

# Análisis exploratorio de las variables de personalidad y aptitudes de los pilotos de drones de la Unidad Militar de Emergencias

Pastor-Álvarez A.<sup>1</sup>, Bashore-Acero B.<sup>2</sup>, Gamboa-Salto C.<sup>2</sup>

*Sanid. mil. 2023; 79 (1): 22-27, ISSN: 1887-8571*

## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos:** el uso de aeronaves no tripuladas o drones, como comúnmente se conoce, ha crecido exponencialmente en los últimos años, tanto en el ámbito militar como en el civil. No existen en la actualidad procedimientos específicos que delimiten de manera clara las variables de evaluación de este tipo de pilotos, por lo que la tendencia es repetir evaluaciones similares a las que realizan los pilotos de aeronaves tripuladas. El objetivo de este estudio ha sido establecer de forma exploratoria un patrón de variables y aptitudes específicas que afecten a los pilotos de sistemas de aeronaves no tripuladas de la Unidad Militar de Emergencias (UME). **Material y métodos:** para ello se han realizado pruebas de personalidad y aptitudes a 19 miembros de la UME. **Resultados:** el hallazgo principal encontrado fue que tres de las aptitudes cognitivas medidas en el estudio (aptitud espacial, atención y aptitud mecánica) prevalecían en los pilotos expertos en comparación con el resto del personal encuestado. **Conclusiones:** estos resultados pueden contribuir en el futuro a concretar aún más los procesos de evaluación de pilotos RPAS, siempre que la investigación con muestras más grandes de pilotos confirme los datos aportados en esta investigación.

**PALABRAS CLAVE:** RPAS, Dron, Piloto, Aptitudes, Personalidad.

## Exploratory analysis of personality and aptitude variables of drone pilots of the Military Emergency Unit

### SUMMARY

**Background and objectives:** The use of remotely piloted aircraft systems (RPAS), or more commonly known as drones, has grown exponentially in the last years not only in military but also in civilian environments. No specific procedures to clearly delimitate assessment variables for these pilots have been described. Therefore, there is a general tendency in the assessment of RPAS pilots, to apply similar assessments to those carried out for piloted aircraft pilots. The main aim of this exploratory study was to analyze specific variables and aptitudes which affect RPAS pilots belonging to the Emergency Military Unit (UME). **Material and method:** Several personality and aptitude tests were administered to 19 UME pilots. **Results:** The most important finding of the present study was the dominance of three cognitive aptitudes (spatial aptitude, attention and mechanical aptitude) in expert pilots over the rest of the participants. **Conclusions:** This result contributes to the creation in the future of more specific procedures of assessment for RPAS pilots, if further research with bigger samples confirms the data found in the present study.

**KEYWORDS:** RPAS, Drone, Pilot, Aptitudes, Personality.

## INTRODUCCIÓN

El uso militar y civil de sistemas de aeronaves no tripuladas (RPAS), conocidos también como UAV, UAS, RPA (según sus diferentes especificaciones), o los drones en su término más coloquial, ha aumentado exponencialmente en los últimos años<sup>1-4</sup>. Sin embargo, su crecimiento «drámatico» durante la última década<sup>5</sup> ha provocado que la capacitación de pilotos para el uso de este tipo de aeronaves no pueda satisfacer la demanda<sup>6-7</sup>. Un ejemplo de esta situación, la encontramos en el planeamiento que el Departamento de Defensa de Estados Unidos realizó

para el ciclo 2015-2019, en el que se estimaba un aumento del 50 por ciento en las patrullas aéreas de combate con medios RPAS<sup>8</sup>, con un impacto directo en contratación de personal para este sector cifrado en unos 100.000 nuevos trabajadores<sup>1</sup>.

Los drones tienen una larga historia en el ejército<sup>9-10</sup>. El primer dron de la Fuerza Aérea Estadounidense (USAF) se utilizó para el reconocimiento táctico durante la Guerra de Vietnam<sup>11</sup>, pero el uso de drones a nivel táctico proliferó de forma súbita tras los conflictos de Kosovo, Irak y Afganistán, gracias a los avances tecnológicos y a su efectividad en una multitud de misiones militares<sup>12</sup>. El uso de este tipo de aeronaves no ha estado exento de controversia, ya que su utilización masiva y sus diferentes acciones de combate fueron denominadas colectivamente como *War on Terror*, planteando interrogantes sobre su impacto potencial, tanto en los operadores como en las comunidades objetivo<sup>13</sup>. Sin embargo, el uso de drones se ha generalizado, llegándose a utilizar tanto en el ámbito militar como civil, en países o naciones con mayor o con menor nivel de industrialización, lo que hace presumir que en los próximos años aumente su presencia y utilización en todo tipo de ámbitos.

