



*Un procedimiento español*

# Selección psicotécnica informatizada de los aspirantes a pilotos

GERARDO PRIETO, JUAN CARRO, RAMON F. PULIDO,  
DAVID L. PALENZUELA, BEGOÑA ORGAZ Y PEDRO LORO  
*Laboratorio de Psicología Aeronáutica. Facultad de Psicología.  
Universidad de Salamanca*

## INTRODUCCION

**E**L aprendizaje y la ejecución del vuelo aeronáutico requieren unas cualidades específicas que no son inducidas por la enseñanza escolar, por lo que no es infrecuente observar cómo causan baja algunos aspirantes a pilotos caracterizados por una alta competencia académica. Debido a los elevados costos de la

enseñanza aeronáutica, es imprescindible seleccionar a los aspirantes con las capacidades psicológicas que les faciliten obtener la competencia requerida tras los cursos de Vuelo Básico.

En el mes de octubre de 1992 se llevó a cabo el concurso-oposición a plazas de Oficial de Empleo (pilotos). En él se usó por primera vez un procedimiento informatizado para

evaluar algunas características psicológicas de los aspirantes. Este procedimiento fue desarrollado por un equipo de investigadores del Laboratorio de Psicología Aeronáutica de la Universidad de Salamanca en colaboración con el Servicio de Psicología y Psicotécnica del Ejército del Aire en el marco de un Proyecto de Investigación, titulado Investigación sobre la Aptitud para el Vuelo Aeronáutico, en el que el Ejército del Aire participó activamente, tanto en la financiación como en la recogida de los datos. Esta investigación fue galardonada con el primer lugar en el Premio de Investigación Psicológica General Gonzalez del Pino convocado en 1992 por la Secretaría de Estado de Administración Militar.

## PROCEDIMIENTOS DE DIAGNOSTICO DE LOS REQUISITOS PSICOLOGICOS DEL PILOTO

El origen de la selección psicológica de pilotos militares se sitúa en el año 1917, en el que Miles, Troland y Thorndike realizaron la primera selección de pilotos en los Estados

Unidos de América (Koonce, 1984). En este trabajo pionero se concluyó que existía una amplia relación entre la ejecución del vuelo y la estabilidad emocional, la percepción de la inclinación y la capacidad de estar alerta. Es decir, ya se puso de relieve la importancia de algunas características psicológicas como la aptitud espacial, la capacidad de atención y la resistencia al stress, las cuales siguen constituyendo el núcleo de los procedimientos de selección que se han seguido empleando hasta la actualidad.

Los desarrollos posteriores de la psicología aeronáutica han caminado paralelamente en dos direcciones. Desde una perspectiva teórica, se han ido incorporando los avances conceptuales de la psicología científica en el campo de las aptitudes y de las habilidades (teorías factorialistas de la inteligencia, análisis cognitivo de las aptitudes, estudio de los factores humanos en la interacción hombre-máquina, etc) y de la personalidad (teorías sobre los rasgos y su interacción con los factores situacionales, estudios contemporáneos sobre las emociones, las características temperamentales, etc).

Desde una perspectiva metodológica, se están adoptando progresivamente los nuevos desarrollos de la psicometría, como los modelos matemáticos de construcción de tests derivados de la Teoría de Respuesta a los Items, y la tecnología informática para diseñar, aplicar y puntuar las pruebas psicológicas. Este último aspecto merece ser destacado, puesto que los psicómetros más relevantes consideran que los tests informatizados sustituirán en breve plazo a los clásicos tests impresos dado que mejoran las prestaciones de éstos. No es extraño que esta nueva tecnología haya sido adoptada para la selección de pilotos militares en el Reino Unido (MICROPAT) y en los Estados Unidos (PORTABAT)

#### **CARACTERÍSTICAS DE NUESTRO PROCEDIMIENTO PSICOTÉCNICO**

La batería de tests consta de un conjunto de pruebas informatizadas.

Se denominan así este tipo de tests porque el ordenador permite presentar las tareas o items a los sujetos, registrar sus respuestas, realizar los cálculos oportunos para puntuarlos y emitir un informe impreso de los resultados.

Los tests han sido desarrollados mediante el programa HyperCard (Goodman, 1987). Se trata de un programa multimedia desarrollado por Apple Computer en 1987 para su uso en ordenadores Macintosh y constituye un recurso muy flexible para el desarrollo, la administración y el análisis de tests psicométricos. Así, ha sido empleado con éxito tanto en la construcción y administración de tests de aptitudes (Martin & Wilcox, 1989), como de tests de personalidad (Schulberg & Nichols, 1990).

