



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Influencia de la flexibilidad cognitiva en pilotos del
Ejército de Tierra.

Autor

CAC Álvaro Gil Domínguez

Directores

Directora académica: Dra. María Teresa Lozano Albalade

Directora militar: Cap. Elisa Alonso De Santocildes Marañón

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
2022

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguán

<http://zaguán.unizar.es>

Página intencionadamente en blanco.



Agradecimientos

Quisiera agradecer en primer lugar a todas aquellas personas que ya sea de forma directa o indirecta han contribuido para la realización de este trabajo. En particular a la Dra. María Teresa Lozano y a la Capitán Elisa Alonso de Santocildes por su apoyo y asesoramiento para la orientación del trabajo, así como la plena disposición y motivación para la realización del mismo.

Por otro lado, agradecer a los instructores de la ACAVIET y a mis compañeros alféreces y sargentos de AVIET por el apoyo recibido, tanto para el estudio de la flexibilidad cognitiva como para la realización del trabajo en términos generales.

También, por último, quisiera agradecer todo el apoyo prestado por mi familia, ya que sin su ayuda no hubiera sido posible, muchas gracias.



RESUMEN

La flexibilidad cognitiva se define como la capacidad de adaptar nuestro pensamiento a situaciones novedosas, cambiantes o inesperadas. Se trata de un proceso cognitivo muy presente en el día a día de cualquier persona, y la mayoría de las veces se produce de forma automática. La posibilidad de cambiar de tarea y ser flexible en la toma de decisiones es un aspecto fundamental para cualquier piloto de las Fuerzas Armadas, y más en particular en pilotos de helicóptero.

En el Ejército de Tierra concretamente, los pilotos de helicóptero son adiestrados para desarrollar su trabajo en multitud de escenarios: vuelos tácticos, condiciones meteorológicas cambiantes, condiciones hostiles, de incertidumbre o transporte sanitario de civiles y militares en cualquier tipo de contexto. Un piloto debe estar preparado para cualquier tipo de cambio en la misión o escenario, dado que actualmente y más en concreto en las Fuerzas Armadas, se está permanentemente en un ambiente denominado VUCA (volátil, incierto, complejo, ambiguo).

En este trabajo, se pretende analizar la flexibilidad cognitiva como cualidad inherente al ser humano, así como otros procesos cognitivos asociados a la flexibilidad cognitiva como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la toma de decisiones. Posteriormente, se ha realizado un estudio de flexibilidad cognitiva en pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra. Para poder llevar a cabo el estudio se ha realizado un test a una muestra de doce alumnos y otra de doce instructores de la Academia de Aviación del Ejército de Tierra (ACAVIET), el test de Stroop, mediante el cual se evalúan aspectos como la flexibilidad cognitiva, rigidez cognitiva, resistencia a la interferencia y cambio de set cognitivo entre otros.

El objetivo principal del trabajo es investigar si aspectos como la edad, experiencia en vuelo o nivel académico son determinantes para tener mayor o menor flexibilidad cognitiva. Es decir, se plantea la cuestión de si a medida que una persona va obteniendo experiencia en vuelo, tiene más edad y más estudios, es más flexible cognitivamente; o, por el contrario, estos factores no influyen y quizá dicha flexibilidad es inherente a cada persona.

Una vez obtenidos los resultados, se han contrastado mediante un sistema de corrección indicado por el propio test, y se han obtenido las conclusiones pertinentes. El principal resultado que se observa es que no existen diferencias significativas en el nivel de la flexibilidad cognitiva entre alumnos e instructores, por tanto, se puede concluir que no existen diferencias representativas en cuanto a flexibilidad cognitiva medida a través de la resistencia a la interferencia. Si bien es cierto, que por norma general el grupo de instructores tiene unas puntuaciones medias más elevadas que el grupo de alumnos en términos de flexibilidad cognitiva.

En última instancia, el alcance pretendido del trabajo se restringe a las unidades de helicópteros del Ejército de Tierra, así como al resto de personal aeronáutico de las Fuerzas Armadas o del ámbito civil, siempre para aportar un mayor conocimiento acerca de las habilidades de un piloto y que se puede extrapolar a una mayor seguridad en vuelo. También, el estudio realizado podría servir como un primer paso para la instauración de un módulo de entrenamiento de la flexibilidad cognitiva dentro del plan de estudios de la ACAVIET (Academia de Aviación del Ejército de Tierra).



PALABRAS CLAVE

Flexibilidad Cognitiva, Adaptación a los Cambios, Toma de decisiones, Test de Stroop, Piloto de Helicóptero.



ABSTRACT

Cognitive flexibility is defined as the ability to adapt our thinking to new, changing or unexpected situations. It is a cognitive process that is very present in day-to-day life and most of the time it occurs without realizing it. The possibility of changing tasks and being flexible in decision-making is a fundamental aspect for any pilot in the Armed Forces, and more particularly in helicopter pilots.

In the Army specifically, helicopter pilots are trained to carry out their work in many scenarios: tactical flights, changing weather conditions, hostile conditions and uncertainty or medical transport of civilians and military in any type of context. A pilot must be prepared for any kind of change in the mission or scenario, since currently and more specifically in the Armed Forces, we live permanently in the so called VUCA (volatile, uncertain, complex, ambiguous) environment.

In this work, it is intended to analyze cognitive flexibility as an inherent quality of the human being, as well as other cognitive processes associated with cognitive flexibility, such as cognitive rigidity and inhibitory control among others. Subsequently, a study of cognitive flexibility in Army helicopter pilots has been carried out. In order to carry out the study, a test has been performed on a sample of twelve students and another of twelve instructors from army aviation academy (ACAVIET), the Stroop test, through which aspects such as cognitive flexibility, cognitive rigidity, resistance to interference and change of cognitive set are evaluated among others.

The main objective of the work is to investigate whether aspects such as age, flight experience or academic level are determining factors in having greater or lesser cognitive flexibility. In other words, the question arises as to whether, as flight experience is gained, as an individual is older or has higher educational level, that individual is more cognitively flexible; or, on the contrary, these factors do not influence and cognitive flexibility is inherent to each individual.

Once the results have been obtained, they have been contrasted and the pertinent conclusions have been obtained. The main result observed is that there are no significant differences in the level of cognitive flexibility between students and instructors in terms of age, flight hours and educational level. Therefore, it can be concluded that there are no differences in terms of cognitive flexibility measured through resistance to interference. Although it is true that, in general, the group of instructors has higher average scores in terms of cognitive flexibility.

Ultimately, the intended scope of the work is restricted to the helicopter units of the Army, as well as to the rest of the aeronautical personnel of the Armed Forces or the civil sphere, always to provide greater knowledge about the skills of a pilot and that can be extrapolated to greater safety in flight. Also, the study carried out could serve as a first step for the establishment of a cognitive flexibility training module within the army aviation academy (ACAVIET) study plan.

KEYWORDS

Cognitive Flexibility, Change Adaptation, Decision Making, Stroop Test, Helicopter Pilot.



INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN.....	II
ABSTRACT	IV
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS	VII
ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	2
2.1. Objetivos y alcance.....	2
2.2. Metodología	2
3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	3
3.1. Flexibilidad cognitiva.....	3
3.2. Control inhibitorio, memoria de trabajo y personalidad	6
3.3. Flexibilidad cognitiva en la toma de decisiones aeronáuticas	7
3.3.1. Ejemplo exitoso de flexibilidad cognitiva: amerizaje sobre el río Hudson	10
3.4. Test de Stroop	14
3.4.1. Finalidad	15
3.4.2. Estructura y normas de la prueba	15
3.4.3. Puntuaciones y sistema de corrección	18
4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS	20
4.1. Datos muestrales	21
4.2. Análisis comparativo entre alumnos e instructores.	23
4.3. La edad y la experiencia en vuelo en relación con la flexibilidad cognitiva.....	30
5. CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS	38
ANEXO I: PROGRAMA FASE DE SELECCIÓN DE AVIET.....	38
ANEXO II: DATOS Y PUNTUACIONES.....	39
ANEXO III: GRÁFICO PUNTUACIONES DIRECTAS	40
ANEXO IV: GRÁFICO PUNTUACIONES TRANSFORMADAS	41



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Toma de decisiones. Fuente: Federal Aviation Administration (1991).	9
Figura 2. Despegue desde La Guardia. Fuente: NTSB (2010).	10
Figura 3. Impacto de aves contra el avión. Fuente: NTSB (2010).	11
Figura 4. Inicio de la emergencia. Fuente: NTSB (2010).	11
Figura 5. Notificación emergencia. Fuente: NTSB (2010).	12
Figura 6. Análisis y toma de decisiones. Fuente: NTSB (2010).	12
Figura 7. Posibles alternativas de aterrizaje. Fuente: NTSB (2010).	13
Figura 8. Confirmación del amerizaje. Fuente: NTSB (2010).	13
Figura 9. Amerizaje río Hudson. Fuente: NTSB (2010).	14
Figura 10. Ejemplo tarea 1. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).	16
Figura 11. Ejemplo tarea 2. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).	16
Figura 12. Ejemplo tarea 3. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).	17
Figura 13. Horas de vuelo de los alumnos de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.	21
Figura 14. Edad de los alumnos de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.	21
Figura 15. Horas de vuelo de los instructores de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.	22
Figura 16. Edad de los instructores de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.	22
Figura 17. Ejemplo de perfil del test de Stroop. Fuente: sobre datos propios de este trabajo, elaboración mediante el sistema de corrección TEA corrige (TEA Ediciones, 2022).	23
Figura 18. Perfil de puntuación transformada palabra del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.	25
Figura 19. Perfil de puntuación transformada palabra del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.	25
Figura 20. Perfil de puntuación transformada color del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.	26



Figura 21. Perfil de puntuación transformada color del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.....	27
Figura 22. Perfil de resistencia a la interferencia del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.....	28
Figura 23. Perfil de resistencia a la interferencia del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.....	28
Figura 24. Relación edad-resistencia a la interferencia. Fuente: elaboración propia con los datos recopilados.	31
Figura 25. Relación horas de vuelo-resistencia a la interferencia. Fuente: elaboración propia con los datos recopilados.....	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos descriptivos. Fuente: test de Stroop (Golden, 2020).	19
Tabla 2. Puntuaciones directas. Fuente: elaboración propia.	23
Tabla 3. Puntuaciones transformadas. Fuente: elaboración propia.	24



ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CRM – Crew Resource Management

NTSB – National Transportation Safety Board

ACAVIET – Academia de Aviación del Ejército de Tierra

AVIET – Aviación del Ejército de Tierra

CPHET – Curso de Piloto Militar de Helicópteros del Ejército de Tierra

FAA – Federal Aviation Administration

AGM – Academia General Militar

AGBS – Academia General Básica de Suboficiales

VUCA – Volatility Uncertainty Complexity Ambiguity

TP – Transformada palabra (puntuación)

TC – Transformada color (puntuación)

TPC – Transformada palabra-color (puntuación)

RI – Resistencia a la interferencia (puntuación)

EC-135 – Eurocopter 135

LGA – Aeropuerto de La Guardia (Nueva York)

DISAN – Dirección de Sanidad (Ministerio de Defensa)

ADM – Aeronautical Decision Making

GPWS – Ground Proximity Warning System

PAVE – Pilot Aircraft Environment External pressures



1. INTRODUCCIÓN

La flexibilidad cognitiva o flexibilidad mental se define como la capacidad que tiene el cerebro de adaptar la conducta y el pensamiento a situaciones novedosas, inesperadas o cambiantes; o la capacidad mental de pensar en varios conceptos a la vez. En otras palabras, es la capacidad de trabajar en diferentes tareas de forma simultánea, en cascada o en sucesión inmediata, pero disminuyendo la inercia mental e interferencia de la tarea previa sobre la siguiente (interferencia proactiva) y de la siguiente sobre la anterior (interferencia retroactiva) (Andrade, Trenas y Gómez, 2014).

La flexibilidad cognitiva está presente en el día a día de cualquier persona, y se pone en práctica continuamente. Por otro lado, en el ámbito de la aeronáutica, la flexibilidad cognitiva permitirá tener una amplia capacidad para realizar funciones y tareas complejas de forma simultánea. Esto es fundamental para un piloto o para cualquier tripulante de cabina. Véase el ejemplo de volar un helicóptero: se manejan los tres controles (cíclico, colectivo y pedales) al mismo tiempo que se habla por radio, se observa fuera de la cabina, y se chequean los instrumentos, entre otros. Sin flexibilidad cognitiva, atención dividida, capacidad multitarea, entre otras, sería muy difícil llevar a cabo todo este trabajo. La flexibilidad cognitiva en los pilotos del Ejército de Tierra es un tema de estudio que se puede relacionar con la seguridad en vuelo, y mediante la cual el piloto puede adaptarse y ser flexible en el vuelo.

Es necesario, por lo tanto, tener una serie de aptitudes para poder ser piloto de helicóptero en el Ejército de Tierra, y más importante aún, para ser eficiente en el vuelo, y por ello es preciso superar una fase de selección, que consta de un módulo psicotécnico y otro de pericia en vuelo. En el citado módulo psicotécnico, todas estas aptitudes cognitivas mencionadas anteriormente son revisadas por expertos. En dicho módulo, se realizan una serie de pruebas que pretenden evaluar determinadas capacidades cognitivas a la hora de realizar tareas. Por otro lado, se realiza otro módulo de pericia en vuelo. (Anexo I: Programa fase de selección AVIET).

En este trabajo se pretende testear la flexibilidad cognitiva en pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra, mediante la realización de un test denominado test de Stroop. Se ha elegido este test en concreto debido a que evalúa dimensiones básicas que se asocian con flexibilidad cognitiva, resistencia a la interferencia, creatividad, psicopatología y complejidad cognitiva, las cuales juegan un papel importante en muchos procesos cognitivos interrelacionados, que determinan la habilidad individual para afrontar el estrés cognitivo y procesar informaciones complejas. También es de breve aplicación (5 minutos) y fácil de realizar (Golden, 2020). De esta forma, se evaluará la posible diferencia de flexibilidad cognitiva entre dos muestras teniendo en cuenta diversos factores como la edad, el nivel de estudios alcanzado y la experiencia aeronáutica. Así mismo, el trabajo se realiza con la finalidad de dar a conocer la importancia de la flexibilidad cognitiva tanto en unidades de helicópteros del Ejército de Tierra, como en el mundo aeronáutico en general.

A continuación, se presentan los objetivos de este trabajo y la metodología empleada. Seguidamente, se presentan los antecedentes y el marco teórico, en los que, con el apoyo de una revisión bibliográfica, se presentan los conceptos de flexibilidad cognitiva, así como otros que también influyen en la toma de decisiones como el control inhibitorio y la memoria de trabajo. También se presenta el test de Stroop, y posteriormente, en el apartado de desarrollo, se detallan las especificidades de este trabajo para posteriormente analizar los resultados obtenidos y finalmente desarrollar las conclusiones alcanzadas a través del análisis de los mismos.



2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En este apartado se exponen los objetivos a alcanzar, así como los métodos empleados para alcanzar dichos objetivos.

2.1. Objetivos y alcance

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la flexibilidad cognitiva en pilotos del Ejército de Tierra, enfocado en este caso a pilotos de helicóptero EC-135 (Eurocopter 135).

Para cumplir con este objetivo, se desarrollarán las partes citadas a continuación:

- Realizar un estudio global acerca de la flexibilidad cognitiva como cualidad inherente al ser humano.
- Seleccionar dos muestras (instructores y alumnado) y realizarles el test de Stroop (Golden, 2020)
- Analizar las diferencias de flexibilidad cognitiva de dos muestras diferenciadas de pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra: alumnos e instructores.
- Analizar las diferencias de flexibilidad cognitiva entre miembros de una misma muestra teniendo en cuenta factores como la experiencia en vuelo y la edad.

El alcance y ámbito de aplicación de este trabajo se restringe a las unidades de helicópteros del Ejército de Tierra, así como al resto de personal aeronáutico de las Fuerzas Armadas y del ámbito civil.

2.2. Metodología

En este apartado se describe el proceso para la obtención de datos y resultados necesarios, así como los pasos para alcanzar los objetivos previamente descritos.

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica para obtener información del pilar fundamental del trabajo que es la flexibilidad cognitiva como uno de los procesos cognitivos más importantes que interfieren en el proceso de toma de decisiones; y se ha tenido en cuenta tanto flexibilidad cognitiva en el ámbito civil como militar. Una vez obtenida esta información, se ha enfocado este proceso al mundo aeronáutico mediante la síntesis, análisis y comparación.

En segundo lugar, se ha estudiado la existencia de diferencias en flexibilidad cognitiva entre dos muestras diferentes, utilizando el test de Stroop, en concreto la edición revisada. El autor del test es C.J. Golden, y se ha utilizado la adaptación española (Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones, 2020). El test de Stroop es conocido y usado en el ámbito civil de manera muy extendida (Golden, 2020). El motivo de la elección de este test, como se ha explicado de forma breve anteriormente, es debido a su fácil y corta aplicación, pues solo se exige que las personas evaluadas tengan un nivel educativo básico y no está sujeto a influencias culturales, al tiempo que es una prueba interesante en el marco de la evaluación neuropsicológica (Golden, 1978a). Dicho test es ampliamente conocido y usado en el ámbito de la psicología, y está verificado por expertos, pero principalmente se ha elegido porque permite medir la flexibilidad cognitiva (Golden, 1978b). El test se ha realizado tanto a alumnos que a fecha de realización del estudio se encuentran en formación del curso de piloto de helicóptero del Ejército de Tierra (CPHET), como a pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra, concretamente a los instructores de los mismos alumnos destinados en la ACAVIET.



