementos (positivos o negativos) entre los momentos del pre y del post salto: en el grupo más experimentado, la AC tiene incremento negativo de 1 punto, la AS de 4.45 puntos y, finalmente, se da un incremento positivo de la AU de 1.37 puntos; mientras que el grupo SN tiene un incremento negativo de 3 puntos en AC, de 3.6 en AS y uno positivo de 3.5 en AU. Esto es debido a que la adaptación al estímulo provocado por el paracaidismo en el caso del grupo Saltadores Noveles es menor, por lo que el estrés emocional que padecen es más elevado y, superado el obstáculo, la descarga (Incremento negativo) es mayor en ansiedad y la satisfacción se traduce en Autoconfianza. Los datos recogidos permiten, por tanto, la confirmación de la Hipótesis 3.

A continuación, se analizan los resultados referentes a las pruebas de Activación del Sistema Nervioso (municionamiento de cargador de pistola), Fuerza Explosiva de tren inferior (salto horizontal) y Tiempo de Reacción. Primeramente, es necesario conocer si existe correlación entre las variables pre y post de cada prueba de estudio de forma que podamos conocer si existe relación entre las mismas. La Tabla 5 muestra las parejas junto con su grado de correlación calculado mediante aplicación SPSS.

		CORRELACIÓN
PAREJA 1	MUNICIONAMIENTO PRE MUNICIONAMIENTO POST	0,475
PAREJA 2	SALTO HORIZONTAL PRE SALTO HORIZONTAL POST	0,753
PAREJA 3	TIEMPO DE REACCIÓN PRE TIEMPO DE REACCIÓN POST	0,089

Tabla 5: Correlación entre variable Pre y Post.

En el caso de la Pareja 3, su correlación se encuentra en el rango -0.1 a 0.1 por lo que podemos afirmar que su correlación es inexistente. Con lo cual, se presenta inservible para este estudio y no se pueden obtener conclusiones acerca de las Hipótesis 7 y 8. Para el resto de las parejas se da una relación positiva con fuerza Moderada en el caso de la Pareja 1; y Fuerte en el caso de la Pareja 2.

La Tabla 6, referida a toda la muestra en general, refleja la media para el momento previo y posterior al salto de cada prueba, así como la diferencia en porcentaje entre ambos:

		MEDIA	% DIFERENCIA
MUNICIONAMIENTO (ASN) (s)	PRE	74,89	-10,3886%
	POST	67,11	
SALTO HORIZONTAL (F. EX.) (cm)	PRE	245,375	0,7845%
	POST	247,3	
TIEMPO DE REACCIÓN (s)	PRE	0,15711	4,2964%
	POST	0,16386	

Tabla 6: Resultados de los parámetros analizados previos y posteriores al salto.

Como se puede observar, existe una disminución de diez puntos en cuanto a tiempo empleado en el municionamiento lo que implica una mayor activación del sistema nervioso lo que permite confirmar la Hipótesis 4. De igual forma, si se pone atención en los datos obtenidos al evaluar la fuerza explosiva de tren inferior, se ve cómo esta sufrió un incremento de 0.78 puntos tras el salto paracaidista, confirmándose así la Hipótesis 6. Este hecho puede tener su explicación en la respuesta de lucha-huida que ha sido tratada en este estudio y que es resultado de la activación del sistema nervioso simpático el cual produce una mayor activación muscular. Esta activación muscular, produce a su vez un aumento de la fuerza muscular por ser capaz de reclutar un mayor número de fibras.

Finalmente, en la Tabla 7 quedan recogidos los parámetros estudiados clasificados según grupo de estudio y prueba. Esto nos permite obtener conclusiones en base a la experiencia de los saltadores:

	GRUPO	n (nº individuos)	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
MUNICIONAMIENTO PRE (s)	EXPERTO	11	53,55	37,663
	NOVATO	9	104,25	58,561
MUNICIONAMIENTO POST (s)	EXPERTO	11	63,27	43,886
	NOVATO	9	72,38	29,36
SALTO HORIZONTAL PRE (m)	EXPERTO	11	239,273	15,1713
	NOVATO	9	252,833	15,344
SALTO HORIZONTAL POST (m)	EXPERTO	11	245,273	14,3638
	NOVATO	9	249,778	17,1612
TIEMPO DE REACCIÓN PRE (s)	EXPERTO	11	0,16299	0,050818
	NOVATO	9	0,14993	0,052385
TIEMPO DE REACCIÓN POST (s)	EXPERTO	11	0,17043	0,065875
	NOVATO	9	0,15584	0,059281
LESIONES	EXPERTO	11	1,09	1,375
	NOVATO	9	0,22	0,667

Tabla 5: Resultado parámetros analizados según grupos experto-novato.

