

CAPACIDAD PREDICTIVA DE LOS TEST
DE APTITUDES SOBRE EL RENDIMIENTO
ACADEMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

J. V. DIAZ ESTEVE*

Resumen:

El objetivo de este trabajo es buscar los elementos de algunos de los test de aptitudes utilizados actualmente, que sean capaces de predecir el rendimiento académico en estudiantes universitarios con el fin de poder orientar a los consejeros vocacionales en la toma de decisiones y ayudar a los constructores de pruebas de Aptitud Académica.

Palabras claves: *Psicometría, Test de aptitudes, Psicología.*

La mayor parte de profesionales de la docencia piensan, que el nivel del rendimiento académico está ligado a la capacidad intelectual de los sujetos. Esta forma de pensar estuvo presente en los primeros trabajos de Binet y Simón, cuando fueron designados en 1904 para construir un instrumento capaz de discernir a los deficientes mentales de las escuelas públicas de París. Estos autores después de un año de trabajo presentaron en 1905 el primer test de inteligencia. Durante los seis años subsiguientes, antes de que ocurriera la muerte prematura de Binet en 1911, se centraron en el perfeccionamiento de un método capaz de determinar la inteligencia global de los sujetos a través

* Universidad de Valencia, Facultad de Psicología, España.

de una amplia gama de manifestaciones. En los últimos escritos de Binet se prevee la posibilidad de aplicar este método de estimar la inteligencia a la educación, a la medicina, y a la industria.¹

Desde entonces se han publicado miles de artículos intentando probar la validez de los test de aptitudes para predecir la actuación académica. Así en los estudios realizados sobre la correlación entre CI y el grado de escolarización alcanzado por los sujetos se ofrecen valores que oscilan entre 0.50 y 0.58.^{2,3,4} Algunos autores, como Conry y Plant⁵ correlacionaron los diversos CI del WAIS (CIV, CIE, CIT) con el éxito académico en grupos de estudiantes de secundaria y universidad, y encontraron valores de 0.62, 0.43 y 0.62 en secundaria y 0.47, 0.24 y 0.44 en estudiantes de universidad. Resultados similares encontró Cronbach⁶ en 94 facultades de Derecho. Estos y otros estudios^{7,8,9} permitieron afirmar que la correlación entre las medidas de la inteligencia y los resultados académicos suele estar alrededor de 0.50. También se ha constatado que el valor de esta correlación disminuye en grupos universitarios.

Para explicar el resto de la variabilidad del rendimiento académico se ha pensado en la existencia de otros factores, como: *la capacidad adaptativa del sujeto, la motivación académica, la salud, los estilos de personalidad, y los recursos personales y/o familiares*, que van tomando cada vez más un papel preponderante en el éxito académico a medida que se asciende en el nivel académico.^{10,11}

Materiales y métodos

El presente estudio se ha derivado de la aplicación de varios tests de aptitud (D-70, IG-2, P.M.A.) con cinco subpruebas (V, E, R, N, F) y el TRDA con seis pruebas (RG, RV, RN, RE, RM, FV) a 536 alumnos de Psicometría de la Universidad de Valencia, como parte de una práctica voluntaria. Esta práctica fue diseñada para realizar estudios relacionales entre los resultados de los tests y el rendimiento académico de los alumnos durante el año académico 1989-1990. Para realizar este estudio se escogió como criterio externo el promedio de notas del segundo curso de 102 sujetos de la muestra anterior durante el segundo de la Facultad de Psicología. La muestra inicial (536) fue purificada, al

eliminar los sujetos que habían cursado todas las materias del segundo curso.

Características de las variables utilizadas

Antes de avanzar en el estudio, se efectuó una investigación previa sobre las características del criterio externo, para conocer el comportamiento general de los estudiantes ante este criterio en la Facultad de Psicología. Para ello se escogieron los expedientes de todos los alumnos de último año de la carrera, y se seleccionaron las calificaciones en las materias del I Ciclo de estudios (tres cursos), eliminando aquellos sujetos que no hubieran cursado todas las asignaturas del plan de estudios de la carrera vigente, tales como los provenientes del curso de adaptación o de otras carreras, y aquellos a quienes les faltaba aprobar en las distintas convocatorias más de dos asignaturas. De modo que la muestra se redujo a 152 sujetos. Los resultados de esta investigación permiten representar la variable rendimiento académico sobre un constructo, que se denominó Índice Académico (IA), que fue escalado sobre un continuo, cuyos valores oscilaron entre 0 a 4. También se pudo observar que este constructo, dado el alto grado de significatividad de las correlaciones que el mismo presenta con las notas de las diversas asignaturas del I Ciclo, podría ser tomado como criterio externo aceptable del rendimiento académico.¹²