<sup>1</sup> Comandante psicólogo. Dirección de Sanidad del Ejército de Tierra. Madrid.

<sup>2</sup> Capitán psicólogo. Sección de Psicología del CGUME. Torrejón de Ardoz.

**Dirección para correspondencia:** Comandante psicólogo Alberto Pastor Álvarez. Dirección de Sanidad del Ejército de Tierra.

Recibido: 18 de marzo de 2022

Aceptado: 06 de mayo de 2022

DOI: 10.4321/S1887-85712023000100005

La proliferación de los RPAS debe ir de la mano del desarrollo de procedimientos y sistemas en las que se valore el desempeño humano, tanto en lo referente al pilotaje y manejo de las aeronaves, como en su diseño, construcción y mantenimiento, en aras de fomentar la aeronavegación segura y eficiente<sup>14</sup>. Desde la psicología aeronáutica, se ha investigado mayoritariamente el desempeño humano desde un punto de vista negativo, haciéndose referencia con mayor frecuencia a los fallos o errores, violaciones de procedimientos, limitaciones fisiológicas y similares. Sin embargo, cada vez se reconoce más que las características humanas positivas, como la flexibilidad y la capacidad de resolución de problemas, pueden hacer una contribución significativa al rendimiento del piloto. Por otro lado, existen evidencias de que la accidentalidad de RPAS es más elevada que la de las aeronaves tripuladas de forma convencional<sup>15</sup>, encontrándose desafíos desde el punto de vista del piloto exclusivos del pilotaje de un RPAS<sup>16</sup>, por lo que debería incidirse en la investigación de aquellas características diferenciadoras que faciliten, desde el punto de vista de las aptitudes, el pilotaje de las aeronaves no tripuladas. Algunos pueden malinterpretar el hecho de que, al no ser tripuladas, no haya ningún ser humano en el sistema; sin embargo, los RPAS son elementos complejos que requieren mucha participación humana e involucran sistemas mixtos humano-robot<sup>17</sup>. En consecuencia, el estudio de los factores humanos relacionados con el pilotaje de drones puede contribuir significativamente al rendimiento y desempeño de las funciones de pilotaje.

Uno de los principales problemas surgidos en los últimos años en cuanto a la investigación de las características fundamentales de los pilotos RPAS, orientadas a los procesos de reclutamiento y selección de pilotos, es que de manera general no se han diferenciado de las de los pilotos de las aeronaves tripuladas<sup>18</sup>. Un ejemplo de esto lo encontramos en los procesos de selección de pilotos RPAS del Ejército de Tierra español, a los que se les aplican las mismas pruebas que a los futuros pilotos de helicópteros (aptitudinales, manipulativas y Test Viena System), con la excepción de algunos *subtest* concretos<sup>19</sup>. Existen estudios que aportan evidencia sobre la validez predictiva de los procedimientos de selección de pilotos para el entrenamiento, tanto de aeronaves tripuladas como para los RPAS<sup>5,20</sup>. Sin embargo, en paralelo se ha evidenciado un mayor índice de fracaso en el entrenamiento por parte del personal reclutado para el pilotaje de drones<sup>1</sup>, y tampoco existen muchos estudios que examinen los predictores del rendimiento de este tipo de pilotos después del entrenamiento. Las características relacionadas con el éxito en el pilotaje de drones, como el procesamiento rápido de múltiples experiencias sensoriales, visuales y auditivas, así como la autosuficiencia del piloto, requieren la necesidad de diferentes procedimientos de selección y reclutamiento que sean específicos para los pilotos de drones.

De los pocos estudios publicados que hayan examinado la validez de los métodos de selección para el entrenamiento de pilotos RPAS, se puede destacar el realizado por el Ejército de los Estados Unidos para la identificación de las aptitudes necesarias para el desempeño eficaz, tanto en el entrenamiento como en las misiones reales, de los pilotos de los Shadow y Hunter (UAV), para lo que recomendó la realización de una batería específica de pruebas de selección<sup>21</sup>. O la batería que la Royal Air Force del Reino Unido desarrolló para la formación de pilotos

Predator (UAV), basada en un análisis de funciones y tareas de los pilotos<sup>22</sup>. Se desconocen hoy en día los datos de validación de ambos estudios, que pudieran ser concluyentes para poder establecer dichas baterías de selección como modelos a desarrollar en organizaciones militares o civiles, donde se busque la eficacia y seguridad en el manejo de los RPAS.