Se trata de una investigación no experimental, ya que en ésta no hay ni aleatorización en la formación de los grupos ni una manipulación de la variable independiente. Así pues, se recogen características propias de los individuos, y los datos simplemente se recopilan y posteriormente se interpretan. Dentro del diseño de investigación no experimental, se lleva a cabo una investigación descriptiva, que se caracteriza por limitarse a observar un fenómeno que ocurre de forma natural.

Se emplea, así pues, la metodología selectiva o de encuesta, que es la recogida sistemática de muestras de poblaciones o de datos de poblaciones por medio de entrevistas personales o de otros instrumentos de recogida, especialmente cuando se refiere a grupos de personas amplios o dispersos. La metodología selectiva intenta obtener información cuantitativa de la población utilizando diseños que controlen de modo externo las condiciones de producción de la conducta mediante la adecuada selección de las unidades de análisis y la sistematización de la recogida de información. Su finalidad es obtener datos cuantitativos para describir un aspecto de la población que se encuentra bajo estudio.

3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En este apartado se expone qué es la flexibilidad cognitiva y cómo afecta al ser humano, además de otros aspectos relacionados con la flexibilidad cognitiva como la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la toma de decisiones, y la influencia de la flexibilidad cognitiva en el proceso de toma de decisiones aeronáuticas.

3.1. Flexibilidad cognitiva

Se define la flexibilidad cognitiva como la capacidad para detectar la falta de eficacia de ciertas estrategias o conductas para afrontar circunstancias novedosas o particulares, y la consecuente destreza para alternarlas por otras más acordes a lo requerido. Por otro lado, es posible entenderla como la capacidad del sujeto para modificar esquemas de acción según variaciones contextuales y de otra naturaleza (Goldberg, 2002). Se considera a la flexibilidad cognitiva como un componente de las funciones ejecutivas (Sánchez-Carpintero y Narbona, 2004), las cuales presentan curvas de desarrollo dispares. Numerosas investigaciones han determinado que durante el periodo preescolar se producen mejoras significativas en el rendimiento de muchas de ellas (Cervigni et al., 2012). La flexibilidad cognitiva, en particular, experimenta un elevado desarrollo entre los seis y los nueve años (García-Coni, Canet-Juric y Andrés, 2010), lo que parece sugerir que su estimulación en dicho periodo generaría importantes resultados en el rendimiento posterior. Adicionalmente, se encuentran correlaciones con otras funciones, principalmente con el control inhibitorio y la atención concentrada (Galimberti et al., 2012).

Robbins (1998) define la flexibilidad cognitiva como la capacidad mental para cambiar de un pensamiento en relación a las consecuencias, realizando una evaluación constante de factores que influyen en la toma de decisiones. Para ello se requiere la capacidad de inhibir este patrón de respuesta, muchas veces estereotipado, y cambiar de estrategia, ya que las situaciones de la vida diaria son fluctuantes, y los parámetros y criterios de respuesta no dependen de una lógica generalizable e inflexible. Dependiendo del contexto, el uso de alguna estrategia afecta a la solución del problema.



En estudios de flexibilidad cognitiva en edades tempranas, se establece que los niños de 3 a 5 años manifiestan una destacable mejoría en actividades de cambio de tarea en las que se requiere un mantenimiento activo de la información e inhibición. Se sugiere que tal ejecución involucra en gran medida el funcionamiento de la corteza prefrontal dorsolateral sólo cuando el cambio de tarea implica el cambio del foco atencional a una dimensión diferente puesto que implica el procesamiento de información novedosa y por lo tanto mayor concentración (Diamond, 2002). Estos cambios tienen implicaciones significativas en la conducta del niño ya que le permiten formular y usar juegos de reglas más complejos para regular su conducta (Zelazo, 1996). Por ejemplo, el éxito de los niños en tareas de flexibilidad cognitiva depende de la cantidad de dimensiones (color, forma, número) que contengan los estímulos a los que deben atender y el número de cambios que pueden hacer en dichas dimensiones (Perner y Lang, 2002).

Existen evidencias científicas de que la flexibilidad cognitiva puede ser estimulada y entrenada. En primer lugar, se puede hacer uso de drogas que modulan la regulación noradrenérgica (Beverdorf et al., 1999) o de forma indirecta, como la aportada por protocolos basados en la resolución de problemas. Estas experiencias se han constatado en una aplicación a varias muestras poblacionales, desde un alto nivel educativo (Lima, Koelher, y Spiro 2003), hasta preescolares (Diamond et al., 2007). También se puede estimular mediante videojuegos, ya que pueden aportar beneficios a distintas facultades conductuales (Blumberg, Blades y Oates, 2013; O'Donovan y Hussey, 2012; Granic, Lobel, y Engels, 2014).

Por otro lado, el uso de la flexibilidad cognitiva para solucionar problemas interpersonales posibilita generar una cantidad significativa de soluciones (Lopera-Restrepo, 2008). Dicho autor entiende la flexibilidad cognitiva como una función para solucionar problemas interpersonales y la capacidad para generar respuestas con un grado adecuado de control inhibitorio, que se traduce en alternativas de solución funcionales combinando la satisfacción de las propias necesidades y deseos con los deseos de los otros, y considerando las consecuencias emocionales, cognitivas y conductuales. Es por ello que la flexibilidad cognitiva necesita de control inhibitorio, concretamente el control de los propios impulsos. Autores como Ladd (2005) insisten en que este control funcional reflejado en la consideración de los deseos propios y ajenos posibilita establecer vínculos interpersonales saludables y perdurables, que conllevan a la conformación de la identidad de la persona y de sus futuras relaciones sociales.

En otros estudios, se define la flexibilidad cognitiva como la habilidad para cambiar o detener la conducta o pensamiento de acuerdo con la evaluación de la eficiencia del resultado que se persigue (Amaya y Prado, 2010; Lopera-Restrepo, 2008; Pardos-Végila y González-Ruiz, 2018). La flexibilidad cognitiva también permitiría buscar alternativas ante un problema y no mantenerse en soluciones que no están funcionando, por lo que se contribuye al logro de metas al posibilitar el cambio de estrategias o conductas (Canet-Juric et al., 2016). Por otra parte, la flexibilidad cognitiva se ha asociado con la capacidad de ver las cosas desde diferentes perspectivas (Diamond, 2014), logrando una mayor creatividad, resiliencia y una mejor calidad de vida. Es una habilidad crítica para dar una respuesta apropiada y eficiente ante los cambios del ambiente (Dejani y Uddin, 2015). En el ámbito escolar, se relaciona con un mejor rendimiento de los alumnos en los estudios sociales, materias de ciencias y lecturas (Latzman et al., 2010).



Seisdedos (2000) entiende la flexibilidad cognitiva como una conducta ordenada, abierta y sistematizada, que da respuesta rápida a estímulos de clasificación. Existen numerosas regiones del cerebro que trabajan conjuntamente para crear una conducta que se adapte a ambientes cambiantes y demandantes; se establece que los sujetos con buena flexibilidad cognitiva son capaces de solucionar problemas como respuesta a los cambios que se producen en una determinada situación (Floresco, 2011). Se trata de un camino para el reajuste tanto de la conducta como del pensamiento y las opiniones. Así pues, la flexibilidad cognitiva ofrece a una persona una visión desde diferentes perspectivas, para así poder encontrar varias soluciones. Permite por otro lado, tolerar mejor las coyunturas o errores que se puedan presentar, y a su vez tolerar mejor los cambios repentinos de planes.

El uso de la flexibilidad cognitiva permite formular y utilizar reglas más complejas para regular la conducta, de tal forma que los esquemas mentales deben ser flexibles para adaptarse a situaciones cambiantes. Cuando se da rigidez e inflexibilidad (lo opuesto a la flexibilidad cognitiva), se presenta en forma de perseveración, lo cual hace referencia a la producción repetida de una acción o pensamiento, no efectuándose el paso de una actividad a otra (Zelazo et al., 2003).

Valverde (2014) establece la flexibilidad cognitiva como la capacidad mental para cambiar de pensamiento en torno a dos conceptos diferentes y pensar en múltiples tareas, en donde se enfatiza la posibilidad de traslado de capacidades, conocimientos y habilidades. Se extrapola la información anterior y se observa desde diferentes perspectivas, consiguiendo utilizar la información o conocimiento en momentos posteriores. Por último, se ha descrito la flexibilidad cognitiva como la capacidad de ajustar el pensamiento a situaciones anteriores a la actual, así como la habilidad para superar pensamientos o respuestas que se han vuelto frecuentes y se adaptan a nuevas situaciones (Moore y Malinowski, 2009).

El marco de este trabajo, los pilotos del Ejército de Tierra, se encuentra en un entorno VUCA, en un continuo proceso de cambio, y los esquemas mentales de los pilotos deben ser suficientemente flexibles para poder adaptarse a dichos cambios. La flexibilidad cognitiva permite cambiar entre sets de respuestas, aprender de los errores, dividir la atención y cambiar a estrategias más efectivas (Anderson, 2002).

Una vez definida la flexibilidad cognitiva y sus características, y a la vista de los presentes estudios, se puede resumir que una persona con una buena flexibilidad cognitiva tiene las siguientes cualidades:

- Capacidad para ver las situaciones desde diferentes perspectivas (Diamond, 2014).
- Buena capacidad para dividir la atención (Anderson, 2002).
- Capacidad para tolerar los cambios que puedan presentarse al realizar una tarea, y los cambios de planes (Goldberg, 2002).
- Capacidad para dar una respuesta apropiada y eficiente ante los cambios del ambiente (Dejani y Uddin, 2015).
- Buena capacidad para solucionar problemas (Floresco, 2011).
- Capacidad de pensar en varios conceptos o tareas a la vez (Valverde, 2014).

Por lo tanto, la flexibilidad cognitiva es un aspecto de suma importancia para un piloto de helicópteros del Ejército de Tierra, ya que le permitirá gestionar situaciones demandantes, adaptarse a los cambios, ser resiliente y flexible, y realizar varias tareas a la vez, entre otras muchas cualidades. Esto está estrechamente ligado a la seguridad en vuelo: a mayor flexibilidad cognitiva, mayor capacidad para operar la aeronave de forma eficiente en un contexto dado.



3.2. Control inhibitorio, memoria de trabajo y personalidad

Diamond (2013) afirma que la posibilidad de adaptarse a los cambios de situación requiere tanto flexibilidad cognitiva como otros procesos de control ejecutivos tales como la inhibición y la memoria de trabajo. También afirma que la inhibición cognitiva es responsable de la información irrelevante en la memoria de trabajo (pensamientos de carácter intrusivo).

Existe una interrelación entre flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo, la cual permite tomar decisiones adecuadas con los objetivos propuestos, la información recibida y las alternativas generadas (Dejani y Uddin, 2015). Las dificultades en la memoria de trabajo generan respuestas perseverantes o inflexibles provocando conductas inadaptadas o inapropiadas (Rubiales, 2012 y Brace, Morton y Munaka, 2006). Por otra parte, la memoria de trabajo, además de ser una forma de almacenar y registrar información para futuros propósitos, se considera un proceso de activación de memorias ya registradas que se actualizan con los contenidos que están presentes en la cognición. Las experiencias pasadas, así como la valoración de las consecuencias futuras, se integran y procesan a nivel prefrontal, implicándose en la toma de decisiones o reacciones sobre situaciones actuales (Martínez-Selva et al., 2006).

El control inhibitorio también está relacionado estrechamente con la flexibilidad cognitiva. Se define como la capacidad del ser humano de inhibir y controlar respuestas conductuales, afectivas y cognitivas. Es por ello que no constituye un constructo unitario. Dentro de éste, podemos distinguir entre inhibición a la atención (tanto a la atención selectiva como al cambio en el foco atencional), y la inhibición de la acción que comprende por un lado el cambio de patrón de respuesta dominante a otro y la inhibición de la conducta (Capilla et al., 2004). La habilidad para mantener el foco de atención en un punto permite concentrarse en una actividad, inhibiendo las señales que proceden de otras fuentes de información, evitando la distracción. Sin embargo, la inhibición de conductas dominantes a favor de otras que no lo son requiere un cambio de set cognitivo (Capilla et al., 2004). En una tarea tipo test de Stroop adaptada a niños de preescolar, se ha encontrado que niños entre 3 y 4 años presentan dificultades para guiar sus acciones inhibiendo la respuesta dominante. El desempeño mejora con la edad, y los niños de 6 años prácticamente no presentan dificultades para realizarla. (Diamond, 2002; Gerstadt, Hong, y Diamond, 1994).

Por otra parte, la relación entre la flexibilidad cognitiva y la personalidad no ha sido analizada en profundidad. La neurociencia de la personalidad (DeYoung, 2010b; DeYoung y Gray, 2009), ha realizado análisis de los correlatos cognitivos de los factores de la personalidad. El neuroticismo, por ejemplo, está asociado con la rumiación cognitiva, que es una forma de inflexibilidad mental (Flehmig et al., 2007). Sin embargo, la extraversión (Su, Chung y Su, 2012), la apertura a la experiencia (Ritter et al., 2012) y la responsabilidad (Moore y Malinowski, 2009) se han asociado con alta flexibilidad cognitiva. La flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo, el control atencional, así como varias funciones ejecutivas, se han asociado neuropsicológicamente con la impulsividad (Kelly, Bulik y Mazzeo, 2013; Wing et al., 2013). Por otro lado, la relación entre la impulsividad y la flexibilidad cognitiva ha sido analizada en algunas psicopatologías, por ejemplo, el trastorno obsesivo compulsivo (TOC) y la tricotilomanía (Chamberlain et al., 2006) o en trastornos alimentarios (Galimberti et al., 2012). Esta asociación no se ha analizado en profundidad en personas sanas, y gran parte de los estudios se han enfocado en analizar las relaciones entre ambas variables en poblaciones con alguna alteración neurológica o neuropsicológica, o algún tipo de psicopatología.



3.3. Flexibilidad cognitiva en la toma de decisiones aeronáuticas

En este apartado se explica la flexibilidad cognitiva en relación a la toma de decisiones, en este caso aeronáuticas. La toma de decisiones es un proceso que favorece la elección, en situaciones de incertidumbre, de la alternativa más adecuada entre varias opciones, valorando su influencia en futuras acciones (Clark, Cools y Robbins, 2004). Elegir entre varias opciones puede parecer sencillo, pero se producen numerosos procesos cognitivos, por ejemplo, el procesamiento de los estímulos presentes en una tarea, la modificación y adaptación de la conducta al entorno (flexibilidad cognitiva) y el recuerdo de experiencias anteriores (memoria de trabajo) (Martínez-Selva et al., 2006). Para tomar una decisión es necesario presentar una fluidez en los procesos de ejecución, es decir, tener la capacidad de analizar y comprobar la ejecución de los planes llevados a cabo. Esta fluidez incluye flexibilidad para corregir, retroceder y cambiar las acciones de acuerdo con los resultados parciales que se obtengan (Miller y Cohen, 2001).

La actividad de vuelo requiere tomar decisiones de modo continuado. La toma de decisiones en una operación aérea implica elegir una acción entre varias opciones. A primera vista parece sencillo, pero requiere de un complejo proceso cognitivo. Dicho proceso comienza antes del vuelo, en la planificación del mismo. Debido a las consecuencias para la seguridad que implica una mala decisión, la toma de decisiones es determinante para la seguridad aérea. Durante el vuelo, las decisiones deben tomarse en función de cuatro factores que son los considerados de mayor importancia: la aeronave, el piloto, la meteorología y las presiones externas. De hecho, la Federal Aviation Administration (FAA), organismo oficial del gobierno de Estados Unidos, lo denomina modelo de comprobaciones PAVE (Pilot-Aircraft-Environment-External pressures) o 'PAVE checklist' (FAA, 2016).

Según McGregor (2022), piloto comercial con 44 años de experiencia y 26.000 horas de vuelo, la toma de decisiones aeronáuticas requiere de una evaluación de cada uno de estos factores para determinar la situación exacta. Una de las decisiones más importantes que tomará el piloto es la de continuar o no (go/no go). El piloto debe ser consciente y tomar decisiones de su propio nivel de competencia, nivel de fatiga, salud y demás factores. También se deben tener en cuenta las condiciones mecánicas de la aeronave. La meteorología es un factor que no depende del piloto o de la tripulación, por lo que debe de ser revisado continuamente, así como el control de tráfico aéreo, radio-ayudas, obstáculos y zonas de aterrizaje. Las condiciones meteorológicas son un factor muy importante en la toma de decisiones ya que pueden cambiar drásticamente en el tiempo y la distancia.

Aun así, estar familiarizado con los procedimientos y los factores externos que afectan al vuelo no asegura un criterio adecuado ni un piloto que actúe de forma segura. La actitud del piloto puede afectar a la calidad de sus decisiones, no solo su condición de salud o experiencia. El estrés y la fatiga son otros factores a tener en cuenta en el vuelo, ya que un cierto nivel de estrés es deseable para mantener al piloto alerta, pero un determinado nivel de estrés mantenido en el tiempo conlleva un cansancio que se va acumulando. Estar en alerta permitirá que el piloto no caiga en la denominada complacencia. Por otro lado, en la toma de decisiones, el piloto debe tener en cuenta todos los recursos de los que dispone a bordo de la aeronave, lo cual viene especificado según los sistemas automatizados y las listas de comprobación o 'checklist'. La gestión de recursos en cabina o CRM (Crew Resource Management) debe estar basada en una buena coordinación, comunicación, planificación y priorización, y las tareas deben ser distribuidas a los tripulantes según sus responsabilidades (McGregor, 2022).