Para conocer el comportamiento general de los estudiantes universitarios en los test de aptitudes se escogieron a 271 alumnos, que cursaban la asignatura Psicometría en la Universitat de València en el año académico 1989-90 y se efectuaron una serie de análisis psicométricos sobre los resultados de la aplicación de una batería de tests, que estaba configurada de este modo:

- El D-70: una prueba de dominós, construida al estilo Anstey, para medir el factor G de la Inteligencia, y que consta de 44 ítems (TEA).

- El IG-2: una prueba de inteligencia general, construida al estilo Otis, con 50 ítems tipo omnibus (TEA).

- El PMA: una prueba clásica de aptitudes, elaborada por Thurstone, para medir los factores: Verbal (V=0 a 50), Espacial (E= -66 a 54),

Razonamiento (R= 0 a 30), Numérico (N= -70 a 70) y Fluidez (F= 0 a 70) (TEA).

-El TRDA: una prueba de razonamiento diferencial, construida inicialmente por G. Meuris y adaptada y ampliada por el autor a la República Dominicana. Esta prueba consta de seis subpruebas de razonamiento: General (RG= 0 a 25), Verbal (RV=0 a 25), Numérico (RN=0 a 25), Espacial (RE=0 a 25), Mecánico (RM= 0 a 25) y Fluidez Verbal con cuatro tipo de items (FV= o a 200)

Análisis y Discusión

Análisis psicométricos de los resultados

Los análisis psicométricos de estos tests en una población tan sesgada, como es la universitaria, indican que las medias obtenidas en los mismos tienden a estar por encima de la mitad del número de items que tiene cada test. Esta tendencia se acentúa significativamente en las pruebas: el D-70 (que ocupa una posición equivalente al 72% del total de los items), el IG-2 (que ocupa una posición equivalente al 74%), el RG (que ocupa una posición equivalente al 76%), el RV (que ocupa una posición equivalente al 76%) del TRDA y el V (que ocupa una posición equivalente al 72%), el R (que ocupa una posición equivalente al 70%), y el F (que ocupa una posición equivalente al 78%) del PMA.

Así mismo las medias de los tests RN, RE, Y RM ocupan una posición sobre el 64%, 60%, y 60% respectivamente. Solamente en los tests: FV del TRDA, E del PMA y N del PMA, las medias ocupan una posición por debajo de la mitad del número de items (49%, 48% y 37%). Excepciones fácilmente explicables, si se observa la estructura y la forma de puntuar en estas pruebas.

Este hallazgo indujo a pensar que existe una buena porción de items, que al ser contestados por todos o casi todos los sujetos presentan un bajo poder discriminativo. De ahí que surgiese la necesidad de efectuar un análisis de items.

Análisis de items

La finalidad última de todo análisis de items es seleccionar los items, que sean más adecuados a los fines de la investigación. En este caso

para efectuar la selección de ítems se han tomado básicamente el índice de dificultad (P_i) entre 0.050 y 0.950 y el coeficiente de discriminación interna (r_{ix}) mayor o igual que 0.159, ya que $N=271$.

Con estos criterios se seleccionaron los ítems de los tests citados como puede observarse en la tabla 1:

Tabla 1

Ítems excluidos después del Análisis de ítems en los Test

Test	Ítems excluidos	Total	Aceptados	%
D-70	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 19, 23, 24, 25, 44	14	30	68
IG-2	7, 11, 19, 20, 23, 33, 34, 37, 38, 42	10	40	80
TRDA-RG	1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 25	8	17	68
TRDA-RV	1, 3, 5, 6, 10, 11, 18	7	18	72
TRDA-RN	1, 9	2	23	92
TRDA-RE	-	0	25	100
TRDA-RM	1	1	24	96