Las funciones de un piloto RPAS son diversas y tanto en las *Job Description* como en los diferentes manuales de las organizaciones militares están generalmente definidas<sup>14</sup>. Entre ellas, podemos encontrar algunas como: reconocer y gestionar amenazas y errores, operar la aeronave dentro de sus limitaciones o las limitaciones impuestas por la regulación, completar las maniobras con eficacia y precisión, ejercer buen juicio y habilidad para el vuelo, aplicar los conocimientos aeronáuticos y mantener el control del dron en todo momento, de manera que se asegure el resultado exitoso de un procedimiento o maniobra. Pero a estas se le suman cada vez más misiones o cometidos específicos, dependiendo del área profesional en el que se incorpore su uso, como, por ejemplo, en emergencias, en las tareas de búsqueda y rescate, utilizando imágenes de alta definición y térmicas, en operaciones de vigilancia y monitorización de ríos, puentes y costas<sup>23</sup>; monitorización de los incendios en bosques<sup>24</sup>, búsqueda de objetivos terrestres en regiones desconocidas<sup>25</sup>, entre otras.

A pesar de que las misiones o tareas que el piloto de un RPAS debe desempeñar son conocidas, y sus competencias podrían inferirse de cara a especificar aún más las habilidades requeridas para el pilotaje, no hay una lista claramente establecida de variables psicológicas identificadas como críticas para la selección y el entrenamiento de los pilotos<sup>18</sup>. Un metaanálisis de la literatura acerca de la selección de pilotos militares concluyó que las aptitudes cognitivas inherentes relevantes para el desempeño del piloto incluyen inteligencia general, habilidades verbales y cuantitativas generales, destreza, velocidad de percepción y procesamiento de información, tiempo de reacción y habilidades visoespaciales<sup>26</sup>. En general, la aptitud cognitiva, el conocimiento y los rasgos de personalidad que predicen el desempeño laboral del piloto de aeronaves tripuladas también pueden predecir el desempeño laboral del piloto RPAS<sup>1</sup>. Es en este último punto, cabe destacar las variables de personalidad, donde existe cierta divergencia en cuanto a su valor predictivo. Por un lado, encontramos múltiples estudios que avalan a la estabilidad emocional y la extroversión como predictores significativos de la eficacia en el entrenamiento de los pilotos militares<sup>27</sup>, aunque las correlaciones entre dichos rasgos de personalidad y los resultados del entrenamiento de los pilotos han sido más bien modestas<sup>20</sup>. Otros sugieren que el neuroticismo (o estabilidad emocional) y la autoconciencia pueden ser predictores potenciales del rendimiento profesional de los pilotos RPAS<sup>1</sup>. Por el contrario, los estudios de la USAF no han logrado encontrar relaciones significativas consistentes entre los rasgos de los Cinco Grandes y el pilotaje de las aeronaves tripuladas<sup>28</sup> o de los RPAS<sup>5</sup>, debiéndose realizar según algunos autores mayores esfuerzos en evitar la distorsión y aumentar la fiabilidad de las pruebas de personalidad en los procesos de selección de pilotos<sup>29</sup>. En lo que sí hay un cierto consenso es que las medidas de los rasgos de personalidad no suelen estar correlacionadas o solo tienen una correlación débil con las pruebas de capacidad

cognitiva, teniendo esta combinación de variables el potencial de mejorar la predicción más allá de la que ofrece la capacidad cognitiva o la personalidad por sí solas<sup>20</sup>.

A diferencia de las pruebas de personalidad, sí que existe una amplia investigación que respalda la utilidad de las medidas cognitivas y psicomotoras, tanto para la selección en la formación de pilotos de aeronaves tripuladas<sup>30-31</sup> como en las no tripuladas<sup>5</sup>. Paullin *et al.*<sup>6</sup> encontraron variables críticas para los pilotos RPAS, como la velocidad de percepción, la orientación espacial, la facilidad numérica, la precisión del control y el juicio y la toma de decisiones. De hecho, este tipo de variables, así como las de habilidad psicomotora, son las que tradicionalmente se han incluido en los procesos de selección de pilotos, tanto de RPAS como de aeronaves tripuladas, en los procesos oficiales de evaluación o reconocimiento médico exigido para la obtención de la aptitud de vuelo del piloto.

El que se establezcan unos procedimientos de selección de pilotos RPAS más exhaustivos está cobrando una gran importancia en la actualidad, en relación con el desarrollo de investigaciones relativas a la salud mental de los pilotos de drones, donde los resultados sugieren que los operadores de drones se enfrentan a factores estresantes operacionales exigentes y emocionalmente desafiantes, que afectan negativamente su disposición psicológica y a su rendimiento<sup>32</sup>. Algunos estudios apuntan a la excesiva carga de trabajo de los pilotos RPAS<sup>14,33</sup>, al agotamiento emocional<sup>18</sup>, a la aparición de síntomas de estrés postraumático manifestados a través de conflictos existenciales y daño moral<sup>34-35</sup> y, en general, a una posible afectación a la salud mental de estos pilotos que no solo influyen en su bienestar sino que pueden ser claves de cara a la seguridad de las operaciones, por lo que parece evidente que es necesaria una investigación más rigurosa en el área de la salud mental y el bienestar de los operadores de drones militares.