En lo que a activación del sistema nervioso se refiere, se observa cómo el grupo de paracaidistas más experimentados consigue realizar la tarea en un tiempo inferior al grupo de noveles. En el momento posterior al salto, se da una mejora considerable en estos últimos por lo que podemos afirmar que la vivencia del lanzamiento paracaidista produce en ellos una gran estimulación, mucho mayor de la que sufren los expertos. De hecho, estos emplean más tiempo en el municionamiento tras el salto. Por tanto, la Hipótesis 5 queda parcialmente aceptada.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo de la presente investigación ha sido analizar cuáles son los efectos que la inserción paracaidista tiene sobre los saltadores en términos de respuesta psicofisiológica, fuerza explosiva, tiempo de reacción y nivel de activación del sistema nervioso. Se ha mostrado cómo este tipo de saltos provocan una alta respuesta tanto fisiológica como psicológica además de cómo la experiencia acumulada de un paracaidista es una variable de gran influencia en cuanto a factores de afrontamiento psicológicos (niveles de ansiedad de estado).

El análisis de los resultados obtenidos muestra cómo el salto de instrucción que ha sido estudiado provoca una respuesta orgánica en los paracaidistas de forma que estos ven aumentada su fuerza explosiva y la activación de su sistema nervioso. De igual manera, queda reflejado que existe un incremento en la activación del sistema nervioso como consecuencia del lanzamiento, en donde el paracaidista ha de hacer frente al hecho de poner en riesgo su integridad física y su vida como forma de entrada en zona para el cumplimiento de una misión, con las incertidumbres que todo eso lleva aparejado. Este ha de ser capaz de sobrellevar el estrés físico y psicológico que su profesión le impone. Nada en ese aspecto es simulado pues, aunque se trate de un salto de instrucción, la vivencia es absolutamente real.

Este es un punto de gran importancia pues este tipo de ansiedad suele aparecer en los momentos previos a un acontecimiento competitivo específico. Sin embargo, el paracaidista se encuentra expuesto a él en su instrucción y adiestramiento militar cotidiano. La cantidad de factores de riesgo que rodean a un salto paracaidista exponen a los saltadores a un grado muy elevado de estrés emocional. Esta situación puede provocar en el sujeto un estado de ansiedad en el que el cerebro se ve sobre excitado ante todos estos estímulos y puede llegar a convertirse en una situación muy exigente para él. El organismo entra en un estado de alerta de forma repetida para poder responder rápidamente ante cualquier estímulo que se le presente.

La experiencia se convierte en este punto en una variable a tener en cuenta pues, tras un proceso de adaptación, los saltadores expertos son capaces de reducir la respuesta orgánica. Independientemente del tipo de paracaidismo practicado por saltadores expertos, su respuesta psicofisiológica no se ve excesivamente afectada por el salto. Los paracaidistas menos experimentados presentan una mayor respuesta de estrés psicofisiológico, así como una mayor ansiedad en los momentos previos al salto, la cual disminuye conforme el tiempo avanza tras el salto. Sin embargo, se observa que su activación nerviosa se mantiene.

El impacto de la vivencia del salto en un organismo experto es cada vez menor llegando a habituarse al mismo de forma completa y convirtiéndose en una actividad rutinaria por lo que su desgaste físico es mucho menor. De hecho, los saltadores recién iniciados no son capaces de realizar un gran número de saltos en un mismo día pues el agotamiento fisiológico que sufren es demasiado grande. En cambio, los instructores paracaidistas, personal con de elevadísima experiencia y número de saltos acumulados, son capaces de soportar jornadas de saltos continuados sin excesivos impedimentos.

En cuanto a lesiones se refiere, de forma global, la frecuencia con que se producen son muy bajas y la gravedad de las mismas es escasa. Sin embargo, en este aspecto, la experiencia como variable tiene una doble vertiente. Numerosos estudios han demostrado que el tiempo de servicio acumulado en unidades paracaidistas está relacionado con un mayor riesgo de lesión grave.

La lesión más frecuente entre los paracaidistas es el esguince de tobillo y la fase del salto en la que se produce un mayor número de traumas y lesiones es la de toma de tierra. De la misma forma, la causa más común de lesión suele ser error en la técnica de toma por parte del paracaidista.