Un piloto preparado es aquel que es capaz de reconocer los riesgos a su alrededor y que tiene una alta capacidad de adaptación (flexibilidad) tanto en el vuelo como en tierra, para resolver problemas y urgencias. Por tanto, una conciencia situacional adecuada permitirá considerar todos los recursos tanto internos como externos para tomar las decisiones y acciones más acertadas para garantizar la seguridad en el vuelo (McGregor, 2022).

La FAA establece la toma de decisiones aeronáuticas como un enfoque sistémico para el proceso mental utilizado por un piloto, que consiste en llevar a cabo la mejor secuencia de acciones para dar respuesta a unas determinadas circunstancias.

Según información recopilada de la FAA (2016), la toma de decisiones aeronáuticas consta de las siguientes fases:

- Identificar el problema.
- Estimar la necesidad de reaccionar.
- Analizar las posibles opciones.
- Identificar las soluciones.
- Realizar las acciones oportunas.
- Evaluar si la decisión tomada ha sido acertada.

Para llevar a cabo una correcta toma de decisiones, se requiere lo siguiente (FAA, 2016):

- Identificar actitudes personales peligrosas para la seguridad de vuelo.
- Aprender técnicas de modificación de la conducta.
- Aprender a reconocer y afrontar el estrés.
- Desarrollar habilidades de evaluación de riesgos.
- Usar todos los recursos disponibles.
- Evaluar la efectividad de cada paso en la toma de decisiones aeronáuticas.

Un aspecto común entre muchos accidentes aéreos es la incapacidad de los pilotos para ejecutar decisiones acertadas. Eso podría ser por una desestimación de un riesgo conocido, una voluntad de seguir adelante en condiciones más allá de las capacidades de un piloto, o la ausencia de información para tomar una buena decisión sobre ese vuelo (p. ej., condiciones meteorológicas inadecuadas) (FAA, 2022).

El proceso de toma de decisiones o ADM (Aeronautical Decision Making) proporciona un enfoque sistemático para los procesos mentales usados por los pilotos para determinar el mejor conjunto de acciones en respuesta a un conjunto de circunstancias. En otras palabras, el proceso de ADM es lo que los pilotos pretenden hacer en base a las últimas informaciones de las que disponen. El proceso de ADM es continuo desde la preparación del vuelo hasta la finalización del mismo. Así, las tres categorías principales de ADM son 1) antes del vuelo, 2) durante el vuelo y 3) después del vuelo. Cada una tiene sus propias características. Se debe entender que la gestión efectiva de los riesgos requiere una gran cantidad de introspección, paciencia y práctica (FAA, 2022).



Para ayudar a los pilotos a aplicar el proceso de ADM correctamente, la FAA adoptó el modelo de 3-P (Perception-Process-Performance), que traducido quiere decir percepción, proceso y ejecución. El proceso, de tres pasos, ofrece un sencillo y sistemático enfoque para llevar a cabo cada tarea de ADM durante todas las fases del vuelo (FAA, 2022).

- Percibir el contexto del vuelo, es decir, reunir todos los datos relevantes para el vuelo y comprenderlo.
- Procesar la información recopilada, evaluar su impacto en la seguridad de vuelo y determinar las mejores acciones.
- Ejecutar la mejor alternativa.

A continuación, se muestra en la Figura 1 el proceso convencional de toma de decisiones aeronáuticas, así como todos los elementos que influyen en la toma de decisiones. En una situación de emergencia, todo este proceso deberá realizarse en pocos segundos para garantizar la seguridad en el vuelo (FAA, 1991).

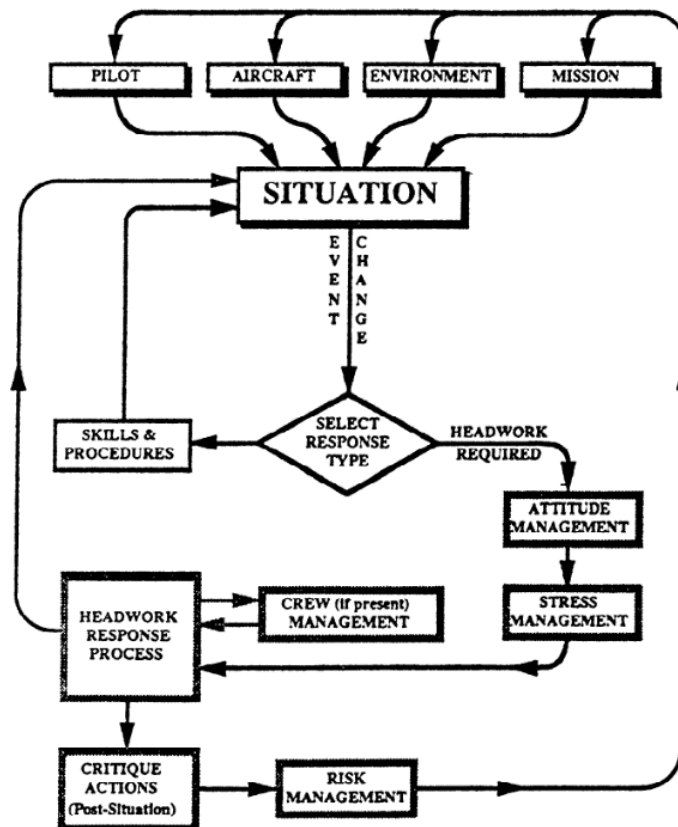


Figura 1. Toma de decisiones. Fuente: Federal Aviation Administration (1991).

Así pues, la toma de decisiones aeronáuticas será más decisiva aún si cabe en situaciones críticas o en emergencias. El análisis de los riesgos en el momento de la decisión puede verse alterado por factores como la fatiga, el estrés o presiones externas (p.ej. presión operativa). Por lo tanto, todo este proceso se realiza en base a la actitud, las habilidades, los procedimientos y la formación de tripulaciones (FAA, 1991).



3.3.1. Ejemplo exitoso de flexibilidad cognitiva: amerizaje sobre el río Hudson

Un claro ejemplo de la importancia de la flexibilidad cognitiva en la toma de decisiones, en concreto en una situación de emergencia, fue la del comandante Sullenberger amerizando sobre el río Hudson el 15 de enero de 2009. Después de perder ambos motores del avión que pilotaba por un impacto de aves, se vio obligado a ser flexible y considerar cualquier tipo de opción, incluso la de amerizar en un río colindante con la ciudad como es el río Hudson de Nueva York. El comandante Sullenberger tardó 22 segundos en analizar la situación desde el impacto de las aves en la aeronave (15:27:11) hasta su declaración de emergencia (15:27:32) y alrededor de dos minutos más en gestionarla y decidir finalmente amerizar en el Hudson (15:29:28) (NTSB, 2010).

Este es un claro ejemplo de la rapidez con la que se toman las decisiones aeronáuticas en una situación de emergencia, y del alto grado de flexibilidad necesario para contemplar cualquier alternativa. Estos datos han sido obtenidos del informe realizado por la National Transportation Safety Board (NTSB, 2010), organismo independiente del gobierno de Estados Unidos que investiga, entre otros, accidentes de la aviación civil.

En el siguiente grupo de imágenes, se muestra el recorrido efectuado por el avión en forma de línea amarilla. En la parte inferior de la imagen sobre fondo negro, se muestran: velocidad en nudos (knots), altitud en pies (feet) y las horas, minutos y segundos. A continuación, se muestra paso por paso el proceso de toma de decisiones que se llevó a cabo:



Figura 2. Despegue desde La Guardia. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 2 se puede observar que el vuelo 1549 de US Airways comienza su ascenso desde el aeropuerto La Guardia (LGA) en Nueva York.

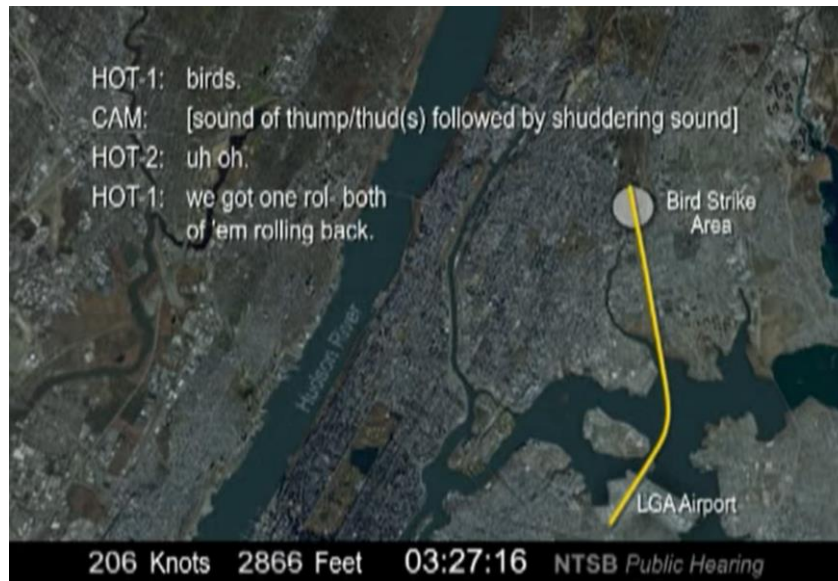


Figura 3. Impacto de aves contra el avión. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 3 se puede observar como el piloto (HOT-1) alerta de que hay pájaros en las proximidades de la aeronave. A continuación, suena un golpe seguido de un estremecimiento. El piloto le dice al copiloto que han perdido un motor, y seguidamente, que han perdido ambos motores. Como se puede apreciar, están sobrevolando la población de Nueva York.

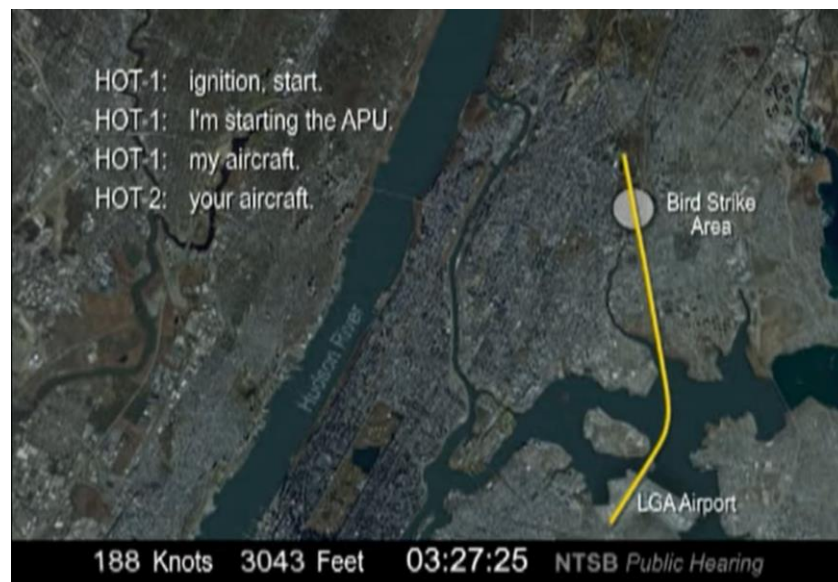


Figura 4. Inicio de la emergencia. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 4, después del impacto de los pájaros que provocó la parada de ambos motores comienza la gestión de la emergencia. El piloto le comunica al copiloto que va a intentar proceder al reencendido de los motores ("ignition start"). Seguidamente le comunica que está activando la unidad de potencia auxiliar (APU). Por último, deja claro que el que va a volar la aeronave es él ("my aircraft") para que no haya posibles interferencias de mandos. Aquí se ve un claro ejemplo del rápido cambio de tarea y del alto grado de flexibilidad cognitiva del comandante.

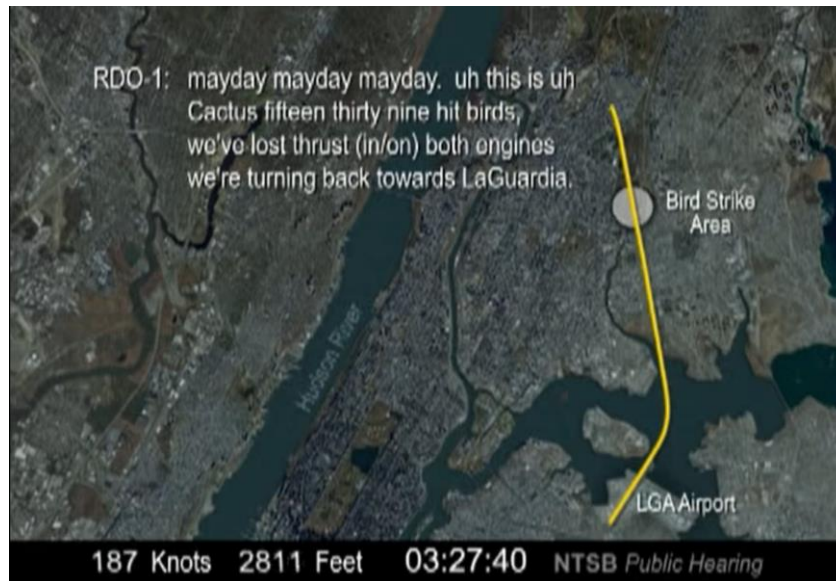


Figura 5. Notificación emergencia. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 5 se puede observar como comunican la emergencia a la torre de control, indicando lo que les ha sucedido y la decisión que han tomado de forma clara y concisa: indicativo (Cactus 1539), emergencia (impacto con pájaros), situación (pérdida de potencia en ambos motores) y decisión (volvemos a La Guardia). RDO-1 es la comunicación emitida por el comandante Sullenberger a la torre de La Guardia.



Figura 6. Análisis y toma de decisiones. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 6 ya se puede observar como el controlador les había empezado a dar posibles lugares para un aterrizaje de emergencia a los pilotos, pero el comandante Sully ya había estimado que un amerizaje en el río Hudson sería lo más factible.



Figura 7. Posibles alternativas de aterrizaje. Fuente: NTSB (2010).

En la Figura 7, se puede observar como el comandante Sully le pregunta al controlador acerca de aeropuertos alternativos cercanos como Teterboro (TEB, como se aprecia en la siguiente imagen). Lo más importante de esta imagen es observar como el piloto ya había tomado la decisión de volar por encima del río Hudson antes de elegir otra posible alternativa, es decir, mientras gestionaba la emergencia con el controlador aéreo se alineaba con el río en una posición de amerizaje. Esto es un claro ejemplo de mantener el control de la aeronave.



Figura 8. Confirmación del amerizaje. Fuente: NTSB (2010).

La Figura 8 describe el momento clave: aunque el controlador sigue ofreciendo alternativas, el comandante Sully toma la decisión de amerizar sobre el río Hudson y así se lo comunica a los pasajeros por megafonía (PA-1): “brace for impact” (prepárense para el impacto). Se ha activado también el sistema de alerta de proximidad al suelo o GPWS (Ground Proximity Warning System), les avisa que están a 1000 pies del suelo.

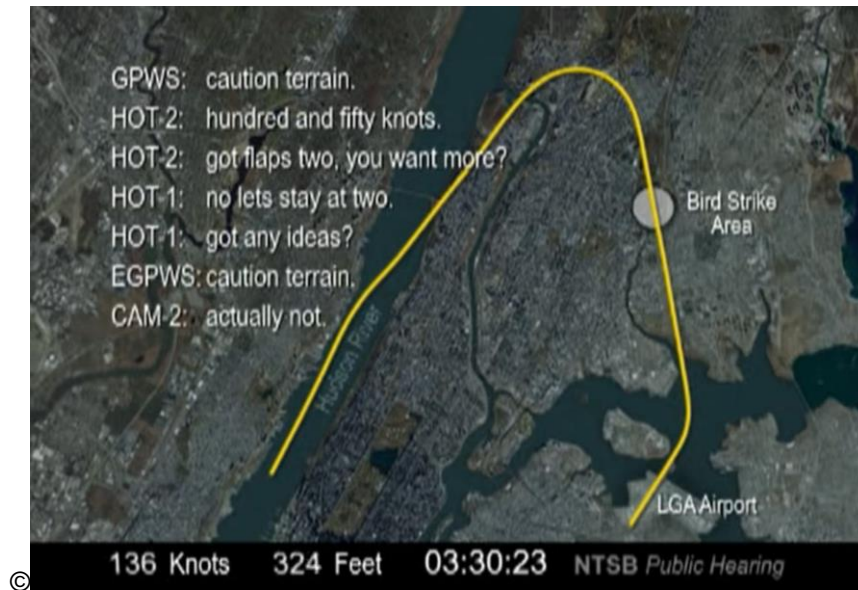


Figura 9. Amerizaje río Hudson. Fuente: NTSB (2010).

Por último, en la Figura 9, a escasos 100 metros del agua, se aprecia la templanza que mantuvieron los pilotos (HOT-1 y HOT-2) hasta el último momento en el que seguían conversando sobre posibles opciones para garantizar un mejor amerizaje sobre el río Hudson. El sistema GPWS notifica el aviso sonoro “caution terrain”, lo cual indica que ya están muy próximos al agua en este caso.

3.4. Test de Stroop

El test de Stroop es un test psicológico que se vincula a la neuropsicología, que permite medir el nivel de interferencia generada por los automatismos en la realización de una tarea (Golden, 2020). Fue elaborado por Golden con la intención de valorar aspectos como la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la atención selectiva, al observarse que las personas que sabían leer tendían a tardar más tiempo en decir o leer el color en el que estaban escritas las palabras, que en leer el nombre de dichos colores (debido a una mayor automatización en la lectura). A su vez, permite valorar la velocidad de procesamiento.