La batería psicotécnica del Ejército del Aire consta de un Test de Personalidad y de tres pruebas, denominadas RES-v.92, REC-v.92 y VZDS-v.92, de Inteligencia Espacial.

El Test de Personalidad integra dos pruebas, una de Ansiedad-Rasgo y otra de Deseabilidad Social. La Ansiedad-Rasgo se define como un estado emocional crónico que decrementa notablemente el nivel de rendimiento de los sujetos en aquellas situaciones que son percibidas como una amenaza física o una amenaza a la autoestima. Este rasgo de personalidad aparece significativamente relacionado con el rendimiento en vuelo en todos los estudios, de forma que las personas con altos niveles de ansiedad tienden a presentar una mayor propensión a la accidentabilidad y a obtener peores rendimientos en la ejecución de maniobras percibidas como "peligrosas" o de mayor riesgo (Bartram y Dale, 1982). Por otra parte, se ha puesto sobradamente de relieve la necesidad de atender en el diagnóstico de la personalidad a la característica denominada Deseabilidad Social, la cual suele ser definida como la tendencia de los sujetos a presentar una imagen socialmente valiosa. Se ha constatado que el nivel de los sujetos en este rasgo influye en la sinceridad de sus respuestas a los cuestionarios (Paulhus, 1986). Por ello, el Test de Personalidad in-

tegra una escala que mide dicha dimensión psicológica.

Los tests RES-v.92 y REC-v.92 miden una de las aptitudes espaciales más clásicas denominada Relaciones Espaciales, la cuál es definida como la capacidad para reconocer de forma rápida y precisa una figura que aparece girada en el plano o en el espacio. Las tareas, que tienen ciertas similitudes con las de los tests PMA-E de Thurstone y Thurstone (1949) y Rotación de Figuras Macizas de Yela (1968), han sido diseñadas para contrastar modelos de procesamiento cognitivo como los propuestos por Cooper y Shepard (1973) en sus estudios sobre la rotación mental de imágenes espaciales.

El test VZDS-v.92 mide otro factor importante de la Inteligencia Espacial que recibe el nombre de Visualización y es definido como la habilidad para generar una imagen mental, llevar a cabo diversas transformaciones sobre la misma y retener los cambios producidos en la imagen por las transformaciones citadas. Los items de la prueba VZDS-v.92 tienen cierta similitud con los del test Desarrollo de Superficies (Thurstone y Thurstone, 1949) y fueron diseñados en base a los estudios cognitivos que llevaron a cabo Shepard y Feng (1972) y Lohman (1985) sobre la representación mental de figuras tridimensionales complejas.

Estas pruebas de aptitudes tienen dos características peculiares. Por una parte, permiten puntuar a los sujetos en la precisión de la ejecución a partir de un enfoque clásico (suma de aciertos) y en la rapidez mediante el inverso del promedio de los tiempos de reacción a los items acertados. Por otra parte, han sido diseñadas a partir del enfoque teórico denominado Psicología Cognitiva en el que se subraya cómo procesa mentalmente el sujeto cada tipo de tarea, qué estrategias de solución de problemas emplea preferentemente y cómo se asocian ambas cuestiones con el nivel aptitudinal del sujeto. Los estudios cognitivos en el campo de la inteligencia espacial son abundantes (una excelente revisión puede encontrarse en el libro publicado por J. Eliot en 1987) por lo que, como en

nuestro caso, han de ser tenidos en cuenta para el diseño de los nuevos tests psicométricos.

## UTILIDAD DE LOS TESTS INFORMATIZADOS

La utilidad de un test psicométrico para la selección de los aspirantes a pilotos viene determinada fundamentalmente por su fiabilidad y su validez predictiva. Como es sabido, la fiabilidad hace referencia a la precisión con que mide un test psicológico. La validez predictiva se refiere a la eficacia del test para pronosticar el nivel futuro de los sujetos en el aprendizaje del vuelo.

Para evaluar ambas características se administraron los tests mediante un ordenador Macintosh a 73 alumnos de la Escuela Básica de la Academia General del Aire (A.G.A.). Los datos fueron obtenidos a comienzos del curso 1991-92, meses antes de que los alumnos fuesen evaluados en las distintas fases de vuelo mediante el sistema oficial y un procedimiento estándar diseñado por nosotros con la colaboración del profesorado de la A.G.A. para calificar el rendimiento objetivo en varias maniobras de Vuelo Básico (Chandelles, Ocho Lento, Toma de Tierra y Aproximación ILS).