En los tests D-70 y TRDA-RG, que supuestamente miden el Factor G de la inteligencia, solamente se han aceptado el 68% de los ítems. El resto de los ítems han sido rechazados, en casi su totalidad por resultar demasiados fáciles a la muestra. En los tests verbales IG-2 y TRDA-RV el nivel de aceptación está entre el 72 y el 80%. En cambio en los tests TRDA-RN, TRDA-RE y TRDA-RM los porcentajes de aceptación están entre el 92 y el 100%. Estos resultados parecen indicar que muchos

de los items de los tests resultan inadecuados a la población universitaria, o, alternativamente el sistema escolar tiende a desarrollar más una destreza intelectual tal, que implica el uso predominante del factor G y el razonamiento general verbal.¹³

Independencia local de los tests

Avanzando más en el estudio de las cualidades de los tests, se ha querido comprobar en cierto modo su independencia local, es decir observar si las respuestas dadas a cada uno de ellos está condicionada de algún modo a las respuestas dadas a las otras pruebas. Para hacer esto, se efectuó un análisis factorial, utilizando el programa Factor del paquete SYSTAT e introduciendo las puntuaciones de las doce pruebas en los 271 alumnos, y añadiendo cuatro más al especificar el test: Fluidez Verbal (FV) del TRDA en sus cuatro componentes: FV1: Fluidez con terminación específica, FV2: Fluidez con prefijo determinado, FV3: Fluidez ideacional con elementos abstractos, FV4: Fluidez ideacional con elementos de uso concreto. Los resultados de este estudio permiten afirmar que los test que componen la batería elegida presentan una independencia local aceptable entre ellos, lo que permite estudiar con más tranquilidad las cualidades de los test: la fiabilidad y la validez.¹³

Fiabilidad de los tests

La fiabilidad es una propiedad, que debe estar presente en todo test, ya que indica su consistencia al aplicarlo repetidas veces, así como la cantidad de error que el mismo encierra al tomar la puntuación obtenida en el test por la puntuación verdadera. Los resultados encontrados por el método de las dos mitades, corregidos por la fórmula de Spearman-Brown son estos:

Tabla 2
Coefficientes de fiabilidad

Test	Dos Mit	S-B
D-70	0.689	0.816
IG-2	0.625	0.770
TRDA-RG	0.497	0.664
-RV	0.470	0.640
-RN	0.694	0.819
-RE	0.711	0.831
-RM	0.461	0.631

Estos coeficientes de fiabilidad son significativos y pueden ser considerados altos, aunque no plenamente satisfactorios, sobre todo los hallados en los test RG, RV y RM del TRDA.¹⁴ Por lo que es recomendable tomar precauciones a la hora de hacer grandes generalizaciones y de inferir conclusiones.

Validez de los tests

Los tests en psicología suelen utilizarse con varios propósitos: evaluar el nivel de dominio que un sujeto tiene de un determinado atributo, seleccionar candidatos a ocupar un puesto laboral o a ingresar en un centro educativo, y/o estudiar las estructuras internas de las pruebas para determinar los factores que subyacen detrás del (de los) mismo(s).¹⁴ Estos tres tipos de propósitos vienen a generar las tres clases de validez que la Asociación Americana de Psicología y el Consejo Americano de Educación (1985) señalan: la validez de contenido, la validez estructural y la validez empírica. Aquí se estudiarán nada más las dos últimas:

La validez estructural

La validez estructural o de constructo pretende estimar en qué medida las respuestas observadas en los diversos tests tienen entre sí un

determinado significado común. Esto se hace valorando el grado en que la relación empírica de las pruebas es consistente con este significado, que es lógicamente un constructo.¹⁵ En nuestro caso el constructo que se quiere hallar es el de inteligencia o aptitud mental, ya que las pruebas que se han utilizado están todas ellas clasificadas como pruebas de aptitudes.

El constructo **Inteligencia**, tal como es entendido hoy día, es relativamente reciente. Aparecer por primera vez cuando Binet y Simón¹⁶ construyen su Escala Métrica de la Inteligencia. Los debates posteriores, acerca de la naturaleza y/o definición de la inteligencia ocurridos en las primeras décadas del presente siglo, no condujeron a nada. Así en 1921 la redacción de la revista *The Journal of Educational Psychology* invita a 17 psicólogos, cabezas de reconocidas líneas de investigación en este campo (Terman, Thorndike, Thurstone, Yerkes, Woodrow, Pitner, etc.), a que expongan sus opiniones acerca de la naturaleza y/o definición de la inteligencia.¹⁷ La lectura de este "Symposium" manifiesta que no había acuerdo entre ellos. Este estado de cosas ha continuado hasta nuestros días, como puede observarse en el libro de Sternberg y Detterman, que pretendiendo replicar dicho simposio, efectúan una serie de preguntas claves, a los principales investigadores actuales del área, acerca de un constructo tan escurridizo como es la inteligencia, y se obtuvieron resultados muy similares a los hallados en 1921.¹⁸