Desde las publicaciones iniciales del test en 1930, el número de estudios y publicaciones ha aumentado. Tras varias décadas de uso, existían diferentes variantes del test, por lo que se necesitaba estandarizar las condiciones, estímulos y formato de aplicación del test. Se llevó a cabo un análisis entre las distintas versiones y se fijaron las características de la versión estándar del test, denominado a partir de entonces “Stroop. Test de colores y palabras” (Golden, 1978b).

La tarea y los estímulos del test de Stroop involucran los niveles básicos de procesamiento, así como la capacidad de la persona para clasificar la información de su entorno y para responder selectivamente a esa información.



3.4.1. Finalidad

El test de Stroop es una de las pruebas más utilizadas en el ámbito de la neuropsicología, tanto en investigación como en la clínica. La ejecución en las distintas tareas o condiciones del test ofrece información sobre la velocidad en el procesamiento de la información, la automatización y velocidad de la lectura, así como la capacidad para resistir la interferencia de demandas cognitivas o elementos incongruentes durante la ejecución de las tareas. Este último aspecto, la resistencia a la interferencia, está íntimamente relacionado con el control inhibitorio de las respuestas y con el funcionamiento ejecutivo (Golden, 2020).

Más específicamente, se considera que el test de Stroop evalúa aspectos atencionales relacionados con la flexibilidad cognitiva y la resistencia a la interferencia ejercida por estímulos externos (Rognoni et al., 2011); la inhibición cognitiva (Archibald y Kerns, 1999); la memoria de trabajo (Lezak, Howieson y Loring, 2004); la habilidad para mantener activa una meta y suprimir una respuesta habitual a favor de una menos familiar (Strauss, Sherman y Spreen, 2006); y la habilidad para cambiar de set cognitivo (Spreen y Straus, 1998). Es decir, ofrece una medida de la habilidad para inhibir respuestas ligadas a estímulos y manejar las interferencias (Homack y Riccio, 2004).

El ámbito de aplicación del test incluye tanto población general como clínica, desde los 6 años hasta los 85 años. En esta nueva edición del test, se tiene en cuenta el nivel educativo y la edad para la obtención de las puntuaciones, por lo que se puede emplear también en personas con un nivel de formación bajo (Golden, 2020).

3.4.2. Estructura y normas de la prueba

Para la realización del test de Stroop, lo primero que se debe solicitar a la persona evaluada es que rellene un formulario con los datos que se citan a continuación:

- Nombre
- Edad
- Sexo
- Fecha de evaluación
- Fecha de nacimiento
- Nivel de estudios máximo alcanzado. Las opciones mostradas son:
 - Sin estudios/ Estudios primarios
 - Estudios secundarios obligatorios (ESO)
 - Estudios secundarios no obligatorios (Bachillerato o equivalente)
 - Estudios superiores/ Universitarios

Una vez rellenado el formulario, comienza la realización del test. El test de Stroop consiste en tres tareas diferentes realizadas de forma consecutiva:

- Tarea 1: denominada “condición palabra”. En esta tarea se muestra una lámina con palabras ordenadas por columnas. La persona evaluada deberá leer en voz alta las palabras mostradas en la lámina con la mayor rapidez posible. Las palabras mostradas son “ROJO”, “AZUL” y “VERDE”, y están ordenadas al azar e impresas en tinta negra. Nunca aparece dos veces de manera consecutiva la misma palabra en una columna. En la Figura 10 se muestra una imagen representativa:



VERDE	AZUL
AZUL	VERDE
VERDE	AZUL
AZUL	ROJO
ROJO	VERDE

Figura 10. Ejemplo tarea 1. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).

- Tarea 2: denominada “condición color”. En esta tarea se muestra una lámina con una serie de conjuntos de cuatro equis (“XXXX”) impresos en tinta azul, verde o roja. La persona evaluada deberá nombrar en voz alta el color de la tinta en la que están impresas las “X”. El mismo color no aparece dos veces de forma consecutiva en la misma columna y tampoco se corresponde con el orden de las palabras de la lámina de la tarea 1. En la Figura 11 se muestra una imagen representativa:

XXXX	XXXX
XXXX	XXXX
XXXX	XXXX
XXXX	XXXX
XXXX	XXXX

Figura 11. Ejemplo tarea 2. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).

- Tarea 3: denominada “condición palabra-color”. En esta tarea se muestra una lámina en la que aparecen las mismas palabras de la lámina de la tarea 1, pero impresas en los colores de los conjuntos de equis de la tarea 2. Es decir, el primer elemento de la tarea 3 es la palabra que se muestra como primer elemento de la tarea 1 (“VERDE”) pero impresa en la tinta del color del primer elemento de la tarea 2 (tinta roja), y así sucesiva y aleatoriamente. El color escrito nunca coincide con el color de la tinta. La persona evaluada deberá nombrar en voz alta el color de la tinta con el que está escrita la palabra. En la Figura 12 se muestra una imagen representativa:

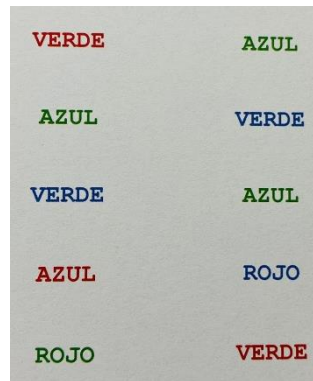


Figura 12. Ejemplo tarea 3. Fuente: Test de Stroop (Golden, 2020).

Para la realización de cada tarea se dispone de un tiempo limitado de 45 segundos. La realización completa de la prueba requiere de unos 5 minutos, incluyendo las instrucciones de cada prueba.

Las normas en las tareas son las siguientes:

- La realización del test es de forma individual, siendo la persona evaluada supervisada por el evaluador.
- Si la persona evaluada comete un error al leer o nombrar alguno de los colores el evaluador dirá “NO” y se le pedirá que vuelva a leer o nombrar el color correctamente. No se le permitirá continuar hasta que no diga correctamente la palabra o color que ha fallado. Los errores no se contabilizan, pero “penalizan” en cuanto a tiempo.
- Si en cualquiera de las tareas la persona evaluada alcanza el elemento número 100 antes de que acabe el tiempo, debe continuar la tarea empezando de nuevo por el principio hasta que finalice el tiempo.
- En la tarea 3 no se permite que la persona evaluada se guíe señalando con el dedo el elemento que está nombrando, es decir, puede señalar con el dedo las palabras si así lo prefiere, pero en ningún caso puede taparlas.
- El cuadernillo se colocará en una superficie plana y frente a la persona evaluada.
- El cuadernillo debe abrirse de tal forma que solo quede visible la página de la tarea en la que se va a trabajar. Es decir, siempre que se abra se debe plegar de tal forma que solo quede visible la cara en la que se está trabajando.
- El cuadernillo puede girarse hasta un ángulo máximo de 45°, a la derecha o izquierda, pero en ningún caso se puede superar el ángulo indicado.
- No se puede separar el cuadernillo de la superficie en la que está colocado, en todo caso el cuadernillo deberá estar colocado en la misma posición en todas las tareas.



3.4.3. Puntuaciones y sistema de corrección

A partir de la realización de las tres tareas se pueden obtener cuatro puntuaciones diferentes:

- Puntuación P (palabra): es el número de elementos leídos correctamente en la tarea 1. Esta puntuación indica la velocidad de lectura de la persona evaluada y sirve como indicador de su nivel de automatización de lectura.
- Puntuación C (color): es el número de elementos nombrados correctamente en la tarea 2. Esta puntuación indica la velocidad para identificar y nombrar colores.
- Puntuación PC (palabra-color): es el número de elementos nombrados correctamente en la tarea 3. Esta puntuación indica la velocidad para nombrar colores bajo una condición de incongruencia, y por lo tanto, se utiliza como indicador de interferencia cognitiva de la persona evaluada. Para obtener una puntuación más estimada del efecto de interferencia en la persona evaluada, es necesario tener en cuenta la capacidad de lectura y denominación de colores, que se obtiene mediante una puntuación derivada adicional que se denomina resistencia a la interferencia.
- Puntuación resistencia a la interferencia (RI): es la puntuación derivada que se obtiene a partir de la diferencia entre la puntuación directa de condición palabra-color (PC) y la puntuación que, en función del rendimiento en las condiciones palabra y color, sería esperable (PC'). El cálculo de esta puntuación está basado en la fórmula clásica de Golden (2010):

$$RI = PC - PC' = PC - (C \times P) / (C + P)$$

Para la corrección de los resultados, se emplea un sistema de corrección on-line denominado "TEA corrige" (TEA Ediciones, 2022), que es el indicado por el test de Stroop. Este sistema corrige el test de manera automática. Una vez seleccionado el test de Stroop, se solicita un listado de examinandos. En este caso, dado que se tienen dos muestras de 12 integrantes cada una, se crean 24 perfiles de examinandos. Esto quiere decir que la aplicación establece una corrección y elaboración de un perfil tipo para cada miembro de cada muestra. Seguidamente, se procede a introducir manualmente los datos de cada persona evaluada, es decir, los datos personales recopilados en el formulario, exceptuando que en vez de su nombre se le ha nombrado como "N1" hasta "N12" a los miembros de la muestra de alumnos (N por novel); y "E1" hasta "E12" a los miembros de la muestra de instructores (E por experto). El orden en que están dispuestos es completamente aleatorio ya que se introduce en función del momento en que realizan el test, es decir, los primeros números de cada grupo son los que primero realizan el test y viceversa. Después de los datos personales, se introducen las puntuaciones correspondientes a las tareas 1, 2 y 3.

En el caso del test de Stroop, las puntuaciones típicas se expresan en una escala T (transformada), con una media y una desviación típica establecidas por convención (media de 50 y desviación típica 10), que es una de las escalas de medida más utilizadas en los test normativos. La puntuación T obtenida por la persona evaluada en las tareas del test posiciona a esa persona en relación a su grupo normativo, en función de la edad y del nivel educativo en el caso de los adultos (en las dos muestras todos los evaluados son adultos). El sistema de corrección utiliza la siguiente tabla de referencia (véase la Tabla 1):



Tabla 1. Rangos descriptivos. Fuente: test de Stroop (Golden, 2020).

Perfil	Puntuación transformada	Percentil equivalente
Muy alto	≥ 70	98-99
Alto	60-69	84-97
Medio-alto	55-59	70-83
Medio	46-54	31-69
Medio bajo	41-45	17-30
Bajo	31-40	3-16
Muy bajo	≤ 30	1-2

Una vez introducidos todos los datos anteriores, el sistema de corrección calcula las puntuaciones transformadas (a través de la aplicación de un baremo) de cada tarea (palabra, color, palabra-color) y la puntuación de resistencia a la interferencia, la más significativa de todas; a la vez que establece unas conclusiones acerca del tipo de perfil de la persona evaluada. Es decir, se han obtenido 24 perfiles globales diferentes, uno por cada persona evaluada.

Dentro de cada perfil, el sistema de corrección elabora un perfil específico para la tarea 1 (velocidad de lectura), para la tarea 2 (denominación de colores) y para la resistencia a la interferencia, de cada persona. Es decir, cada una de las 24 personas evaluadas dispone de un perfil para la tarea 1, otro para la tarea 2 y otro para resistencia a la interferencia (que se obtiene a partir de las puntuaciones de las tareas 1, 2 y 3). Las puntuaciones transformadas de la tarea 3 palabra-color no se consideran en el test de Stroop, tal y como se explica a continuación. Se han obtenido 24 perfiles globales diferentes (y dentro de éstos, 3 perfiles por persona), y se han clasificado tarea por tarea para establecer una comparación entre muestras.

La tarea 3 (palabra-color), informa de la velocidad para nombrar colores bajo una condición de incongruencia, por tanto, aplicable como indicador de interferencia cognitiva. Sin embargo, para establecer una estimación del efecto de la interferencia más concreto es necesario tener en cuenta la capacidad de lectura y la denominación de colores de la persona evaluada, por lo tanto, es necesario obtener una puntuación derivada adicional, la resistencia a la interferencia, en vez de interpretar directamente los resultados de la tarea 3 (palabra-color).

En esta tarea entra en juego la inhibición de respuestas y la resolución del conflicto cognitivo, las cuales requieren de unas habilidades de autorregulación eficientes. También depende de los recursos atencionales y del mantenimiento activo en la memoria de trabajo del objetivo de la tarea (mencionar el color con que está escrita la palabra en lugar de la palabra). Además, una puntuación adecuada podría indicar una progresión correcta en la automatización de la tarea. En conclusión, la puntuación transformada de palabra-color (PC) representa una medida de la resistencia a la interferencia sin tener en cuenta la capacidad de lectura ni la velocidad para nombrar colores de la persona evaluada.

Por este motivo, y tal y como se especifica en la corrección del test, se recomienda interpretar únicamente la puntuación de resistencia a la interferencia al tratarse de una medida más específica del efecto de la interferencia en el rendimiento.



La puntuación de resistencia a la interferencia informa acerca de la capacidad de la persona evaluada para suprimir o minimizar la interferencia que produce la incongruencia entre la tarea de lectura de palabras (proceso automatizado que debe inhibir) y la tarea de denominación de colores (tarea que debe controlar de forma voluntaria), una vez que se ha tenido en cuenta su nivel de lectura y de nombramiento de colores (Golden, 2020).

Por lo tanto, esta puntuación es un importante indicador de la resistencia a la interferencia cognitiva y de los procesos cognitivos de control inhibitorio (Archibald y Kerns, 1999; Homack y Riccio, 2004; Strauss et al., 2006). La capacidad de inhibición de respuestas para la resolución del conflicto cognitivo requiere tanto de habilidades de autorregulación como de capacidad para orientar los recursos atencionales y el mantenimiento del objetivo de la tarea en la memoria de trabajo (Kane y Engle, 2002; Marsh et al., 2006).

4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este apartado se explican, en primer lugar, las particularidades de aplicación del test de Stroop en este trabajo y las muestras sobre las que se aplica. Posteriormente, dentro del mismo apartado, se analizan los resultados obtenidos a partir de los datos recopilados y el sistema de corrección aplicado, y se desarrollan las conclusiones obtenidas.

Para llevar a cabo este estudio se ha procedido a realizar el test de Stroop, y así poder medir la flexibilidad cognitiva en cada grupo a través de la resistencia a la interferencia. Para realizar un estudio exhaustivo de cómo la flexibilidad cognitiva afecta a los pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra, se ha seleccionado una muestra poblacional de nueve caballeros alféreces cadetes de quinto curso (pertenecientes al Curso 130 o CXXX) y tres sargentos (pertenecientes al Curso 129 o CXXIX) de la ACAVIET, actualmente en formación en el curso de piloto militar de helicóptero. El motivo de esta elección de personal para la muestra de alumnos es debido a que actualmente en la ACAVIET sólo se forman alféreces de quinto curso o sargentos en el Curso de Piloto Militar de Helicópteros (CPHET). También se ha seleccionado otra muestra del mismo tamaño de doce instructores/pilotos de helicóptero EC-135 de la ACAVIET. Con las dos muestras, se pretende comparar la diferencia en la flexibilidad cognitiva de cada grupo, y poder sacar las conclusiones pertinentes. Durante el vuelo se tiene que estar atento a muchas circunstancias, cambiando de tarea continuamente. Mediante este estudio se plantea la hipótesis de si la experiencia en el vuelo y la edad conllevan una mejora en la flexibilidad cognitiva en los pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra; o si por el contrario son indiferentes a la hora de testear la flexibilidad cognitiva.

El test se realizó previo consentimiento de las personas evaluadas. La prueba se llevó a cabo en aulas o estancias cerradas, estando presentes el evaluador y la persona evaluada únicamente, sin ruido y con buena iluminación, intentando que fuese durante las horas centrales del día. En última instancia, a parte de los datos requeridos en el formulario del test, se ha solicitado a la persona evaluada que aporte el número de horas de vuelo, a pesar de no ser requisito para la realización del test de Stroop. Se ha solicitado este dato extra para luego establecer un estudio acerca de la flexibilidad cognitiva.



4.1. Datos muestrales

De la primera muestra de 12 alumnos del CPHET, numerados desde N1 hasta N12 se han obtenido los datos muestrales en cuanto a horas de vuelo y edad, que se presentan en las Figuras 13 y 14.

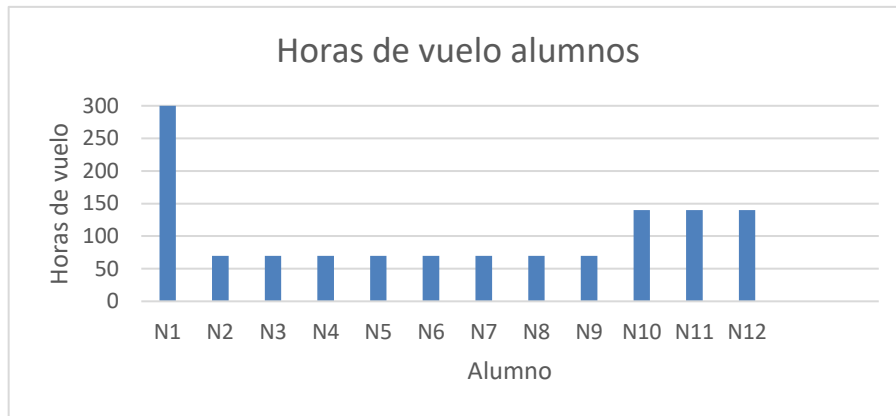


Figura 13. Horas de vuelo de los alumnos de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.