Con objeto de comparar la validez predictora de los tests informatizados, se aplicaron así mismo varios tests impresos de aptitud espacial que han sido tradicionalmente utilizados en este contexto.

La fiabilidad de los tests informatizados fue cuantificada mediante el coeficiente alfa de Cronbach. El valor promedio de los coeficientes alfa de las distintas variables es de 0.90, que es un valor indicativo de que la tasa de error de medida que afecta a las puntuaciones no excede el 10%. Se puede considerar, en consecuencia, que los tests son suficientemente fiables.

Para analizar la validez predictiva de los tests informatizados se determinó, por un lado, su eficacia discriminativa respecto de tres grupos de alumnos con diferente nivel de rendimiento en cada una de las maniobras

anteriormente citadas y en el promedio de las mismas. En todos los casos los grupos estuvieron formados por la siguiente estructura: el grupo clasificado como de rendimiento superior por el 25% de alumnos con las mejores calificaciones, el grupo de rendimiento inferior por el 25% de alumnos con las calificaciones más bajas y el grupo de rendimiento medio por el 50% restante. Para cada grupo se obtuvieron las medias y desviaciones típicas en las variables de los tests informatizados y de los tests impresos de carácter espacial. Se llevó a cabo un análisis de la varianza para determinar la significación de las diferencias entre las medias. Se consideró que un test era discriminativo si el promedio en el test del grupo con mejor rendimiento es significativamente superior al del grupo con peor rendimiento.

Los resultados ponen de relieve que el grupo con mejor rendimiento en cada una de las maniobras, en su promedio y en la Calificación Oficial de Vuelo presenta significativamente mayor nivel que el grupo inferior en los tests informatizados de Relaciones Espaciales y de Visualización. Es de notar que ninguno de los excelentes y clásicos tests espaciales de papel y lápiz alcanza estas cotas de eficiencia discriminativa, salvo el DAT-SR de Bennet y cols. (1947). Asimismo, el nivel de los sujetos en el test de Ansiedad-Rasgo fue significativamente superior en el grupo con peor rendimiento en cada una de las maniobras, en su promedio y en la Calificación Oficial de Vuelo.

Estos datos permiten afirmar que los sujetos con alto nivel en Inteligencia Espacial y con bajo nivel en Ansiedad-Rasgo tienden a obtener mejor rendimiento en el aprendizaje del vuelo.

Como análisis complementario se han llevado a cabo varias regresiones múltiples, tomando en todas ellas como variables dependientes las calificaciones en las maniobras y la Calificación Oficial de Vuelo, y como predictores las puntuaciones en los tests informatizados y en los tests impresos espaciales. Los datos

indican que la eficiencia predictora de los tests informatizados es notable y muy superior a la de los tests espaciales impresos. Además el conjunto de tests predictores permiten pronosticar el 48% de la varianza del rendimiento en el aprendizaje. Esta eficacia predictiva es muy superior a la obtenida por otros procedimientos psicotécnicos en condiciones similares. Bartram (1987), por ejemplo, logró con el MICROPAT pronosticar el 32.5% del rendimiento en una muestra de cadetes de los Army Air Corps del Reino Unido. Nuestros datos son muy esperanzadores puesto que, debido a la homogeneidad de la muestra empleada en nuestro estudio (a causa del bajo porcentaje de alumnos admitidos en los exámenes para el ingreso en la AGA), es indudable que la utilidad predictiva de estas pruebas será mayor en selecciones de personal con grupos de aspirantes más heterogéneos en su nivel aptitudinal (Steinberg, Thissen y Wainer, 1990). Los pormenores de los análisis estadísticos de estos datos pueden consultarse en Prieto, G., Carro, J. y cols. (1993).

De todo lo indicado con anterioridad, se puede concluir que el procedimiento psicotécnico informatizado del Ejército del Aire es útil para pronosticar eficazmente el nivel de aprendizaje futuro de los aspirantes a pilotos militares y debe ser empleado para seleccionar a los sujetos cuya probabilidad de obtener un rendimiento adecuado sea elevada.

## PERSPECTIVAS

Con el objeto de perfeccionar los procedimientos psicotécnicos se está trabajando en la actualidad en un nuevo proyecto de investigación cuyos objetivos principales radican en la construcción de nuevas pruebas informatizadas de características psicológicas no incluidas en el procedimiento actual, tales como las aptitudes Orientación Espacial, Atención Selectiva y Dividida, y los rasgos temperamentales desarrollados en la escuela centro-europea de psicología de la personalidad. ■