Dado el objetivo de esta investigación parecía necesario preguntarse acerca de la existencia y naturaleza de este constructo en los presentes datos empíricos. En realidad, al hacerse esta pregunta, no se estaba buscando un constructo unitario, denominado por muchos autores como Factor G o aptitud general (Spearman, Terman, Thorndike, Cattell, etc.), sino la existencia de un conjunto de factores intelectuales, denominados primarios (Thurstone, Guilford, etc.), que constituyen las bases de las operaciones mentales. Para responder a esta pregunta se escogieron las puntuaciones en las diversas pruebas de aptitud aplicadas a una sub-muestra (N=102), seleccionada del total de sujetos (571) y se sometieron a un análisis factorial, utilizando el método de los

componentes principales y el método Orthotran/varimax para efectuar las rotaciones, y hallando estos factores:

-Dos referentes a la *capacidad de razonamiento* uno con contenido no verbal (Factor 2), y otro con contenido verbal (Factor 4). Estos factores que vienen a constituir el clásico concepto de inteligencia.

-Otro referente a una capacidad relacionada con los aprendizajes académicos (Factor 3), que equivaldría, en cierto modo al factor verbo-educativo de Vernon, que la mayoría de autores acepta, estar ligado al nivel académico alcanzado por los sujetos.

-Y el cuarto factor (Factor 1) ligado a aspectos no propiamente intelectivos, pero que son, en sí mismos condicionantes de la efectividad intelectual, tales como: la disposición de iniciar las tareas rápidamente, las destrezas y automatismos adquiridos, y el espíritu de lucha, que forman parte de la efectividad intelectual de los sujetos.¹³

La validez empírica

La validez empírica relaciona los resultados en los tests con un criterio externo, que en este caso es el rendimiento académico, para buscar aquellos elementos o contenidos que permiten predecir mejor criterio elegido. A la hora de estudiar esta clase de validez se van a distinguir, siguiendo a Santiesteban¹⁵ dos modalidades: la validez referida al criterio, y la validez en el criterio.

Validez referida al criterio

La validez referida al criterio se utiliza esencialmente para hallar el valor predictivo de los tests con respecto a un criterio externo. En este caso concreto el criterio externo tomado ha sido el Índice Académico (IA), tal fue definido anteriormente. Este tipo de validez se halló buscando las diversas correlaciones entre las puntuaciones en los valores obtenidos por cada sujeto en el criterio.

De este modo se buscó primero la matriz de correlaciones entre los tests que componen la batería y el Índice Académico. Los resultados están expresados en la tabla siguiente:

Tabla 3
Matriz de correlaciones entre los test y el criterio

	D-48	IG	V	E	R	N	F	RD	RV	RN	RE	RM	FF	IA
D-48	1													
IG	.229	1												
V	.118	.343	1											
E	.053	.331	.240	1										
R	.252	.284	.362	.304	1									
N	.170	.200	.359	.376	.218	1								
F	.069	.255	.111	.294	.086	.155	1							
RG	.187	.208	.225	.287	.220	.099	.101	1						
RV	.099	.316	.136	.276	.142	-.001	.122	.115	1					
RN	.216	.318	.251	.206	.145	.230	.139	.276	.156	1				
RM	.281	.206	.097	.152	-.003	.016	-.046	.174	.085	.279	.361	1		
FF	.275	.291	.245	.235	.033	.370	.489	.217	.184	.160	.063	.266	1	
IA	-.017	.164	.085	.128	.157	.089	.135	.188	.108	.081	.001	.037	0.37	1

Si se miran con detenimiento los datos de la última fila (en negrita) se puede afirmar que ninguna de las pruebas utilizadas en el estudio, consideradas independientemente, presenta una correlación significativa con el criterio elegido ($r=0.195$). No obstante habría que señalar que dentro de su falta de significatividad las pruebas IG-2, E y R del PMA, RG y RV del TRDA alcanzan valores más altos.