Como se puede apreciar en la Figura 13, las horas de vuelo en esta muestra son bastante similares dado que corresponden a alumnos que están cursando, a fecha del estudio, el CPHET. Por tanto, la experiencia en vuelo es la proporcionada por el citado curso, exceptuando un alumno que está realizando el curso de nuevo debido a un proceso de cambio de escala, de suboficiales a oficiales (N1). La media de horas de vuelo se sitúa en 106,7 horas.

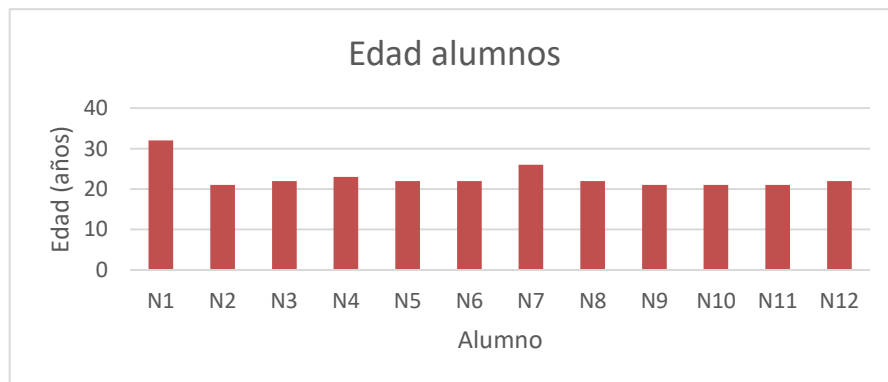


Figura 14. Edad de los alumnos de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.

Respecto a la edad del grupo de alumnos (véase la Figura 14), se puede apreciar un valor en torno a los 20 años de edad, siendo la media de 22,92 años. Esto es debido a que los alumnos se encuentran en periodo de formación y actualmente todos proceden tanto de la Academia General Militar (AGM) como de la Academia General Básica de Suboficiales (AGBS), y la gran mayoría han accedido a éstas por la modalidad de acceso directo.

Por otra parte, en cuanto a la segunda muestra de 12 instructores de vuelo, numerados desde E1 hasta E12, se han obtenido los datos muestrales en cuanto a horas de vuelo y edad, que se presentan en las Figuras 15 y 16:

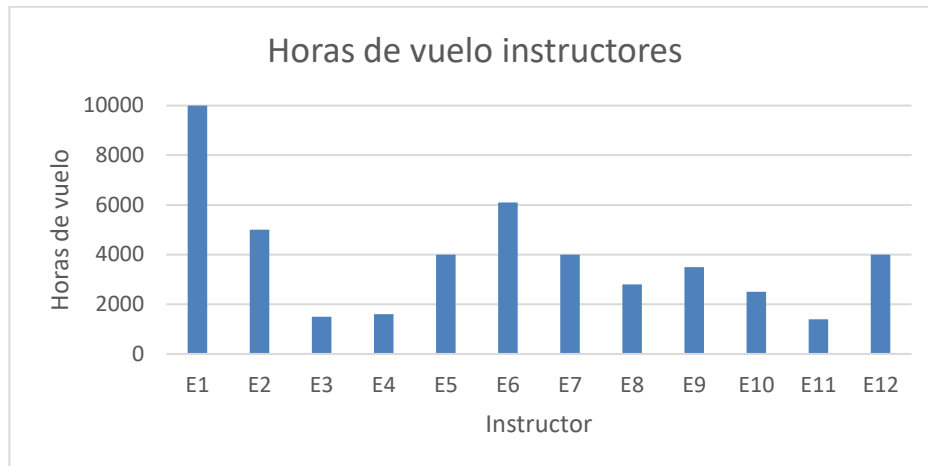


Figura 15. Horas de vuelo de los instructores de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.

Se puede apreciar en la Figura 15 como a diferencia de las horas de vuelo de los alumnos, este grupo ya posee una media mucho más alta de horas de vuelo, la cual se sitúa en 3867 horas de vuelo. Este dato es claramente representativo de una mayor experiencia en vuelo, por lo que será interesante comparar si esta diferencia de horas de vuelo entre los dos grupos tiene algo que aportar en lo que a flexibilidad cognitiva se refiere.

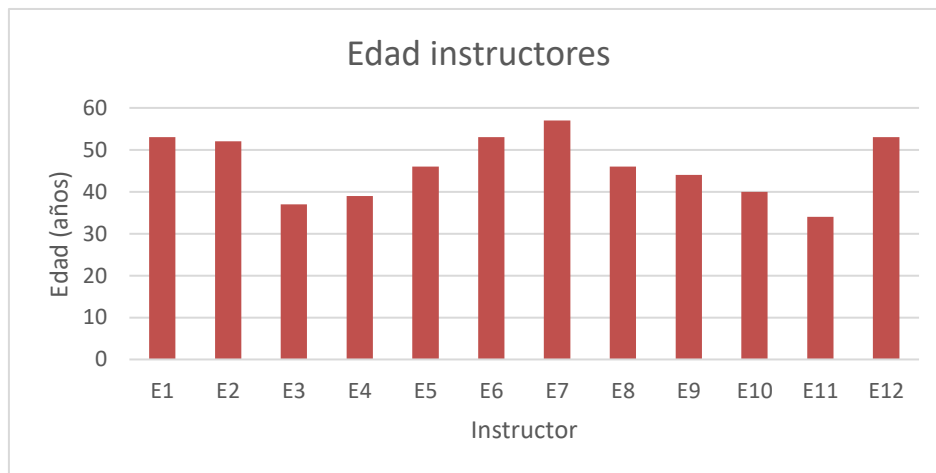


Figura 16. Edad de los instructores de la muestra. Fuente: elaboración propia a partir de los datos recopilados.

En la Figura 16 se observa como la edad de los instructores es mayor que la del grupo de alumnos y consecuentemente, tienen una mayor experiencia en vuelo. La media de edad se sitúa en torno a los 46 años, aunque existe una diferencia de edad entre instructores de hasta 23 años. La experiencia hace presuponer una menor situación de estrés porque ya han sido expuestos a gran variedad de escenarios y los tienen interiorizados, con lo que se disminuye el tiempo de procesamiento y toma de decisiones porque las tienen en la memoria de trabajo.



4.2. Análisis comparativo entre alumnos e instructores.

Una vez realizado el test a cada miembro de los dos grupos de la forma anteriormente descrita (Apartado 3.4.2. Estructura y normas de la prueba), se han obtenido las siguientes puntuaciones directas en la tarea 1 “palabra” (P), tarea 2 “color” (C), y tarea 3 “palabra-color” (PC), representadas en la Tabla 2. Para verlo en formato de gráfico consultar Anexo III.

Tabla 2. Puntuaciones directas. Fuente: elaboración propia.

ALUMNO	P	C	PC	INSTRUCTOR P	C	PC
N1	132	111	59	E1	118	70
N2	110	88	61	E2	127	89
N3	108	84	70	E3	116	82
N4	93	74	55	E4	91	68
N5	108	74	56	E5	118	84
N6	124	88	61	E6	116	86
N7	118	75	58	E7	121	74
N8	120	72	53	E8	131	77
N9	109	69	49	E9	110	85
N10	114	74	47	E10	116	86
N11	124	70	56	E11	103	72
N12	120	87	50	E12	112	96
MEDIA	115,00	80,50	56,25	MEDIA	114,92	80,75

En la Tabla 2 se muestran las puntuaciones obtenidas en cada tarea, en cada uno de los sujetos de cada grupo. A pesar de que estas puntuaciones necesitan ser transformadas para elaborar conclusiones, sí que se puede comentar que en las tareas 1 y 2 no se aprecia una diferencia significativa, ya que prácticamente tienen la misma media; y en la tarea 3 sí que se puede apreciar una mayor diferencia. En la Figura 17 se muestra un ejemplo del resultado obtenido por el sistema de corrección (de donde se han extraído los datos para elaborar la Tabla 3), sin incluir los comentarios psicológicos que aporta el sistema acerca de los resultados.

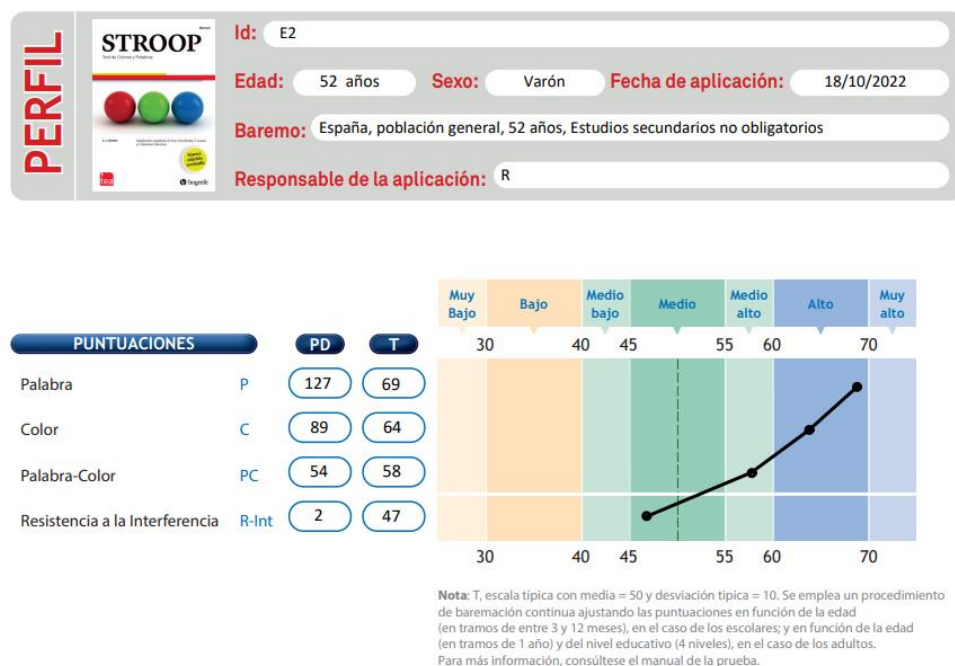


Figura 17. Ejemplo de perfil del test de Stroop. Fuente: sobre datos propios de este trabajo, elaboración mediante el sistema de corrección TEA corrige (TEA Ediciones, 2022).



Una vez aplicado el sistema de corrección mencionado anteriormente (Apartado 3.4.3. Puntuaciones y sistema de corrección), se han obtenido las denominadas puntuaciones transformadas de las tareas anteriores, de las que se obtendrán sus respectivas conclusiones a continuación. Se ha denominado “TP” a la puntuación transformada-palabra, “TC” a la puntuación transformada-color, “TPC” a la puntuación transformada palabra-color y “RINT” a la puntuación de resistencia a la interferencia (Anexo IV).

Tabla 3. Puntuaciones transformadas. Fuente: elaboración propia.

ALUMNO	TP	TC	TPC	RINT	INSTRUCTOR	TP	TC	TPC	RINT
N1	64	73	54	40	E1	60	47	47	45
N2	47	53	52	52	E2	69	64	58	47
N3	46	50	60	63	E3	55	52	57	56
N4	37	43	48	54	E4	40	42	37	41
N5	46	42	48	52	E5	59	56	52	47
N6	56	53	52	50	E6	62	62	61	55
N7	53	44	51	53	E7	66	54	48	41
N8	54	41	46	48	E8	70	53	58	53
N9	46	38	42	47	E9	56	59	51	45
N10	50	42	41	42	E10	56	56	60	58
N11	56	39	48	51	E11	46	44	50	54
N12	54	52	43	39	E12	57	67	58	50
MEDIA	50,75	47,50	48,75	49,25	MEDIA	58,00	54,67	53,08	49,33

En la Tabla 3 se puede observar una clara diferencia en la puntuación transformada de la tarea 1 (7,25 puntos de diferencia) a pesar de que la puntuación directa era prácticamente la misma en las dos muestras. Por otro lado, también se aprecia diferencia significativa en la tarea 2 con una diferencia de puntuaciones entre muestras de 7,17 puntos. Por último, en la tarea 3 se aprecia una diferencia de 4,33 puntos. En resumen, en las tres tareas la muestra de instructores ha obtenido mayores puntuaciones transformadas que la muestra de alumnos. Sin embargo, en cuanto a resistencia a la interferencia las dos muestras han obtenido una puntuación prácticamente similar, ya que la diferencia es de 0,08 puntos.

Para interpretar las puntuaciones transformadas, se clasificarán según los rangos descriptivos previamente descritos en la Tabla 1. A su vez, se formarán dos grupos dentro de estas puntuaciones: un primer grupo de los resultados con puntuaciones medias (medio, medio-bajo, medio-alto) o altas (alto, muy alto); y un segundo grupo de puntuaciones bajas (bajo, muy bajo). Se comenzará primero analizando las puntuaciones transformadas de la primera tarea (puntuación transformada palabra), ya que el orden de corrección del test de Stroop empieza desde la tarea más sencilla (tarea 1) a la más compleja (tarea 3).

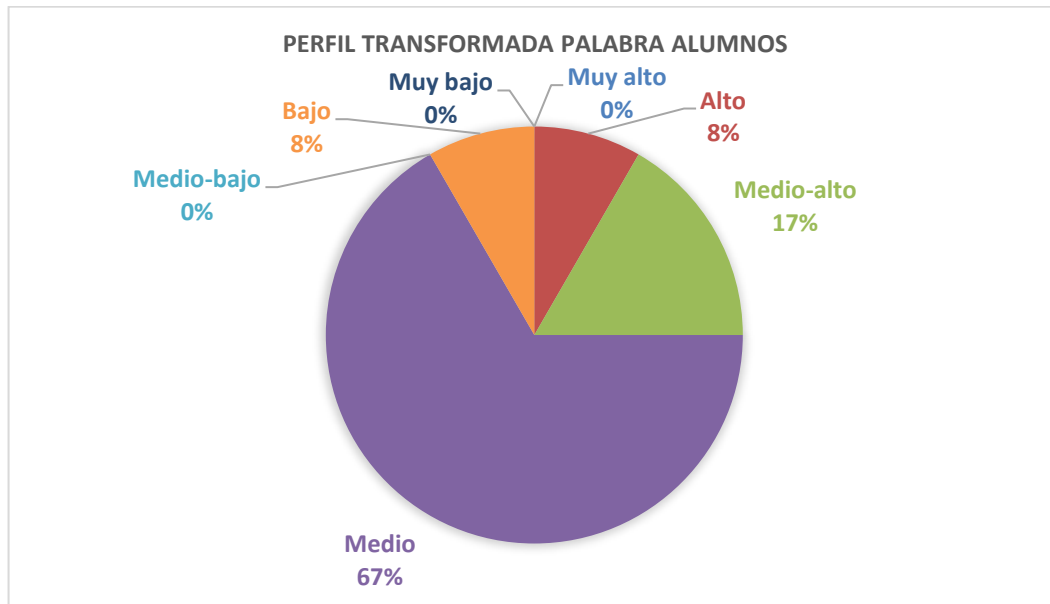


Figura 18. Perfil de puntuación transformada palabra del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

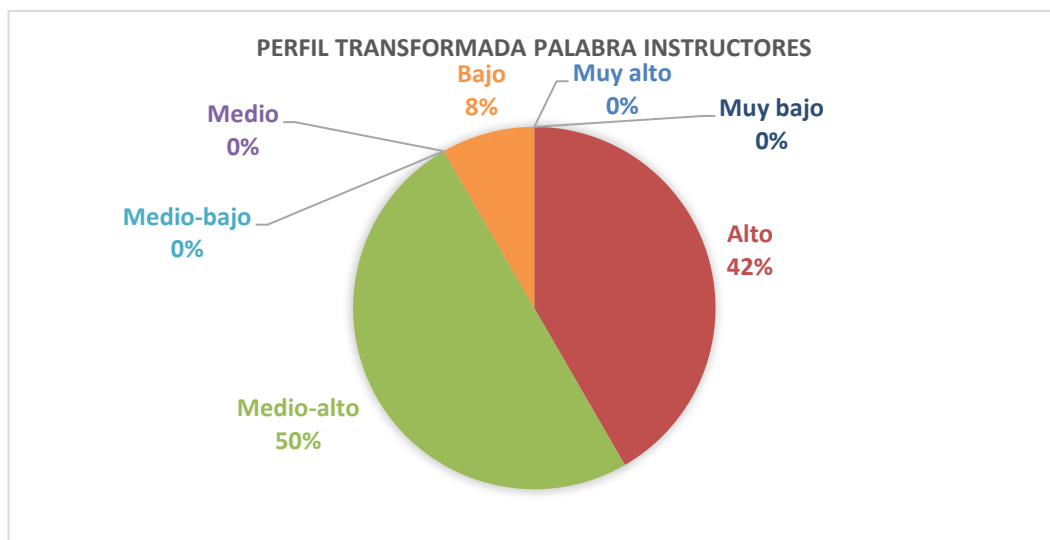


Figura 19. Perfil de puntuación transformada palabra del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

Gracias a las Figuras 18 y 19 se puede establecer una comparación de las puntuaciones obtenidas en la tarea 1 (palabras), una vez transformadas. Como se puede observar, en la muestra de alumnos predomina mayoritariamente un perfil medio (67%) o medio-alto (17%) y alto (8%). Sin embargo, en la muestra de instructores se puede observar claramente una tendencia medio-alta (50%) o alta (42%). En ambos casos el grupo medio o alto alcanza el 92% del mismo modo, si bien es cierto que hay mayores puntuaciones y por tanto perfiles más altos en el grupo de instructores que en el de alumnos.