Por todo lo expuesto anteriormente, el objetivo general de este estudio será establecer un patrón de variables y aptitudes específicas que afecten a los pilotos RPAS de la Unidad Militar de Emergencias (UME). Para ello se realizará de forma exploratoria un análisis de las variables de personalidad y aptitudes cognitivas de esta población, con el objetivo de observar si estos datos concuerdan con la literatura especializada en el ámbito de la evaluación de los pilotos RPAS.

Los objetivos específicos serían los siguientes:

- OE1. Establecer un profesiograma con las aptitudes básicas a explorar en un contexto de evaluación/selección de pilotos RPAS.
- OE2. Explorar si existe correlación entre las variables cognitivas y de personalidad.
- OE3. Comparar las puntuaciones entre los pilotos expertos y el resto de la muestra, para ver si existen diferencias significativas en algunas de las variables de estudio, ya sean cognitivas o de personalidad.

## MÉTODO

### Muestra

Se ha contado con un total de 19 pilotos de aeronaves no tripuladas, destinados en las unidades de la UME localizadas en la

Base Aérea de Torrejón, de los cuales 17 eran varones y 2 mujeres. El 69% de los evaluados pertenecían a la escala de militares de Tropa y Marinería, y el 31% restante a la de suboficiales. La media de edad es de 39,89 años (DT = 6,32), el número de años medio en la UME es de 7,84 años (DT = 4,56) y la experiencia media como pilotos RPAS es de 3,95 años (DT = 2,52).

Para la elección de los candidatos se exigió que debían estar en posesión de algún curso de formación de piloto de drones, ya fuera con carácter genérico el de «Operador de sistemas aéreos no tripulados» o los de mayor actualidad, como el «Operador Tipo I de UAS Clase I, Categoría Mini o Micro».

### Medidas

*Datos sociodemográficos.* Se utilizaron unos ítems diseñados *ad hoc* en los que se preguntaba por empleo militar, sexo, edad, años destinados en la UME y años de experiencia como pilotos RPAS. Asimismo se les solicitó que eligieran entre sus compañeros a los que considerasen como expertos en el manejo de drones.

*Profesiograma:* se utilizó la propuesta de un estudio previo no publicado por el Ejército de Tierra, para una evaluación interjueces, por parte de los propios encuestados, de las aptitudes más relevantes en el pilotaje de drones, puntuando en una escala de 1 a 9, según la menor o mayor importancia valorada. La encuesta se dividía a su vez en tres subapartados: aptitudes generales (razonamiento, cálculo numérico, comprensión verbal y aptitud espacial), aptitudes específicas (rapidez perceptiva, precisión perceptiva, flexibilidad perceptiva, coordinación visomotora, resistencia a la fatiga) y, por último, características de personalidad (adaptación al cambio, iniciativa, prudencia, gestión del estrés, responsabilidad, meticulosidad, solución de problemas, gestión del tiempo y liderazgo).

*Cuestionario de Personalidad BFQ.* Basado en el modelo teórico de los Cinco Grandes (*Big Five*), el BFQ se compone de 132 ítems con modo de respuesta múltiple (tipo Likert), que miden las siguientes dimensiones: energía, afabilidad, tesón, estabilidad emocional y apertura mental; incluyendo además una escala de distorsión de respuesta. El BFQ está especialmente indicado en el campo de las organizaciones, donde las dimensiones evaluadas tienen una gran aplicabilidad y se relacionan con las actividades habituales de la vida laboral.

*Batería de Aptitudes de TEA BAT-7.* El BAT-7 es una nueva batería para la evaluación de las aptitudes que han demostrado ser más relevantes en los ámbitos escolar y profesional: aptitud verbal, aptitud espacial, atención, concentración, razonamiento, aptitud numérica, aptitud mecánica y ortografía. Adicionalmente, ofrece una puntuación sobre el estilo atencional de la persona y permite estimar los principales factores intelectuales del sistema cognitivo: factor «g» o capacidad general, inteligencia fluida e inteligencia cristalizada. La batería se compone de tres niveles o cuadernillos de dificultad creciente adecuados para diferentes tipos de población de escolares y adultos. Para la realización de esta investigación se utilizó el nivel superior, que por sus características más se adaptaba a la muestra. El tiempo aproximado de cumplimentación de todas las pruebas fue de dos horas.