El primer paso en la prevención de lesiones es conocer su origen. Sería interesante que instructores, operadores y el personal médico paracaidista conocieran los factores de riesgo identificados de forma que pudieran tenerse en cuenta en la preparación de ejercicios aislados y/o maniobras así como en la instrucción y adiestramiento diarios con el objetivo de incrementar la probabilidad de que un mayor número de paracaidistas se encuentre en condiciones de cumplir la misión encomendada tras la inserción y llegada al suelo. Se trata, en definitiva, de prevención de riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] United States Army (2003). Static Line Parachuting Techniques And Tactics: Training Handbook On Parachute Jumping, Jumpmaster, Drop Zone, Airborne Operations, Military Team, Aircraft, and Combat Equipment Loads: Field Manual Reference Guide.
- [2] Tintoré, S., Serra, J.R., Balagué, G., y Estruch, A. (1975). Registro E.C.G. continuo y estudio psicológico en paracaidismo deportivo. *Centro de investigación médicodeportiva de la Residencia Joaquín Blume*, 13 (47), 1-18.
- [3] Mínguez, P. (1992). *Estudio psicológico de los deportistas de riesgo amateurs: Vuelo sin motor, paracaidismo y ala delta*. (Tesis de grado). Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- [4] Clemente-Suárez, V., Delgado-Moreno, R., González-Gómez, B. y Robles-Pérez, J. (2015). Respuesta psicofisiológica en un salto táctico paracaidista HAHO. Caso de Estudio. *Sanidad Militar*, 71 (3), 179-182.
- [5] Curtis, B.M. y O'Keefe, J.H. (2002). Autonomic tone as a cardiovascular risk factor: the dangers of chronic fight or flight. *Mayo Clin. Proc.* 77, 45–54.
- [6] Yonelinas, A.P., Parks, C.M., Koen, J.D., Jorgenson, J. y Mendoza, S.P., (2011). The effects of post-encoding stress on recognition memory: examining the impact of skydiving in young men and women. *Stress*. 14 (2), 136–144.
- [7] Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua Española (23ª ed.). Madrid, España.
- [8] Navlet, M. (2012). *Ansiedad, estrés y estrategias de afrontamiento en el ámbito deportivo: un estudio centrado en la diferencia entre deportes*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- [9] Kowalczyk, E., Kura, M. y Cieciewicz, J. (2012). Anxiety associated with parachute jumping. *Pol. Merkur. Lekarski*. 33 (194), 97–100.
- [10] Clemente-Suárez, V.J., de la Vega, R., Robles-Pérez, J.J., Lautenschlaeger, M. y Fernández-Lucas, J. (2016). Experience modulates the psychophysiological response of airborne warfighters during a tactical combat parachute jump. *Int. J. Psychophysiol.* 110 (2012). 212–216.
- [11] Kirby, N. G. (1974). Parachuting injuries. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*. 67. 17-21.
- [12] Knapik, J.J., Spiess, A., Swedler, D., Grier, T., Darakjy, S., Amoroso, P. y Jones, B.H. (2008). Injury risk factors in parachuting and acceptability of the parachute ankle brace. *Aviar Space Environ Med.* 79, 689-694.

- [13] Guo, W., Ghen, Y., Yang, Y., Qu, G., Liu, D. y Song, Q. (2013). Analysis of risk factor for military parachuting injuries among Chinese air force cadet pilots. *Appl Mech.* 423 (6), 1778-1781.
- [14] Dhar, D. (2007). Retrospective Study of Injuries in Military Parachuting. *Medical Journal, Armed Forces India.* 63(4), 353–355.
- [15] Sözüer, E.M., Ozkan, S., Akdur, O., Durukan, P., Ikizceli, I. y Avşaroğullari, L. (2008). Injuries due to parachute jumping. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 14 (3). 201-204.
- [16] Neves, E., De Souza, M. y De Almeida, R. Military parachuting injuries in Brazil. *Injury.* 2009. 40(8):897-900.
- [17] Ellitsgaard, N. (1987). Parachuting injuries: a study of 110,000 sports jumps. *British Journal of Sports Medicine*, 21(1), 13–17.
- [18] Knapik, J. y Steelman, R. (2016). Risk factors for injuries during military static-line airborne operations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Athletic Training*, 51 (11). 962-980.
- [19] Bolger, D.P. (1999) *Death Ground: Today's American Infantry in Battle*. Nueva York, Estados Unidos: Random House Publishing Group; 1999.
- [20] Essex-Lopresti, P. (1946). The hazards of parachuting. *Br J Surg.* 34, 1–13.
- [21] Lillywhite, L.P. (1991). Analysis of extrinsic factors associated with 379 injuries occurring during 34,236 military parachute descents. *J. R. Army Med. Corps.* 137 (3), 115 - 121.
- [22] Hallel, T. y Naggan, L. (1975). Parachute injuries: a retrospective study of 83,718 jumps. *J. Trauma.* 15 (1), 14–19.
- [23] Kragh, J.F., Jones, B.H., Amoroso, P.J. y Heekin, R.D. (1996). Parachuting injuries among Army Rangers: a prospective survey of an elite airborne battalion. *Mil Med.* 161 (7), 416–419.
- [24] Trybulec, B. y Majchrzak, E. (2016). Injuries and factors determining their occurrence in paratroopers of airborne forces. *Baltic Journal of Health and Physical Activity.* 8 (2), 78-86.
- [25] Hadley, A.T. y Hibst, J.D. (1984). Reduction of military high-altitude parachute entanglements using the controlled alternating parachute exit system. *Aviat Space Environ Med.* 55 (1), 65–68.
- [26] Watkins, S.J. y Sherk, J. (2008) *Who Serves in the U.S. Military? Demographic Characteristics of Enlisted Troops and Officers*. Washington, DC. Heritage Foundation.
- [27] Hay, S.T. (2006). Parachute injuries in the Australian Airborne Battle Group in 2004. *ADF Health.* 7 (2), 73-77.