Un nivel medio o alto quiere decir que los resultados de la persona evaluada indican una adecuada adquisición o dominio de los procesos básicos de lectura en comparación con lo esperable en personas de su edad y nivel educativo, aunque no impliquen necesariamente que la persona tenga dominancia verbal. A pesar de ser una tarea breve y sencilla a primera vista, la puntuación de esta tarea parece guardar relación con otras medidas más extensas de velocidad lectora y capacidad y así mismo con medidas de inteligencia general (TEA Ediciones, 2022).

Por otro lado, se puede apreciar una leve desviación a un perfil bajo (8%), tanto en la muestra de alumnos como de instructores, lo cual está habitualmente asociado con una baja velocidad de lectura. Si la persona ha respondido con atención y se ha esforzado, podría estar relacionado con dificultades en el lenguaje expresivo. Una puntuación baja en esta tarea también podría significar problemas motores del habla. Si en última instancia se descartan los problemas anteriores, las puntuaciones bajas podrían reflejar unas habilidades lectoras poco desarrolladas. En resumen, una puntuación baja indica que la persona evaluada presenta una capacidad lectora más baja o una velocidad de lectura más lenta de lo esperable de acuerdo con su edad y nivel educativo (TEA Ediciones, 2022). Cabe destacar también que no existe ningún perfil muy bajo en las dos muestras, esto quiere decir que las muestras se sitúan en torno al perfil medio y no a los perfiles de los extremos alto y bajo.

A continuación, se procederá a analizar las puntuaciones transformadas de la tarea 2 (puntuación transformada color). En las Figuras 20 y 21, correspondientes a las puntuaciones transformadas de la tarea 2 “color” de ambos grupos, se puede observar como en la muestra de alumnos predomina un perfil medio (42%) y medio bajo (33%), con una leve aparición de perfil muy alto (8%). Sin embargo, en la muestra de instructores predomina más un perfil medio (33%) junto con perfil medio-alto (25%) y alto (25%). En conjunto, para el grupo de perfiles medios o altos, se puede observar claramente una diferencia entre las muestras: la muestra de los alumnos tiene un 83% de perfil medio o alto, y la muestra de instructores tiene un 100% de perfil medio o alto.

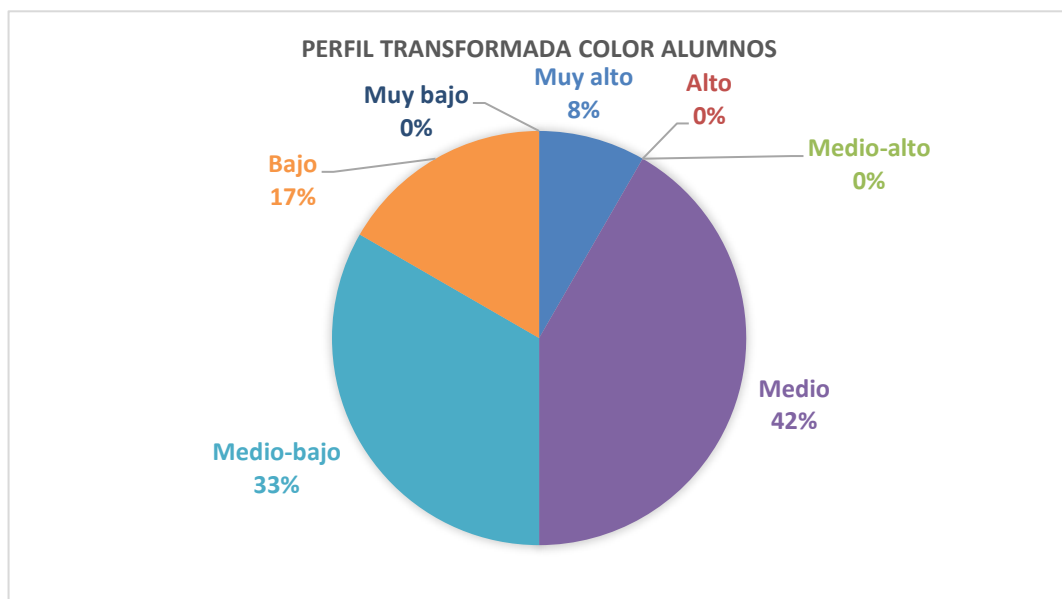


Figura 20. Perfil de puntuación transformada color del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

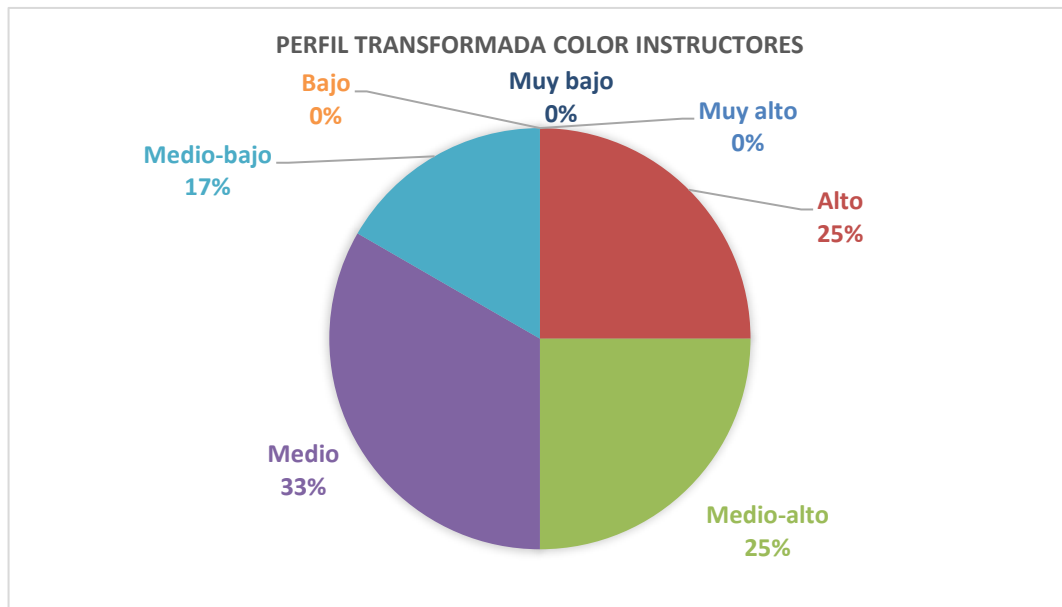


Figura 21. Perfil de puntuación transformada color del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

Una puntuación correspondiente a perfil medio o alto en esta prueba refleja una capacidad normal para la identificación y percepción de los colores (decodificación, identificación de los colores, acceso al léxico, producción verbal tras la identificación de los colores o de las palabras...), en comparación con lo que sería esperable de acuerdo con su edad y nivel educativo (TEA Ediciones, 2022). Por otro lado, únicamente en la muestra de alumnos se aprecia un caso de perfil bajo (17%), lo cual podría indicar dificultades para percibir y distinguir los colores. Este tipo de dificultad mayoritariamente es de origen genético y afectan a las células receptoras de la retina. Una puntuación baja también podría indicar una dificultad para acceder a los nombres de los colores, es decir, dificultades específicas de acceso al léxico. En este caso, la persona evaluada podría identificar correctamente los colores y distinguir unos de otros a nivel perceptivo, pero no es capaz de nombrarlos correctamente. Adicionalmente, no se observan perfiles muy bajos en ninguna de las muestras. Una puntuación baja o muy baja en esta tarea sería indicativa de una capacidad para identificar y nombrar colores más baja o de una menor velocidad para acceder al léxico específico, en comparación con lo que sería esperable de acuerdo con su edad y nivel educativo (TEA Ediciones, 2022).

Golden (1978b) también indicó que la puntuación de resistencia a la interferencia estaría relacionada con la flexibilidad cognitiva, entendida como la capacidad de responder eficazmente a las exigencias de la tarea en situaciones con un alto componente de estrés y una alta demanda cognitiva. Esto se encuentra estrechamente relacionado con cualquier situación que se le presente a un piloto de helicópteros del Ejército de Tierra, ya sea en su instrucción diaria como desplegado en zona de operaciones.

A continuación, con la ayuda de las Figuras 22 y 23 se analizarán las puntuaciones obtenidas para la resistencia a la interferencia tal y como se ha explicado anteriormente.

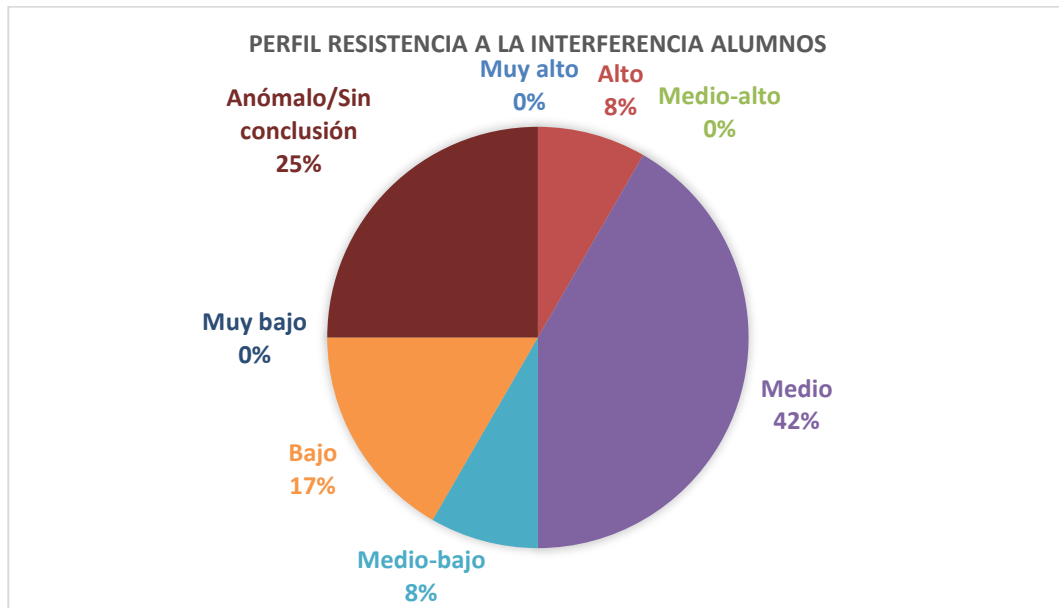


Figura 22. Perfil de resistencia a la interferencia del grupo de alumnos. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

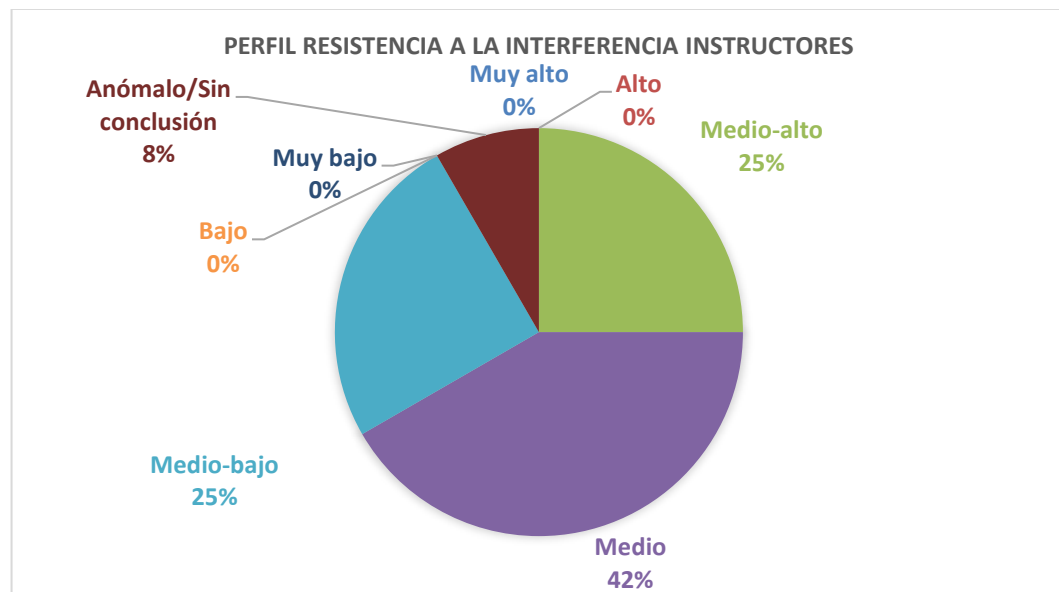


Figura 23. Perfil de resistencia a la interferencia del grupo de instructores. Fuente: elaboración propia con los resultados arrojados por el test de Stroop.

En las Figuras 22 y 23, correspondientes a las puntuaciones de resistencia a la interferencia, se puede observar en primer lugar que la muestra de alumnos presenta un abundante perfil medio (42%), medio bajo (8%) y alto (8%), es decir, un 58% en total en perfiles medios o altos; y en la muestra de instructores se tiene un mayor porcentaje de perfil medio o alto en total (un 92%), teniendo perfil medio (42%), perfil medio-alto (25%) y perfil medio-bajo (25%).



Por tanto, la muestra de instructores posee un 34% más de perfiles medios o altos. Una puntuación media o alta en resistencia a la interferencia indica que la persona evaluada presenta una resistencia a la interferencia normal, en comparación con lo que sería esperable de acuerdo con su edad y nivel educativo. Por tanto, estos resultados sugieren que la persona evaluada no presenta dificultades para mantener un nivel de ejecución adecuado en las tareas cuando estas requieren un control cognitivo voluntario y dirigido. Posiblemente, en la mayoría de las situaciones, será capaz de atender a los estímulos relevantes de acuerdo con las demandas de la tarea, de forma muy similar a cómo lo hacen otras personas de su edad (TEA Ediciones, 2022).

Por otro lado, una puntuación alta o muy alta (≥ 60) indica que la persona evaluada tiene una gran flexibilidad cognitiva y una buena capacidad para resolver problemas en situaciones estresantes y demandantes cognitivamente. Estos resultados sugieren que la persona evaluada presenta una buena capacidad de inhibición de respuestas automáticas y, muy posiblemente, será capaz de mantener un buen nivel de ejecución en las tareas cuando estas requieran un control cognitivo voluntario y dirigido. Posiblemente, en la mayoría de las situaciones, mostrará una buena habilidad para gestionar y dirigir los recursos atencionales hacia los aspectos relevantes de cada tarea para ajustarse a sus demandas (TEA Ediciones, 2022). En este caso, solo se da un perfil alto en la muestra de alumnos (8%).

También se tienen perfiles de tipo bajo en la muestra de alumnos (17%) lo cual puede estar relacionado con un bajo control inhibitorio y de una baja resistencia a la interferencia, es decir, que la persona evaluada podría presentar dificultades para mantener un nivel de ejecución adecuado en las tareas cuando estas requieren un control cognitivo voluntario y dirigido. Por tanto, es posible que en ocasiones le cueste controlar algunas respuestas automatizadas y atender a los estímulos relevantes en cada momento de acuerdo con las demandas de la tarea o la situación (TEA Ediciones, 2022). Adicionalmente, no se observan perfiles muy bajos en ninguna de las muestras. Estas dificultades también se pueden relacionar en ocasiones con la presencia de inflexibilidad (rigidez de los patrones conductuales en las respuestas, persistir en planes de acción inadecuados, presencia de perseveraciones, etc.) o de impulsividad (presencia de respuestas rápidas y no controladas).

Por último, en las dos muestras se encuentran perfiles denominados anómalos de los cuales no se ha podido extraer una conclusión certera. Es posible que la persona evaluada haya respondido sin esfuerzo o interés, que se encontrara fatigada o que estuviera ansiosa al inicio de la evaluación. También habría que asegurarse de que la persona evaluada domina suficientemente el idioma y ha entendido lo que tenía que hacer en cada tarea, lo cual ha sido asegurado. Si se descartan estas posibilidades, como es el caso, también habría que valorar si estos resultados pueden estar relacionados con un intento de simulación, por ejemplo, exageración de posibles déficits, o con una falta de colaboración al realizar la tarea, como posibles hipótesis a considerar y que sería conveniente descartar (TEA Ediciones, 2022).

En última instancia, este patrón en ocasiones se observa en personas que han descubierto alguna forma de “obtener ventaja” en la tarea 3 evitando la interferencia de la palabra escrita (por ejemplo, desenfocando la vista para evitar la lectura de la palabra, tapando con el dedo parte de la palabra, etc.). En cualquiera de estos casos, sería recomendable cuestionar la validez de los resultados y no interpretar la puntuación de resistencia a la interferencia, puesto que sus resultados podrían llevar a conclusiones inadecuadas (TEA Ediciones, 2022).



4.3. La edad y la experiencia en vuelo en relación con la flexibilidad cognitiva.

En este apartado se estudia cómo varía la flexibilidad cognitiva en función de la edad y horas de vuelo (experiencia en vuelo). Cabe destacar que el test de Stroop sí que tiene en cuenta la edad como dato para el cálculo de puntuaciones, pero en este caso se toma la edad de forma aislada; y en cuanto al número de horas de vuelo se ha solicitado este dato adicionalmente con la finalidad de investigar si se puede establecer alguna relación de mejora o empeoramiento de la flexibilidad cognitiva en función de la experiencia aeronáutica.