Para ver si se lograba aumentar el valor del coeficiente de correlación entre los tests y el criterio, se pensó en reducir los tests, eliminando aquellos items que en el análisis de items anterior se recomendaba hacer. Esta reducción de la longitud de los items fue realizada solamente con los test D-70, IG-2, RG y RV del TRDA, obteniéndose estos resultados:

Tabla 4
Comparación de correlaciones en tests completos y reducidos

Test	Test total	Test reducido
D-70	-0.017	-0.038
IG-2	0.164	0.233
RG	0.188	0.127
RV	0.108	0.122

Solamente los tests IG-2 y RV, de contenido verbal, han logrado mejorar los valores de los coeficientes al reducir su longitud en base a los criterios hallados en el análisis de items, en cambio los tests D-70 y RG, tests de razonamiento con figuras, han disminuido los valores de los coeficientes.

Validez en el criterio

La mayor parte de las veces para efectuar predicciones no se utiliza un solo test predictor, si no conjunto de ellos, es decir una batería de tests e incluso a veces más de una batería, debido a que los criterios utilizados suelen ser complejos, por lo que resulta difícil de reducirlos

a una sola dimensión. En estos casos resulta muy conveniente calcular la llamada *validez en el criterio*, tal como señala Santiesteban,¹⁵ donde se dispone de una variable criterio (Y) y un conjunto de n variables predictoras y se busca seleccionar la combinación de las k (k) variables que presente, en conjunto, el mayor valor predictivo.

Se señalan varios métodos para resolver este problema, en este trabajo se ha utilizado únicamente el *método de selección basado en regresiones progresivas*, que en esencia consiste, en ir calculando las regresiones múltiples entre variables e ir formando grupos progresivos de variables, añadiendo en cada uno de ellos la que presente mejor correlación. La aplicación de este método resulta larga y tediosa, pero es muy completa. En este caso concreto después de ir incluyendo todas las pruebas progresivamente, según el método señalado, lo que se ha conseguido es este resultado:

Tabla 5

Correlación múltiple entre el criterio y todos los tests:

Test correlacionados	R	R2	F	P
I/LA-RG,IG,R,D-70,F,RE,RM,RV,FV,N,V,E,RN	.307	.094	0.705	.7536

A pesar de que el coeficiente de correlación (R) ha pasado de 0.188 a 0.307 al combinar todos los tests, hay que observar que la probabilidad de error ha subido de 0.06 a 0.75, lo cual es insostenible.

Efectuando otras combinaciones se han obtenido estos resultados:

Tabla 6
Correlaciones múltiples entre criterio y diversas combinaciones de tests:

	R	R2	F	P
-saturados de la inteligencia (D-70, IG-2, R, RG)	.263	.069	1.805	.134
-saturados del factor G (no verbal: D-70, RG)	.196	.038	1.971	.144
-saturados del factor G (verbal:IG-2, R)	.200	.040	2.068	.131
-saturados del factor espacial (D-70, E, RE)	.133	.018	0.592	.621
-saturados del factor numérico (D-70, N, RN)	.117	.014	0.454	.715
-saturados del factor automatismos (N, F, FF)	.155	.023	0.454	.516
- RG, RV y RN del TRDA	.269	.089	3.057	.067

Estos resultados permiten señalar que para poder predecir el rendimiento académico en estudiantes de Psicología, mediante el uso de tests de aptitudes, no es necesario utilizar muchos tests, ya que la mayoría aportan igual cantidad de varianza al criterio, sino que reestructurarlos en tres pruebas que contengan, una prueba de razonamiento general (RG), otra de razonamiento verbal (RV), y finalmente otra de razonamiento numérico (RN). Resultados que están de acuerdo con la práctica, que viene utilizando desde hace muchos años, el CEEB (College Entrance Examination Board) de la Educational Service.

Conclusiones

1º Los resultados evidencian que la medida de las aptitudes, se relaciona positivamente con el nivel educativo alcanzado por los sujetos, como afirman la mayoría de los autores.^{2,3,4} Sin embargo hay que resaltar que la misma se acentúa cuando se utilizan tests cuyo contenido es de razonamiento general, (predominantemente verbal y/o numérico), ya que nuestra enseñanza suele ser verbalista y la forma de redactar los contenidos de los exámenes está dominada últimamente por el uso del razonamiento verbal en carreras no técnicas. En cambio el uso de

contenidos de razonamiento con los elementos espaciales y numéricos suelen relegarse a las materias técnicas de Psicología.