[28] Neves, E.B., de Souza, M.N. y de Almedia, R.M. (2009). Military parachuting injuries in Brazil. *Injury*. 40 (8), 897–900.

[29] Westman, A. y Björnsting, U. (2007). Injuries in Swedish skydiving. *Br. J. Sports Med.* 41 (6), 356-3

ANEXOS

ANEXO A: Cuestionario tipo realizado a la patrulla previo al salto.

EDAD		PESO		ESTATURA		EMPLEO	
AÑOS DE SERVICIO			AÑOS EN BRIPAC				
LESIONES CAUSADAS POR SALTOS PARACAIDISTAS:							
MISIONES INTERNACIONALES:							
Nº SALTOS EN AUTOMÁTICO				Nº SALTOS MANUALES			
TIEMPO DESDE EL ÚLTIMO SALTO							
CURSOS DE PARACAIDISMO (CIVILES Y MILITARES. ESPECIFICAR):							

ANEXO B: Modelo CSAI-2.

Instrucciones: A continuación se presentan una serie de frases que los deportistas han usado para describir sus sensaciones antes de competir. Por favor, lee cada una de estas frases y señala con un círculo el número que corresponda a cómo te sientes justo en este momento. No hay respuestas correctas o incorrectas. No dediques demasiado tiempo a responder, pero, por favor, elige la respuesta que mejor indique cómo te encuentras en este preciso momento.

ÍTEMS	NADA	UN POCO	MODERADAMENTE	MUCHO
1. Estoy preocupado por este salto.	1	2	3	4
2. Me siento nervioso.	1	2	3	4
3. Me siento inquieto.	1	2	3	4
4. Tengo dudas.	1	2	3	4
5. Estoy “muerto de miedo”.	1	2	3	4
6. Me encuentro bien.	1	2	3	4
7. Me preocupa no hacerlo en este salto tan bien como podría.	1	2	3	4
8. Mi cuerpo se encuentra tenso.	1	2	3	4
9. Tengo confianza.	1	2	3	4
10. Me preocupa fracasar.	1	2	3	4
11. Me encuentro con el estómago tenso.	1	2	3	4
12. Me siento seguro.	1	2	3	4
13. Me preocupa atascarme o agarrotarme por culpa de la presión.	1	2	3	4
14. Mi cuerpo se encuentra relajado.	1	2	3	4
15. Confío en responder bien ante este reto.	1	2	3	4
16. Me preocupa rendir mal.	1	2	3	4
17. Mi corazón está acelerado.	1	2	3	4
18. Confío rendir bien.	1	2	3	4
19. Me preocupa conseguir mi objetivo en este salto.	1	2	3	4
20. Siento mi estómago agarrotado.	1	2	3	4
21. Me encuentro mentalmente relajado.	1	2	3	4
22. Me preocupa que otras personas se sientan defraudadas con mi rendimiento.	1	2	3	4
23. Mis manos están pegajosas.	1	2	3	4
24. Estoy confiado porque imagino mentalmente cómo consigo mi objetivo.	1	2	3	4
25. Me preocupa no ser capaz de concentrarme.	1	2	3	4
26. Mi cuerpo está tenso.	1	2	3	4
27. Confío en rendir bien a pesar de la presión.	1	2	3	4