Para llevar a cabo un estudio de la relación que pueda existir entre la flexibilidad cognitiva y factores como la edad (analizando en este caso la edad de forma aislada, a diferencia del sistema de corrección del test) y la experiencia en vuelo, se han tomado en conjunto las dos muestras tanto de alumnos como de instructores, para tener una única muestra. En relación con los estudios alcanzados por cada miembro de la muestra, al ser la amplia mayoría de estudios universitarios o superiores (80%), y el 20% restante de estudios secundarios no obligatorios equivalentes a bachillerato, no ha correspondido hacer un estudio de la relación entre nivel de estudios y flexibilidad cognitiva, ya que se considera que no existe una diferencia de estudios lo suficientemente notable como para establecer posibles comparaciones.

Para esta muestra, se han establecido las edades de cada miembro de la muestra junto con su puntuación respectiva en resistencia a la interferencia. En este caso, el orden anterior establecido tanto para alumnos (N1 a N12) como para instructores (E1 a E12) no es válido, ya que se han juntado las muestras y ordenado por edad. Por tanto, la distribución será de menor a mayor edad.

En cuanto a los resultados, tal y como se muestra en la Figura 24, parece observarse que no puede establecerse una relación directa entre la edad y la resistencia a la interferencia (y por tanto a la flexibilidad cognitiva). Si bien es cierto que independientemente de la edad, la puntuación de resistencia a la interferencia se mantiene entre los valores de 40 y 60 (perfil medio-bajo, medio y medio-alto). Por lo tanto, se puede concluir que, para esta muestra, el factor de la edad no es determinante para establecer una correlación con la flexibilidad cognitiva.

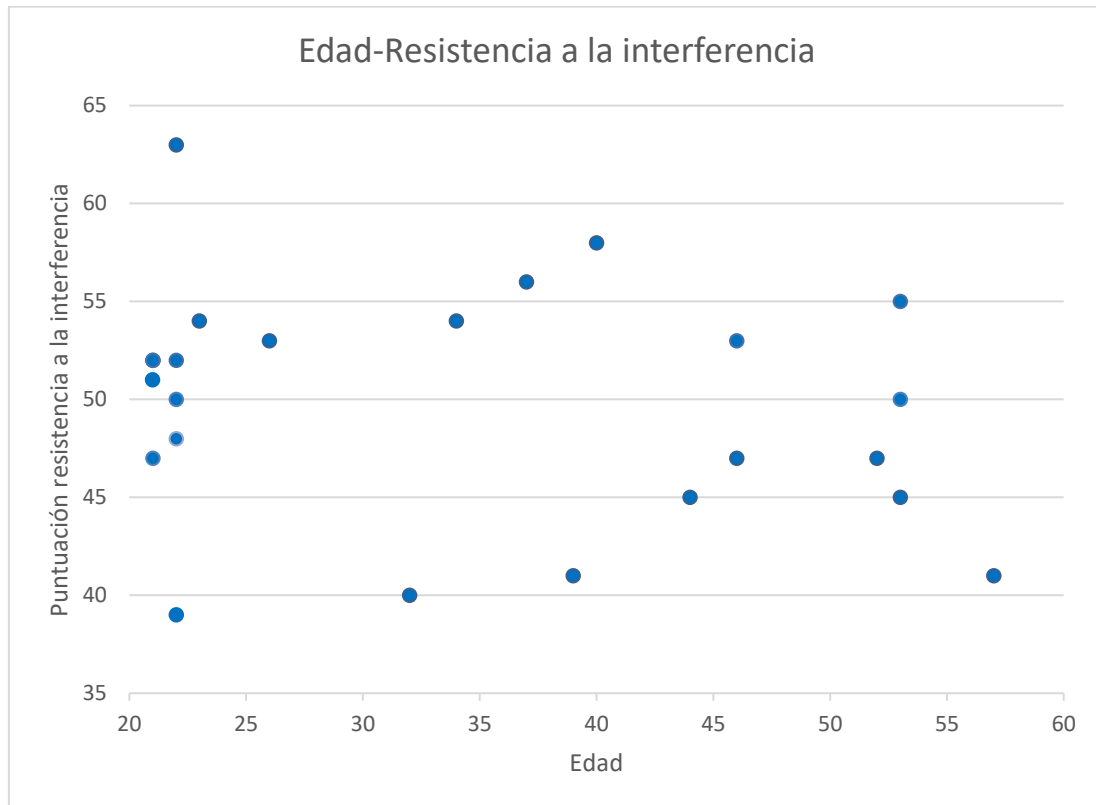


Figura 24. Relación edad-resistencia a la interferencia. Fuente: elaboración propia con los datos recopilados.

En segundo lugar, se ha ordenado de igual forma la muestra total, pero esta vez en función del número de horas de vuelo, de menor a mayor número de horas de vuelo; y a su vez acompañado de la puntuación de resistencia a la interferencia asociada a cada persona. Con ambos datos, se ha obtenido la Figura 25.

Como se puede observar en dicha figura, la puntuación de resistencia a la interferencia asociada a cada persona (referenciada por el número de horas de vuelo) se mantiene relativamente entre los valores de 40 y 60 (perfil medio-bajo, medio y medio-alto). Por lo tanto, se puede concluir que, para esta muestra, no se puede determinar con certeza una correlación entre el número de horas de vuelo (experiencia en vuelo) y la resistencia a la interferencia (flexibilidad cognitiva).

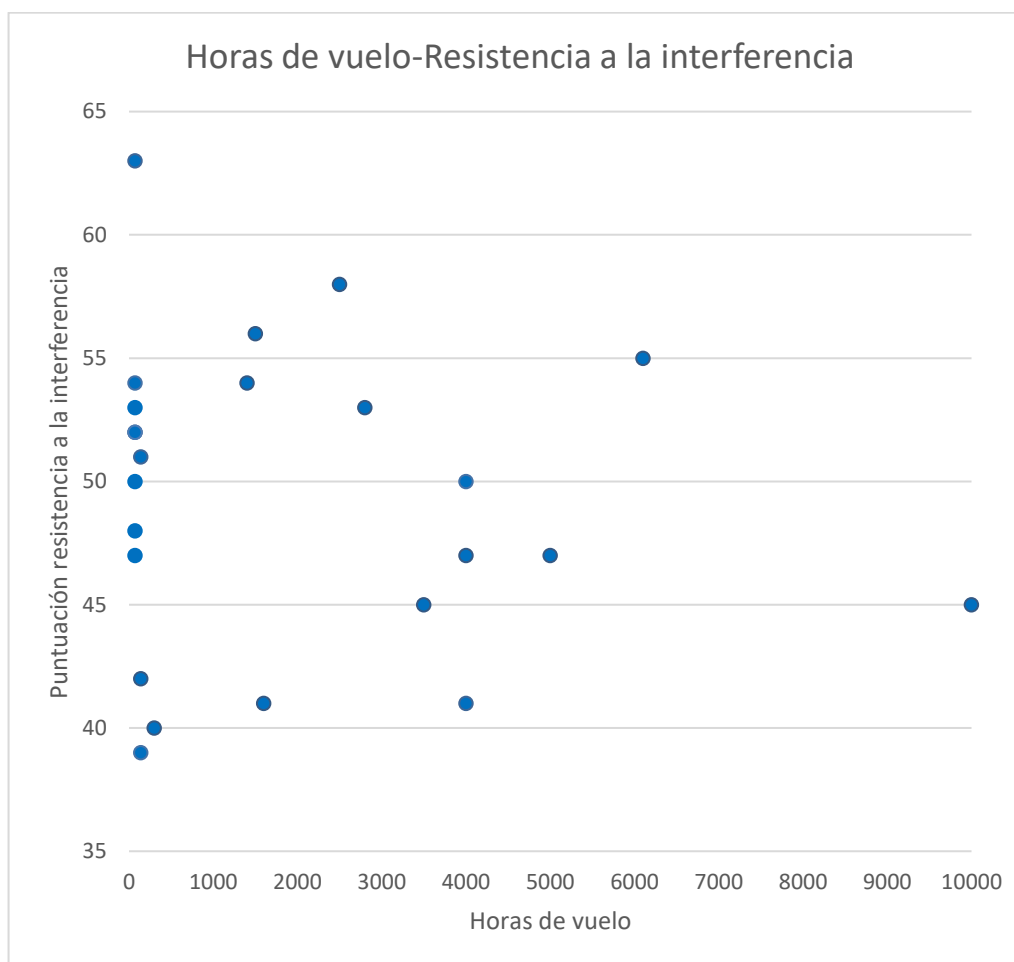


Figura 25. Relación horas de vuelo-resistencia a la interferencia. Fuente: elaboración propia con los datos recopilados.



5. CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados obtenidos en este trabajo, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, queda patente que la flexibilidad cognitiva es una cualidad de suma importancia para cualquier piloto de helicóptero del Ejército de Tierra, y por tanto relacionada con la seguridad en vuelo, dado que la flexibilidad cognitiva implica una mayor capacidad para cambiar de tarea, adaptarse a una situación dada y solucionar problemas. Una mayor flexibilidad cognitiva significa que se tendrá una mayor capacidad de gestionar situaciones de riesgo, de estrés y de incertidumbre; también una mayor resiliencia y capacidad de ver las situaciones desde diferentes perspectivas, en definitiva, requisitos indispensables para la profesión de piloto. También se debe tener en cuenta, como se ha visto en el trabajo, que la flexibilidad cognitiva guarda relación con la memoria de trabajo o el control inhibitorio, entre otros; es decir, están interrelacionados. Por lo tanto, es importante considerar que la flexibilidad cognitiva afectará también a otros procesos cognitivos y viceversa.

En segundo lugar, tras el estudio realizado a las dos muestras de alumnos e instructores mediante el test de Stroop para medir la flexibilidad cognitiva, se puede concluir que no se aprecia una excesiva diferencia en términos de flexibilidad cognitiva entre las dos muestras. No obstante, la muestra de instructores tiene mayor porcentaje de perfiles medios y altos, lo cual quiere decir que en términos generales la muestra de instructores tiene mayor puntuación de flexibilidad cognitiva que la muestra de alumnos. Por lo tanto, los instructores tienen una mejor capacidad de inhibición de respuestas automáticas y, muy posiblemente, serán capaces de mantener un buen nivel de ejecución en las tareas cuando estas requieran un control cognitivo voluntario y dirigido. Probablemente, en la mayoría de las situaciones, mostrarán una buena habilidad para gestionar y dirigir los recursos atencionales hacia los aspectos relevantes de cada tarea para ajustarse a sus demandas.

En tercer lugar, tras el estudio comparativo realizado con factores de edad y horas de vuelo, se puede concluir que no existe una diferencia notable que haga pensar que la edad o el número de horas de vuelo influyan en una mayor o menor flexibilidad cognitiva, para la muestra que se ha utilizado en este trabajo.

Por otra parte, se considera de interés mencionar la limitación del estudio debido a que el tamaño de la muestra es pequeño, y además hay variaciones en las edades y en el nivel de experiencia en vuelo, tal y como se ha explicado anteriormente en el trabajo.

Con todo lo visto, se puede concluir que se ha logrado el objetivo propuesto inicialmente en el trabajo: evaluar la flexibilidad cognitiva en pilotos del Ejército de Tierra; y se ha llevado a cabo a través de sus citadas partes: 1) Realizar un estudio global acerca de la flexibilidad cognitiva como cualidad inherente al ser humano, 2) Seleccionar dos muestras (alumnos e instructores) y realizarles el test de Stroop (Golden, 2020), 3) Analizar las diferencias de flexibilidad cognitiva de dos muestras diferenciadas de pilotos de helicóptero del Ejército de Tierra y 4) Analizar las diferencias de flexibilidad cognitiva entre miembros de una misma muestra teniendo en cuenta factores como la experiencia en vuelo y la edad.

Además, se propone como trabajo futuro estudiar qué otros factores pueden influir a la hora de desarrollar la flexibilidad cognitiva; incluso investigar acerca de posibles ejercicios para mejorar la flexibilidad cognitiva mediante la implantación de un módulo de entrenamiento de flexibilidad cognitiva en el plan de estudios de la ACAVIET. Dada su importancia para el trabajo de un piloto del Ejército de Tierra, una mejora en la flexibilidad cognitiva es sinónimo de una mejora en la seguridad en vuelo, lo cual es siempre primordial para todo el personal aeronáutico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, J., y Prado, E. (2010). *Vicios y virtudes del fracaso y del éxito académico*. Diagnóstico y guía para el desarrollo de las funciones ejecutivas. México: Trillas.
- Anderson, P. (2002). *Assessment and development of executive function (EF) during childhood*. Child Neuropsychology, 8(2), 71-82.
- Andrade, M.T., Trenas, M.D.M. y Gómez, E. (2014). *Flexibilidad mental*. En E. Gómez, y M.J. De Córdoba, (Eds.). Flexibilidad mental. Almería. Fundación Internacional Artecittà.
- Archibald, S. J. y Kerns, K.A. (1999). *Identification and description of new test of executive functioning in children*. Child neuropsychology, 5, 115-129.
- Beversdorf, D. Q., Hughes, J. D., Steinberg, B.A., Lewis, L.D., y Heilman, K.M(1999). *Noradrenergic modulation of cognitive flexibility in problem solving*. Neuroreport, 10(13), 2763-2767.
- Blumberg, F. C., Blades, M., y Oates, C. (2013). *Youth and new media: The appeal and educational ramifications of digital game play for children and adolescents*.
- Brace, J., Morton, J. B., y Munakata, Y. (2006). *When actions speak louder than words. Improving children's flexibility in a card-sorting task*. Psychological Science, 17(8), 665-669.
- Canet-Juric, L., Introzzi, I., Andrés, M. L., y Stelzer, F. (2016). *La contribución de las funciones ejecutivas a la autorregulación*. Cuadernos de Neuropsicología. Panamerican Journal of Neuropsychology, 10(2), 106. doi: 10.7714/CNPS/10.2.206
- Capilla, A., Romero, D., Maestú, M., Campo, P., Fernández, S., González Marqués, J., et al. (2004). *Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas*. Actas Españolas de Psiquiatría, 32, 377-386.
- Cervigni M., Stelzer, F., Mazzoni., y Álvarez, M.Á. (2012). *Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños preescolares. Una revisión de su vínculo con el temperamento y el modo de crianza*. Pensando Psicología, 8(15), 128-139.
- Chamberlain, S. R., Fineberg, N. A., Blackwell, A. D., Robbins, T. W. y Sahakian, B. J. (2006). *Motor inhibition and cognitive flexibility in obsessive-compulsive disorder and trichotillomania*. The American Journal of Psychiatry, 163(7), 1282-1284. doi: 10.1176/appi.ajp.163.7.1282.
- Clark, L., Cools, R. y Robbins, T. (2004). *The neuropsychology of ventral prefrontal cortex: decision-making and reversal learning*. Brain and Cognition, 55, 21-53. doi:10.1016/S0278- 2626(03)00284-7
- Dejani, D. R. y Uddin, L. Q. (2015). *Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience*. Trends in Neurosciences, 38(9), 571-578. doi: 10.1016/j.tins.2015.07.003
- DeYoung, C. G. (2010b). *Personality neuroscience and the biology of traits*. Social and Personality Psychology Compass, 4(12), 1165-1180.
- DeYoung, C. G. y Gray, J. R. (2009). *Personality Neuroscience: Explaining Individual Differences in Affect, Behavior, and Cognition*. P. J., y Matthews, G. (Eds.), Cambridge handbook of personality psychology (pp. 323-346). New York, USA: Cambridge University Press.
- Diamond, A. (2002). *Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry*. En D. T. Stuss, y R. T. Knight (Eds.), Principles of frontal lobe function (pp. 466-503). London, UK: Oxford University Press.



- Diamond, A. (2013) *Executive Functions*. Annual Review of Psychology. 64, 135-168.
- Diamond, A. (2014). *Executive Functions: Insights into ways to help more children thrive*. Zero to three journals, 35(2), 9-17.
- Diamond, A., Barnett, W.S., Thomas, J., y Munro, S. (2007). *Preschool program improves cognitive control*.
- FAA (1991). *Aeronautical decision making*. Disponible en: <https://www.skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/923.pdf> [Consultado 01-10-2022]
- FAA (2016). *Pilot's handbook for aeronautical knowledge (Chapter 2)*. Disponible en: https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/phak/media/04_phak_ch2.pdf [Consultado 17-10-2022]
- FAA (2022). *Aeronautical decision making*. Disponible en: <https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-01/Aeronautical%20Decision%20Making.pdf> [Consultado 18-10-2022]
- Flehmig, H., Steinborn, M., Langner, R. y Westhoff, K. (2007). *Neuroticism and the mental noise hypothesis: Relationships to lapses of attention and slips of action in everyday life*. Psychology Science, 49(4), 343-360. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26514554_Neuroticism_and_the_mental_noise_hypothesis_Relationships_to_lapses_of_attention_and_slips_of_action_in_everyday_life
- Floresco, S. (2011). *Neuronal circuits underlying flexibility. Multiple brain regions work together to adapt behavior to changing environment*. Disponible en: <http://www.apa.org/science/a-bout/psa/2011/04/neural-circuits.aspx>
- Galimberti, E., Martoni, R.M., Cavallini, M.C., Erzegovesi, S., y Belodi, L. (2012). *Motor inhibition and cognitive flexibility in eating disorder subtypes*. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 36(2), 307-312.
- García-Coni, A., Canet-Juric., y Andrés, M. L. (2010). *Desarrollo de la flexibilidad cognitiva en niños de 6 a 9 años de edad*. Revista Mexicana de investigación en Psicología.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., y Diamond, A. (1994). *The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2-7 years old on a Stroop-like day-night test*. Cognition, 53, 129-153.
- Goldberg E. (2002). *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. Oxford: Univerty Press.
- Golden, C. J. (1978a). *Diagnosis and rehabilitation in clinical neuropsychology*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- Golden, C. J. (1978b). *Stroop Color and Word Test. A manual for clinical and experimental uses*. Wood Dale, Illinois: Stoelting Co.
- Golden, C. J. (2010). *Stroop. Test de colores y palabras* (Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones, adaptadores). Madrid: TEA Ediciones.
- Golden, C. J. (2020). *Stroop. Test de colores y palabras*. Adaptación española: B. Ruiz-Fernández, T. Luque y F. Sánchez-Sánchez (Dpto. de I+D+i de TEA Ediciones).
- Granic, I., Lobel, A., y Engels, R.C. (2014). *The benefits of playing video games*. American Psychologist, 6(1), 66-78.