**Procedimiento**

Las diferentes pruebas fueron respondidas por los participantes de manera obligatoria, en el siguiente orden: en primer lugar, completaban los datos sociodemográficos y el profesio-grama, donde asignaban una puntuación a cada una de las varia- bles planteadas según su criterio sobre la importancia de esta para la función de piloto de drones. A continuación se comple- taba la prueba de personalidad, tras la que se establecía un descanso de quince minutos y, después, finalmente, realizar sin descanso todas las pruebas de la batería de aptitudes.

Los datos obtenidos se han analizado utilizando la apli- cación estadística IBM SPSS v.22, empleando técnicas no paramétricas al considerarse más robustas que las paramétricas y, por lo tanto, más adecuadas cuando nos encontramos con tamaños muestrales pequeños, como es el caso de este estudio.

**RESULTADOS**

En primer lugar se procedió a realizar los análisis des- criptivos de las respuestas de los participantes en las diferen- tes escalas. Se descartó la realización de pruebas de centralidad y de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, al tener un N reducido, lo que nos ha llevado a plantear el uso de técnicas no paramétricas de forma directa. En cuanto a los descriptivos de los datos sociodemográficos ya se comentaron en la descripción de la muestra. Por lo tanto, presentamos princi- palmente los obtenidos en el cuestionario en el que en formato de evaluación interjueces los encuestados valoraban las variables del profesio-grama (tabla 1). Los datos se han ordenado de mayor a menor importancia para una visualización mejor de los resultados.

De las cinco variables mejor valoradas, cuatro pertenecen a características de personalidad (prudencia, responsabilidad, solución de problemas y meticulosidad) y una a aptitudes especí- ficas (rapidez perceptiva). La comprensión lectora, el liderazgo y el cálculo numérico han sido las variables peor valoradas y, por tanto, las que según la evaluación interjueces no deberían tenerse en cuenta en un hipotético procedimiento de selección estandarizado. Con estos resultados estamos más cerca de establecer un posible profesio-grama con las aptitudes básicas a evaluar en los pilotos RPAS, tal y como establece el OE1.

A continuación, con el fin de estudiar si existe una correla- ción estadísticamente significativa entre las variables sociode- mo- gráficas con los resultados obtenidos tanto en el BFQ como en el BAT-7, empleándose para ello el análisis de Correlación de Spearman. De todos los datos extraídos de la matriz de correlaciones, solo se hallaron relaciones estadísticamente sig- nificativas (sig. > .05) entre la variable «Tesón» del BFQ y el número de años en la UME ( $\rho = -.495$ , sig. = .031), siendo dicha relación inversa y moderada, lo cual indica que, a mayor número de años en el UME, menor es la puntuación obtenida en la dimensión de tesón. En el resto de variables no se encontraron relaciones estadísticamente significativas (sig. > .05), por lo que nuestro objetivo OE2 en el que queríamos observar la posible relación entre las variables cognitivas y de personalidad quedaría incompleto al no haber obtenido relaciones entre estas.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos para las variables propuestas del profesio-grama (N = 19)

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Prudencia	7	9	8,63	0,68
Responsabilidad	7	9	8,58	0,77
Rapidez perceptiva	7	9	8,53	0,61
Solución de problemas	6	9	8,47	0,77
Meticulosidad	7	9	8,42	0,77
Atención múltiple	6	9	8,32	0,82
Aptitud espacial	4	9	8,26	1,28
Coordinación visomotora	5	9	8,26	0,99
Precisión perceptiva	5	9	8,11	0,94
Gestión del estrés	5	9	8	1,15
Flexibilidad perceptiva	5	9	7,89	1,05
Iniciativa	5	9	7,79	1,23
Memoria topográfica	6	9	7,74	1,05
Adaptación al cambio	6	9	7,63	1,06
Razonamiento	6	9	7,58	0,84
Resistencia a la fatiga	5	9	7,47	1,26
Gestión del tiempo	5	9	7,25	1,39
Comprensión lectora	3	9	6,95	1,87
Liderazgo	5	9	6,88	1,45
Cálculo numérico	2	8	5,32	1,73

Por último, para dar cumplimiento a lo establecido en el OE3, se ha observado si existen diferencias estadísticas entre aquellos pilotos considerados como los mejores o «Expertos» (seleccionados por sus propios compañeros) frente al resto de la muestra, en las dimensiones de la BAT-7 y del BFQ. Para ello se ha calculado la prueba de U de Mann Whitney, utilizando como resultado de referencia la mediana al ser más precisa, ya que indica el valor central de las puntuaciones eliminando los extremos de los datos. Según los resultados obtenidos (tabla 2) encontramos diferencias significativas entre el grupo de expertos y el resto en las siguientes dimensiones de la BAT-7: aptitud espacial

**Tabla 2.** Resultados de U de Mann Whitney para las dimensiones del BAT-7 (N = 19)

	U de Mann-Whitney	Z	Sig.
Aptitud verbal	20,50	-1,36	0,17
Aptitud espacial	5,50	-2,75	0,01*
Atención	9,50	-2,37	0,02*
Concentración	33,00	-0,19	0,85
Razonamiento	25,00	-0,94	0,35
Aptitud numérica	33,00	-0,19	0,85
Aptitud mecánica	8,00	-2,53	0,01*
Ortografía	29,50	-0,51	0,61
Total BAT-7	14,00	-1,94	0,05
Inteligencia «g»	15,00	-1,86	0,06
Inteligencia fluida «gf»	29,00	-0,56	0,58
Inteligencia crist «gc»	25,50	-0,88	0,38

\* (sig.>.05).