2º De los resultados se evidencia que el criterio utilizado, el denominado índice académico en los dos primeros cursos de la carrera de Psicología, no se relaciona significativamente con ninguna de las pruebas, aisladamente, de la batería de tests utilizada. No obstante se puede afirmar, que si se trabajase en el perfeccionamiento de algunos de estos tests, tales como los de Razonamiento General (RG), los de Razonamientos Verbal (RV) y los de Razonamiento Numérico (RN) es probable que la capacidad predictiva de los tests mejorase relativamente, ya que, como la señalan la mayoría de los autores, existen en el criterio utilizado (IA) otras fuentes de variación, tan importantes o más que las Aptitudes en el rendimiento académico universitario.

3º A la hora de buscar una batería de Test de Aptitudes que ayude a los consejeros vocacionales de los alumnos no parece necesario recargar demasiado la batería de test, ya que la ganancia obtenida en el pronóstico no justifica el aumento de la complejidad del modelo y del tiempo utilizar en administrar y corregir los tests.

4º Finalmente a la hora de construir un conjunto de pruebas de Aptitud Académica, no sería adecuado cargar los exámenes de admisión con muchos elementos o contenidos de información escolar, ya que esto equivale a sobrecargar innecesariamente a los alumnos, y los presupuestos, sin aportar con ellos nada nuevo a los elementos dados por los tests de aptitud señalados (RG, RV y RN).

LITERATURA CITADA

1. Matarazzo, J. D. *Medida y evaluación de la inteligencia del adulto*. Barcelona: Salvat. 1976.
2. Plant, W. T. y Richardson H. The IQ of the average college student. *Journal of Counseling Psychology*, 5. 1958. 229-231.
3. Fishman, J. A y Pasadena, A. K. College admisión-selection studies. *Rev. of Educational research*, 30. 1960. 190-310.

4. Lavin, D. E. *The prediction of Academic-Performance: A Technical Analysis and Review of research*. New York. Rusell Sage Foundation. 1965.
5. Conry, R y Plant, W. T. WAIS and group test predictions of on academic success criterion: High School and College. *Educational and Psychological Measurement*, 25. 1965. 493-500.
6. Cronbach, L. J. *Essential of Psychological Testing*. N Y: Harper & Row. 1970. 3ª Ed.
7. Dillon, H. J. Early School Leavers: A Mayor Educational Problem. N Y: National Child Labor Comittee. 1949.
8. Stice G., y Ekstrom. R. B. Higg School attrition. Research Bulletin. págs. 64-53. N. J. Princeton, Educational Testong Service. 1964.
9. Bienstock, H. Realities of the job market for high school dropout. In D. Schreiber (ED), Profile of School Dropout: A Reader of America's Major Educational: Problem, págs. 101-125. N. Y: Vintage Books. 1967.
10. Smith, G. M. Personality correlates of academic performance in three dissimilar populations. Preceeding of the 77th Annual Convention of American Psychological Association. Págs. 303-304. 1968.
11. Tyler, D. J. The Psychological of Human Differences. 3rd Ed. N. Y. Appleton-Century-Crofts. 1965.
12. Díaz, J. V. Estudio psicométrico sobre las relaciones entre la medida de las aptitudes y el rendimiento académico. Parte I: Estudio correlacional entre las diversas calificaciones de las materias de la carrera de psicología, Valencia, *Psicológica*. Vol. 12. 1991. Págs. 293-302. 1992.
13. Díaz, J. V. Estudio Psicométrico sobre las relaciones entre la medida de las aptitudes y el rendimiento académico. Parte II: Análisis psicométrico de los resultados, Valencia. *Psicológica*. Vol 13, 1992. Págs. 173-182.
14. Yela, M.: introducción a la teoría de los tests. Madrid: Universidad Complutense. 1984.
15. Santiesteban, C. *Psicometría: Teoría y Práctica en la construcción de tests*. Madrid: Norma. 1990.
16. Binet, A. *Les Idées Modernes sur les Enfants*. París: Ernest Flammarion. 1909.
17. Yerkes, R. M. Psychological examining in the United States Army *Mem. nat. Acad. Sci.* Pág. 15. 1921.
18. Sternberg, R. J. y Detterman D. K. *¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide. 1986.