- Homack, S. y Riccio, C. A. (2004). *A meta-analysis of the sensitivity and specificity of the Stroop Color and Word Test with children*. Archives of Clinical Neuropsychology, 19, 725-743.
- Kane, M. J. y Engle, R.W. (2002). *The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence*.
- Kelly, N. R., Bulik, C. M., Mazzeo, S. E. (2013). *Executive functioning and behavioral impulsivity of young women who binge eat*. The International Journal of Eating Disorders, 46(2), 127-139. doi: 10.1002/eat.22096.
- Ladd, G. (2005). *Children's peer relations and social competence*. A century of progress. London: Yale University Press.
- Latzman, R., Elkovitch, N., Young, J., y Clark, L. A. (2010). *The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents*. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 32(5), 455-462. doi: 10.1080/13803390903164363
- Lezak, M., Howieson, D. B. y Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. Nueva York: Oxford University Press.
- Lima, M., Koehler, M. J., y Spiro, R. J. y Pulkien, L. (2003). *Dimensions of executive functioning: Evidence from children*. British Journal of Developmental Psychology, 21(1), 59-80.
- Lopera-Restrepo, F. (2008). *Funciones ejecutivas: aspectos clínicos*. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8(1), 59-76.
- Marsh, R., Zhu, H., Schultz, R. T., Quackenbush, G., Royal, J., Skudlarski, P. y Peterson, B. S. (2006). *A developmental fMRI study of self-regulatory control*. Human brain mapping, 27(11), 848-863.
- Martínez-Selva, J. M., Sánchez-Navarro, J.P., Bechara, A., y Román, F. (2006). *Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones*. Revista de Neurología, 42(7), 411-41.
- McGregor, Francisco M. (2022). *Toma de decisiones*. Disponible en: <https://a21.com.mx/cambio-y-fuera/2022/01/12/toma-de-decisiones> [Consultado 02-09-2022]
- Miller, E.K., y Cohen, J.D. (2001). *An integrative theory of prefrontal cortex function*. Annual Review of Neuroscience, 24:167-202
- Moore, A., y Malinowski, P. (2009). *Meditation, mindfulness and cognitive flexibility*. Consciousness and cognition, 18(1), 176-186.
- NTSB (2010). *Loss of thrust in both engines after encountering a flock of birds and subsequent ditching on the Hudson river*. Disponible en: <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR1003.pdf> [Consultado 11-09-2022]
- O'Donovan, C. y Hussey, J. (2012). *Active video games as a form of exercise and the effect of gaming experience: a preliminary study in healthy young adults*. Psychotherapy 98(3), 205-21
- Pardos-Véglia, A., y González-Ruiz, M. (2018). *Intervención sobre las funciones ejecutivas (FE) desde el contexto educativo*. Revista Iberoamericana de Educación, 78(1), 27-42.
- Perner, J., y Lang, B. (2002). *What causes 3-year-olds' difficulty on the dimensional change card sorting task?* Infant and Child Development, 11, 93-105.



Ritter, S., Damian, R., Simonton, D., van Baaren, R., Strick, M., Derks, J., Dijks-terhuis, A. (2012). *Diversifying experiences enhance cognitive flexibility*. Journal of Experimental Social Psychology, 48, 961-964. doi: 10.1016/j.jesp.2012.02.00.

Robbins, T. W. (1998). *Dissociating executive functions of the prefrontal cortex*. En A. C. Roberts, T. W. Robbins, y L. Weiskrantz (Ed.), *The prefrontal cortex*, pp. 117- 130.

Rognoni, T., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Calvo, L., Palomo, R., Aranciva, F., Tamayo, F. y Peña-Casanova, J. (2011). *Estudios normativos españoles en población adulta joven (proyecto Neuronorma jóvenes): normas para las pruebas Stroop Color-Word Interference Test y Tower of London-Drexel University*. Neurología, 28(2), 73-80.

Rubiales, J. (2012). *Análisis de la flexibilidad cognitiva y la inhibición en niños con TDAH*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. Recuperado de <http://m.rpsico.mdp.edu.ar/handle/123456789/72>

Sánchez-Carpintero, R., y Narbona, J. (2004). *El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño*. Revista de Neurología, 39(2), 188- 191. <https://doi.org/10.33588/rn.3902.2004251>

Seisdedos, N. (2000). *Cambios. Test de flexibilidad cognitiva*. (3º ed.). Madrid: Tea Editores.

Spreen, O. y Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological test: Administration, norms, and commentary*. Nueva York. Oxford University Press.

Strauss, E., Sherman, E. M. S. y Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological test: Administration, norms and commentary*. New York: Oxford University Press.

Su, Y-F., Chung, S. H., Su, S. W. (2012). *The Impact of Cognitive Flexibility on Resistance to Organizational Change*. Social Behavior and Personality: an International Journal, 40(5).

TEA Ediciones (2022). TEA Corrige. Aplicación y corrección de test online. Disponible en: www.teaediciones.net [Consultado 17-10-2022].

Valverde, J. (2014). Moocs: *Una visión crítica desde las ciencias de la educación profesorado*. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 18 (1), 93-111. Recuperado por: <http://www.redalyc.org/pdf/567/56730662007.pdf>

Wing, V. C., Rabin, R. A., Wass, C. E., George, T. P. (2013). *Correlations between executive function, decision-making and impulsivity are disrupted in schizophrenia versus controls*. Psychiatry Research, 205(1-2), 168-171. doi: 10.1016/j.psychres.2012.08.022.

Zelazo, P. D. (1996). *The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children*. Nature Protocols, 1, 297-301.

Zelazo, P., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Hongwanishkul, D., Schuster y Sutherland, A. (2003). *The development of executive function in early childhood*. Monographs of the Society for Research in Child Development, Vol. 68(3), VII-137.



ANEXOS

Anexo I: Programa fase de selección de AVIET

6. DESARROLLO DE LOS MÓDULOS.

6.1. MÓDULO PSICOTÉCNICO (PP).

SESIÓN TIPO	Nº DE SESIONES	CONTENIDO	TOTAL	LUGAR
PP-1	1	PRUEBAS ESCRITAS	3-4 H	ACAVIET
PP-2	1 (x2 Tandas)	PRUEBAS MANIPULATIVAS	5-6 H	DISAN
PP-3	1/alumno	ENTREVISTA PERSONAL	20 min	ACAVIET

6.2. MÓDULO DE PERICIA EN VUELO (VV).

6.2.1. Objetivo General:

- Que el aspirante, en cada una de las sesiones de vuelo, sea capaz de manera progresiva de adaptarse al medio aéreo con seguridad de vuelo a través del progresivo aprendizaje y ejecución de maniobras de vuelo asociadas al vuelo estacionario, giros y desplazamientos.

6.2.2. Criterios de Evaluación:

- El número máximo de sesiones de vuelo a realizar por cada aspirante será de siete (7), pudiendo reducirse este número por circunstancias valoradas por el Jefe de Estudios (meteorología adversa, disponibilidad de medios humanos o materiales, etc.).

TIPO SESIÓN	Nº DE SESIONES	CONTENIDO	VUELO	TOTAL
VV-1	2	Adaptación a cabina. Vuelo estacionario a 10 ft de altura (unos 3 m) utilizando un solo control de vuelo. Gradualmente introducir giros, cambios de altura.	0,5 H	1,0 H
VV-2	2	Vuelo estacionario a 10 ft de altura (unos 3 m) utilizando dos controles de vuelo alternativamente. Gradualmente introducir giros, cambios de altura y desplazamientos.	0,5 H	2,0 H
VV-3	2	Vuelo estacionario mínimo a 20 ft de altura (unos 6 m) utilizando progresivamente los diferentes controles de vuelo para finalizar utilizando los tres a la vez. Gradualmente introducir giros, cambios de altura y desplazamientos.	0,5 H	3,0 H
VV-4	1	Vuelo estacionario mínimo a 20 ft de altura (unos 6 m) utilizando desde el inicio los tres controles de vuelo. Introducir giros, cambios de altura y desplazamientos con rumbo y altura constantes.	0,5 H	3,5 H



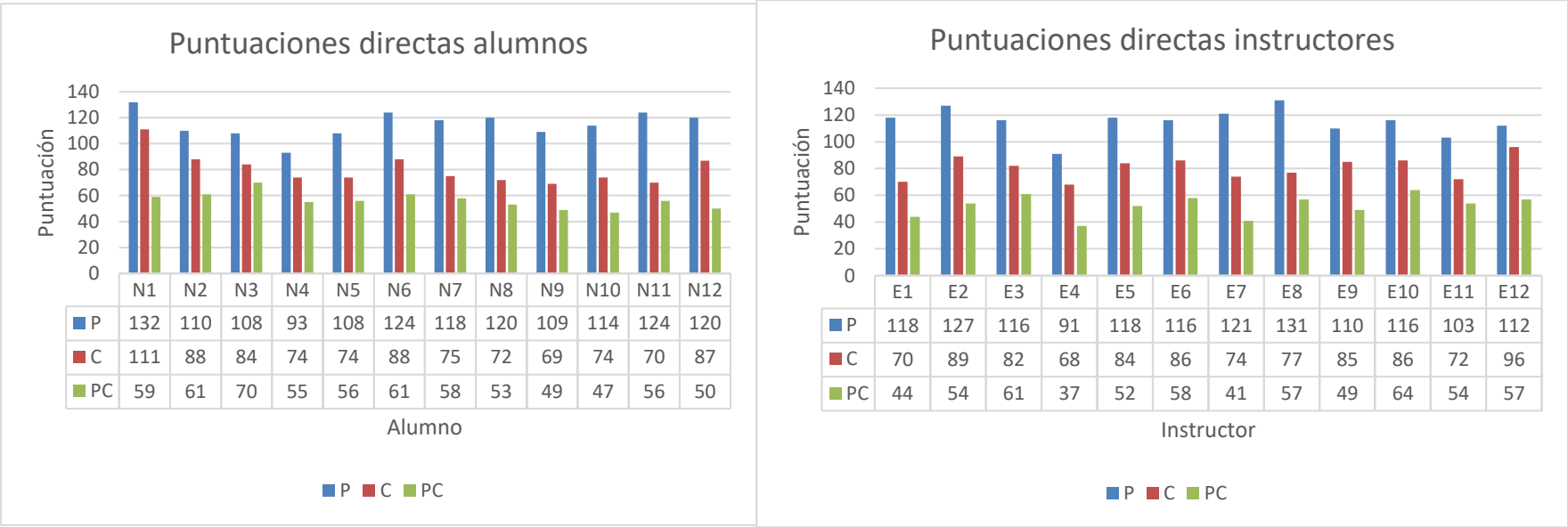
Anexo II: Datos y puntuaciones

ALUMNO	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TP	TC	TPC	RINT	EDAD	HV	ESTUDIOS	PERFIL PALABRA	PERFIL COLOR	PERFIL RINT
N1	132	111	59	64	73	54	40	32	300	SUPERIORES	ALTO	MUY ALTO	BAJA
N2	110	88	61	47	53	52	52	21	70	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO,MEDIO	MEDIA
N3	108	84	70	46	50	60	63	22	70	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO	ALTA
N4	93	74	55	37	43	48	54	23	70	SUPERIORES	BAJO	MEDIO	SIN CONCLUSION
N5	108	74	56	46	42	48	52	22	70	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO BAJO	MEDIA
N6	124	88	61	56	53	52	50	22	70	SUPERIORES	MEDIO-ALTO	MEDIO	MEDIA
N7	118	75	58	53	44	51	53	26	70	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO BAJO	MEDIA
N8	120	72	53	54	41	46	48	22	70	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO BAJO	MEDIA
N9	109	69	49	46	38	42	47	21	70	SUPERIORES	MEDIO	BAJO	ANOMALO
N10	114	74	47	50	42	41	42	21	140	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO BAJO	MEDIO-BAJO
N11	124	70	56	56	39	48	51	21	140	SUPERIORES	MEDIO ALTO	BAJO	ANOMALO
N12	120	87	50	54	52	43	39	22	140	SUPERIORES	MEDIO	MEDIO	BAJA
MEDIA	115,00	80,50	56,25	50,75	47,50	48,75	49,25	22,92	106,67				
DESV TIPICA	10,24	11,94	6,28	6,93	9,70	5,46	6,70	3,18	68,40				

INSTRUCTOR	TAREA 1	TAREA 2	TAREA 3	TP	TC	TPC	RINT	EDAD	HV	ESTUDIOS	PERFIL PALABRA	PERFIL COLOR	PERFIL RINT
E1	118	70	44	60	47	47	45	53	10000	SUPERIORES	ALTO	MEDIO	MEDIO-BAJO
E2	127	89	54	69	64	58	47	52	5000	BACHILLERATO	ALTO	ALTO	MEDIO
E3	116	82	61	55	52	57	56	37	1500	SUPERIORES	MEDIO ALTO	MEDIO	MEDIA ALTO
E4	91	68	37	40	42	37	41	39	1600	SUPERIORES	BAJO	MEDIO BAJO	SIN CONCLUSION
E5	118	84	52	59	56	52	47	46	4000	SUPERIORES	MEDIO ALTO	MEDIO ALTO	MEDIO
E6	116	86	58	62	62	61	55	53	6100	BACHILLERATO	ALTO	ALTO	MEDIO ALTO
E7	121	74	41	66	54	48	41	57	4000	BACHILLERATO	ALTO	MEDIO	MEDIO-BAJO
E8	131	77	57	70	53	58	53	46	2800	BACHILLERATO	ALTO	MEDIO	MEDIO
E9	110	85	49	56	59	51	45	44	3500	BACHILLERATO	MEDIO ALTO	MEDIO ALTO	MEDIO-BAJO
E10	116	86	64	56	56	60	58	40	2500	SUPERIORES	MEDIO ALTO	MEDIO ALTO	MEDIO ALTO
E11	103	72	54	46	44	50	54	34	1400	SUPERIORES	MEDIO ALTO	MEDIO BAJO	MEDIO
E12	112	96	57	57	67	58	50	53	4000	SUPERIORES	MEDIO ALTO	ALTO	MEDIO
MEDIA	114,92	80,75	52,33	58,00	54,67	53,08	49,33	46,17	3866,67				
DESV TIPICA	10,49	8,53	8,18	8,72	7,74	6,97	5,84	7,49	2410,33				



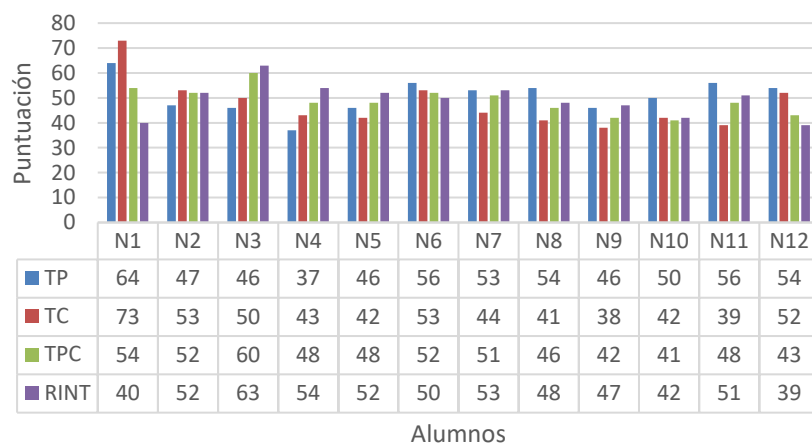
Anexo III: Gráfico puntuaciones directas





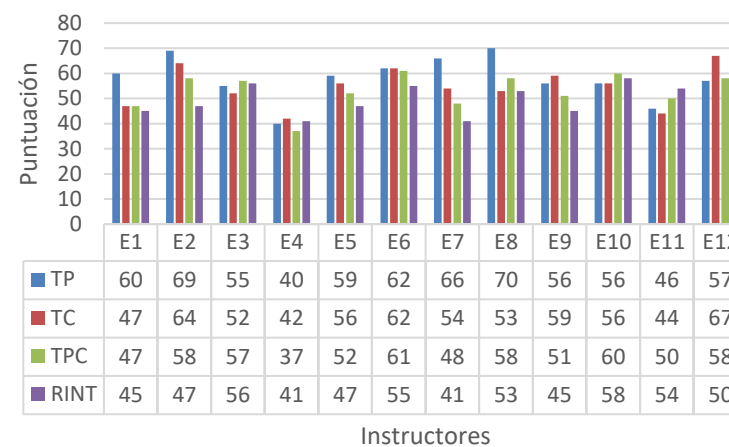
Anexo IV: Gráfico puntuaciones transformadas

Puntuaciones transformadas alumnos



TP TC TPC RINT

Puntuaciones transformadas instructores



TP TC TPC RINT