( $U = 5,50$ ;  $z = -2,74$ ; sig. = .006), atención ( $U = 9,50$ ;  $z = -2,36$ ; sig. = .018), y aptitud mecánica ( $U = 8,00$ ;  $z = -2,52$ ; sig. = .011). Observando los resultados obtenidos por cada grupo en cada una de las pruebas significativas, encontramos las siguientes diferencias: en aptitud espacial (*Expertos*, Med. = 23,00; RI=5; *No expertos*, Med. = 17,00; RI = 11), en atención (*Expertos*, Med. = 45,00; RI = 11; *No expertos*, Med. = 33,50; RI = 15) y, por último, en la dimensión aptitud mecánica (*Expertos*, Med. = 24,00; RI = 4; *No expertos*, Med. = 21,00; RI = 4).

No se han encontrado, sin embargo, diferencias estadísticamente significativas (sig. > .05) entre el grupo de *Expertos* y el resto de la muestra, en relación con las variables de personalidad correspondientes al BFQ.

## DISCUSIÓN

La mayor demanda de drones para misiones militares, así como para otras civiles de diferentes ámbitos, ha creado una rápida expansión de operadores de RPAS que debe ir acorde a la evolución tecnológica de este nuevo formato de capacidad aeronáutica<sup>32</sup>. El uso de herramientas e instrumentos validados para la evaluación objetiva de los candidatos en los procesos de selección y formación de pilotos RPAS, es crucial para identificar aquellos aspectos psicológicos que puedan entrañar dificultades en la capacidad de adaptación de los futuros pilotos a las demandas operativas de las aeronaves no tripuladas<sup>18</sup>.

El objetivo general de esta investigación pretendía establecer un patrón de variables de personalidad y aptitudes cognitivas que pudieran ser el germen de futuras evaluaciones de los pilotos RPAS en la UME. De los resultados obtenidos, en el profesiograma llama la atención que entre las variables valoradas como más importantes predominen las de personalidad, en detrimento de las cognitivas. Lo cual parece reforzar las conclusiones de aquellos autores que consideran que las variables de personalidad incrementan la validez de la predicción en los procesos de entrenamiento, formación y rendimiento posterior de los pilotos RPAS<sup>20</sup>. Por otro lado, cabe destacar que el que variables como la resistencia a la fatiga y la gestión del tiempo hayan sido minusvaloradas en detrimento de las demás, iría en contraposición con las investigaciones que han señalado el estrés, el agotamiento y las largas horas de trabajo, como el principal origen del malestar y deterioro de la salud mental de los pilotos<sup>33</sup>. Las causas de dicha discrepancia pueden residir en que los participantes de esta investigación desempeñan sus funciones de pilotaje RPAS con aeronaves pequeñas (categoría mini o micro), con una autonomía de vuelo muy limitada, en contraposición de los pilotos de drones tipo Predator/Reaper (UAV), de los que se han extraído los datos de las principales investigaciones sobre salud mental en este tipo de pilotos<sup>32,33,18</sup>, cuyas misiones implican un mayor número de horas en vuelo y un número elevado de misiones rutinarias o de alto impacto emocional.

Por otro lado, no se han hallado correlaciones significativas entre las diferentes variables del estudio, ya sean las de tipo demográfico, las aptitudes cognitivas o las variables de personalidad. Los resultados respecto a estas dos últimas, que formaban parte de uno de los objetivos específicos del curso, van en la línea de lo que la literatura especializada había reflejado

con anterioridad<sup>5,28</sup>, no hallándose correlaciones significativas entre estas dos dimensiones, lo que sería deseable de cara a aumentar la capacidad predictiva de los procesos de selección o evaluación de pilotos RPAS<sup>20</sup>.

Por último, quizá el hallazgo más relevante en la presente investigación, es la comprobación de diferencias significativas en tres aptitudes cognitivas (aptitud espacial, atención y aptitud mecánica) medidas con la BAT-7, entre el grupo de expertos y el resto de la muestra. El número reducido de personal participante en la investigación nos lleva a ser prudentes con la extrapolación de estos resultados a la población de pilotos RPAS, ya sean de la UME o de otras instituciones civiles o militares. Lo que sí que supone es un hilo conductor sobre el que poder seguir investigando, ya que de demostrarse que dichas aptitudes se establecen como predictoras del futuro rendimiento de los pilotos RPAS, esto podría significar el establecimiento de procedimientos de evaluación objetivos más ajustados a las necesidades reales de pilotaje.

Entre las limitaciones de esta investigación, cabe señalar, como se ha comentado con anterioridad, la reducida muestra sobre la que se ha podido realizar la evaluación, debiéndose establecer en el futuro procedimientos en los que se pueda evaluar a un mayor número de pilotos. Por otro lado, debemos tener en cuenta que los pilotos RPAS de la UME manejan aeronaves de tamaño reducido, por lo que se debe ser cauteloso a la hora de extrapolar estas conclusiones hacia pilotos de aeronaves de clase superior, con misiones de diferente dificultad, alcance y requisitos técnicos. Una posible vía de investigación futura podría ser el establecimiento de perfiles fisiográficos específicos, según cada categoría de aeronave no tripulada, entendiendo que la *Job Description* definida para cada puesto de piloto diferirá dependiendo de las diferentes misiones desempeñadas con cada tipo de RPAS. Asimismo, se debe seguir insistiendo en la investigación de las posibles variables de personalidad subyacentes en el cumplimiento de las misiones de pilotaje, ya que no solo según los expertos pueden predecir el rendimiento o afectación en la salud mental de los operadores, sino que según lo que se ha reflejado en esta investigación, los propios pilotos las consideran de las más importantes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barron, L. G., Carretta, T. R. y Rose, M. R. (2016). Aptitude and trait predictors of manned and unmanned aircraft pilot job performance. *Military Psychology* 28 (2): 65-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/mil0000109>
2. Dillingham, G. L. (2012). *Unmanned aircraft systems: Use in the national airspace system and the role of the Department of Homeland Security* (Report No. GAO-12-889T). Washington, DC: Government Accountability Office.
3. Gertler, J. (2012). *US unmanned aerial systems* (Report No. R42136). Washington, DC: Congressional Research Service.
4. Mortimer, G. y Kravnik, I. (2012). *Drones: Calculation replaces euphoria*. *sUAS News*. Disponible en: <http://www.suasnews.com/2012/05/15684/drones-calculation-replaces-euphoria/>
5. Carretta, T. R. (2013). Predictive validity of pilot selection instruments for remotely piloted aircraft training outcome. *Aviation, Space, Environmental Medicine*, 84 (1): 47-53. Disponible en: <https://doi.org/10.3357/ASEM.3441.2013>
6. Paullin, C., Ingerick, M. J., Trippe, D. y Wasko, L. E. (2011). Identifying Best Bet Entry-Level Selection Measures for US Air Force Remotely Piloted Aircraft (RPA) Pilot and Sensor Operator (SO) Occupations. *Human Resources Research Organization*. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA554209.pdf>

7. U.S. General Accountability Office. (2010). Unmanned aircraft systems: Comprehensive planning and a results-oriented training strategy are needed to support growing inventories (GAO-10-331). Washington, DC: Author.
8. Everstine, B. (2015). DOD plans 50 percent increase in RPA CAPS by 2019. *Air Force Magazine*. Disponible en: <https://www.airforcemag.com/dod-plans-50-percent-increase-in-rpa-caps-by-2019/>
9. Armour, C. y Ross, J. (2017). The Health and Well-Being of Military Drone Operators and Intelligence Analysts: A Systematic Review. *Military Psychology*, 29 (2): 83-98. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/mil0000149>
10. Keane, J. F. y Carr, S. S. (2013). A brief history of early unmanned aircraft. *Johns Hopkins APL Technical Digest* 32: 558-571. Disponible en: <https://www.jhuapl.edu/Content/techdigest/pdf/V32- N03/32-03-Keane.pdf>
11. U.S. Air Force. (2005). *The U.S. Air Force remotely piloted aircraft and unmanned aerial vehicle strategic vision*. Disponible en: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=usafresearch>
12. Bone, E. y Bolckom, C. (2003) Unmanned aerial vehicles: Background and issues for congress. *Congressional research service report*. Library of Congress, Washington DC. 25 April. Disponible en: <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA467807>
13. Hijazi, A., Ferguson, C. J., Ferraro, F. R. *et al.* Psychological dimensions of drone warfare. *Current Psychology*, 38: 1285-1296. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9684-7>
14. Shively, R. J., Hobbs, A., Lyall, B. y Rorie, C. (2015). Human performance considerations for Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS). *Remotely piloted aircraft systems panel (RPASP)*. Montreal, pp. 1-68. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/42708781.pdf>
15. Nullmeyer, R. y Montijo, G. (2009). Training interventions to reduce Air Force predator mishaps. *Proceedings of the 15th International Symposium on Aviation Psychology*. Dayton: OH.
16. Williams, K. W. (2004). *A Summary of Unmanned Aircraft Accident/Incident Data: Human Factors Implications*. Report No. DOT/FAA/AM-04/24. Washington, DC: FAA.
17. Kontitsis, M. P., Tsourveloudis, N. C. y Valavanis, K. P. (2003). A UAV based automated airborne surveillance system. En *11<sup>th</sup> Mediterranean Conference on Control and Automation* (Rhodes, Greece).
18. Chappelle, W., McDonald, K. y MacMillan, K. (2011). Important and critical psychological attributes of USAF MQ-1 predator and MQ-9 reaper pilots according to subject matter experts. *Wright-Patterson AFB*. Ohio: Airforce Research Laboratory.
19. García-Rodrigo, J. M. (2012). Selección de pilotos de helicópteros. En D. Donoso (eds.). *Psicología en las Fuerzas Armadas*. Madrid: Ministerio de Defensa.
20. Rose, M. R., Barron, L. G., Carretta, T. R. y Arnold, R. D. (2014). Howse WR. Early identification of unmanned aircraft pilots using measures of personality and aptitude. *International Journal of Aviation Psychology*, 24: 36-52.
21. Brusklewicz, K. T., Houston, J. S., Hazlett, S. A. y Ferstl, K. L. (2007). *Development of a selection instrument for unmanned aerial system (UAS) operators*. Minneapolis, MN: Personnel Decisions Research Institute.
22. Bailey, M. (2008). Predator pilot and sensor operator selection test batteries. Cranwell, UK: Royal Air Force College.
23. Rathinam, S., Almeida, P., Kim, Z. *et al.* (2007). Autonomous searching and tracking of a river using an UAV. En *American control conference ACC'07* (pp. 359-364). IEEE.
24. Casbeer, D. W., Beard, R.W., McLain, T. W. *et al.* (2005). Forest fire monitoring with multiple small UAVs. En *American control conference*. Proceedings of the 2005: (pp. 3530e3535). IEEE.
25. Xie, S., Ye, Z., Luo, J. y Li, H. (2012). Cooperative searching for ground targets with multiple UAVs in unknown region. *Journal of Convergence Information Technology* 7 (23).
26. Paullin, C., Katz, L., Bruskwicz, K. T. *et al.* (2006). Review of Aviator Selection. Technical Report 1183. *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*, Arlington, VA.
27. Campbell, J. S., Castaneda, M. y Pulos, S. (2010). Meta-analysis of personality assessments as predictors of military aviation training success. *International Journal of Aviation Psychology*, 20 (1): 92-109. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10508410903415872>
28. Carretta, T. R., Teachout, M. S., Ree, M. J. *et al.* (2014). Consistency of the relations of cognitive ability and personality traits to pilot training performance. *International Journal of Aviation Psychology*, 24 (4): 247-264. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10508414.2014.949200>
29. Williams, H. P., Carretta, T. R., Kirkendall, C. D. *et al.* (2014). Selection of UAS personnel (SUPER) phase I report: Identification of critical skills, abilities, and other characteristics and recommendations for test battery development. *Naval Medical Research Unit Dayton*, 15-16: 1-44.
30. Carretta, T. R. (2011). Pilot Candidate Selection Method: Still an effective predictor of US Air Force pilot training performance. *Aviation Psychology and Applied Human Factors*, 1 (1): 3-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1027/2192-0923/a00002>
31. Carretta, T. R. y Ree, M. J. (2003). Pilot selection methods. En B. H. Kantowitz (ed.) *Human factors in transportation: Principles and practices of aviation psychology*, pp. 357-396. Mahwah, NJ: Erlbaum.
32. Chappelle, W., Goodman, T., Reardon, L., Thompson, W. (2014a). An analysis of post-traumatic stress symptoms in United States Air Force drone operators. *Journal of Anxiety Disorders*, 28: 480-487. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2014.05.003>
33. Chappelle, W., McDonald, K., Prince, L. *et al.* (2014b). Assessment of Occupational Burnout in United States Air Force Predator/Reaper «Drone» Operators. *Military Psychology*, 26 (5-6): 376-385. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/mil0000046>
34. Litz, B. T., Stein, N., Delaney, E. *et al.* (2009). Moral injury and moral repair in war veterans: A preliminary model and intervention strategy. *Clinical Psychology Review*, 29: 695-706. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.07.003>
35. Stein, N. R., Mills, M. A., Arditte, K., the Strong Star Consortium *et al.* (2012). A scheme for categorizing traumatic military events. *Behavior Modification*, 36: 787-807. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0145445512446945>