

Revista Colombiana de Estadística
N^{os} 19-20, junio-diciembre 1989

APLICACIONES DEL ANALISIS FACTORIAL EN PSICOLOGIA

Gladys Beltrán

Profesora Asociada
Universidad Nacional

Resumen. Teniendo en cuenta la distinción que hace Thurstone (1938), entre la comprensión y la fluidez verbal, este trabajo considera la estructura factorial de esta última, con el fin de determinar sus principales dimensiones de covariación, fundamentándose para ello, en la hipótesis de Yela (1975), sobre la organización de la inteligencia verbal y en la técnica del análisis factorial.

1. Introducción. El estudio de las aptitudes verbales de los aspirantes a la Educación Superior es un tema de interés para quienes tienen que realizar la selección de candidatos a este nivel, ya que esta área de la inteligencia es uno de los factores que más cambios puede introducir en la formación de los procesos mentales superiores del hombre.

Ubicados dentro de este contexto las investigaciones más importantes sobre este sector de la inteligencia son las rea-

lizadas por Thurstone (1936, 1938, etc.), Carrol (1941), Taylor (1947), Fruchter (1948), Adkin y Lierly (1952), Rogers (1953), Bereiter (1960), Guilford (1967), García Alcañiz y Yela (1980), Muñiz, García y Yela (1985). Si bien es cierto que en estas investigaciones no hay un acuerdo total en cuanto al número y naturaleza de las dimensiones que se articulan en este factor, no obstante todas ellas coinciden en que la aptitud verbal es un área definida por varios núcleos de covariación las cuales presentan diversos grados de complejidad.

Thurstone fue el primero que encontró en la aptitud verbal un doble factor con dimensiones de covariación totalmente diferenciados, pero interdependientes denominados: factor de comprensión y fluidez verbal.

El factor V , de comprensión verbal, se relaciona con la facilidad y rapidez de producción verbal dentro de un tema coherente.

El factor W , de fluidez verbal, viene determinado por la facilidad de disponer y utilizar palabras en función del caudal lingüístico propio.

De las investigaciones posteriores a Thurstone, tal vez, la de mayor importancia es la de Guilford y sus colaboradores. A ellos se debe la subdivisión, de cada uno de éstos, en otros subfactores.

Centrando la atención en el factor de fluidez verbal, dichos investigadores distinguen dice Yela (1975), tres dimensiones:

- El factor lingüístico, W_1 , definido como la capacidad para

producir palabras en un contexto artificialmente restringido.

- El factor semántico, w_2 , o aptitud para producir palabras atendiendo a su significado.
- El factor ideativo, w_3 , definido como la capacidad para producir ideas diferentes en un contexto dado.

Estos últimos sectores de covariación, específicos dentro del área de fluidez verbal, juegan un papel importante en la vida académica de los estudiantes y en situaciones profesionales, razón por la cual este trabajo, apoyándose en procedimientos factoriales y en las investigaciones de Yela y colaboradores, examina, la organización estructural de cada uno de éstos, y determina en qué medida contribuyen a la variabilidad total de esta área del intelecto, en una población de aspirantes a los programas de pregrado que la Universidad Nacional de Colombia ofrece semestralmente.

Un estudio tal, permitirá ir construyendo el perfil aptitudinal de los aspirantes a la universidad, y orientar, en consecuencia, las pruebas de admisión a las características de esta la población.

2. El problema.

Cómo se organizan las dimensiones: lingüística, semántica e ideativa y en cuánto contribuyen a la variabilidad de la fluidez verbal de los aspirantes a la Universidad Nacional de Colombia?

3. Metodología.

En el estudio intervinieron 2.058 estudiantes de sexto de bachillerato, que asistieron al programa de información profesional que organizó el Departamento de Admisiones e Información Profesional de la Universidad Nacional de Colombia en el primer semestre de 1988 y que aceptaron voluntariamente contribuir en este estudio.

En dichos estudiantes se evaluó su capacidad: lingüística, semántica e ideativa, para lo cual fueron sometidos a sendas pruebas escritas de valoración cuantitativa discreta las cuales fueron aplicadas al finalizar el programa de información profesional. Su estructura es la siguiente:

TABLA 1

Estructura del instrumento de medición *

PRUEBA	CONTENIDO	número de ítems	tiempo en minutos
Fluidez lingüística	Letra al inicio de la palabra	3	1
	Letra en cualquier sitio	1	2
	Primera y últimas letras	3	1
	Terminaciones	2	1.5
	Palabras con cinco vocales y cinco consonantes.	1	3
	Adjetivos	-	3
	Familia de palabras	3	1
	Palabras con prefijo	-	3
	Palabras compuestas	-	3
Fluidez semántica	Categorías	4	1
	Metáforas	4	1
	Rasgo de un objeto	-	2
	Dos rasgos de un objeto	-	2

	Tres rasgos de un objeto	-	2
	Antónimos	6	1.5
	Nombres colectivos	-	4
	Sinónimos	6	1.5
	Cualidades de objetos	-	4
	Frasas con ciertas característ	3	3
	Homónimos	6	1.5
		3	2
Fluidez	Refranes		
	Usos de un objeto	6	1.5
	Proyectos que desearía realizar	-	4
	Relaciones entre dos vocablos	4	2
	Entrevistas a personas	6	2
	Títulos para programas de T.V.	3	2
	Anuncios publicitarios	4	2
	Acciones que podría realizar	-	4

* Nota: Este instrumento se basó en las pruebas realizadas por Yela y colaboradores.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante el método de los factores principales, procedimiento que se repitió, incrementando, cada vez, el número de factores hasta hallar la mayor explicación de la varianza común estimada.

4. Resultados.

Inicialmente la población se dividió en dos grupos. El primero de ellos estuvo conformado por aspirantes a las carreras de Ciencias e Ingeniería, y el segundo, por los aspirantes a las restantes carreras que ofreció la universidad en ese semestre. El tratamiento estadístico se realizó por separado, en cada uno de estos grupos, con el objeto de analizar si en ambas muestras aparecía la misma estructura factorial. Estos fueron los resultados:

TABLA 2

Factores obtenidos en las dos muestras

VARIABLES	C. E ingeniería			OTRAS		
	w_1	w_2	w_3	w'_1	w'_2	w'_3
Primera y última letra	88			87		
Letra en cualquier lugar	77			80		
Terminaciones	74			67		
Letra inicio de la palabra	72			70		
Familia de palabras	61			60		
Palabras con 5v y 5c	54			49		
Palabras con prefijo	48			58		
Adjetivos	47			59		
Palabras compuestas	30			38		
Metáforas		75			35	35
Sinónimos		68			70	
Antónimos		67			70	
Cualidades		65			65	
Categorías		66			39	39
Objetos con un rasgo		60			60	
Objetos con dos rasgos		59				
Objetos con tres rasgos		54			47	
Colectivos		52			52	
Frases		40				35
Proyectos			77			55
Entrevistas			69			67
Títulos			66			83
Anuncios publicitarios			65			65
Usos		32	48		30	58
Relaciones		43	36		42	34
Acciones		71			59	
Refranes			40			50

Nota: En todas las tablas se prescinde, por simplicidad, del cero y de la coma decimal. Además, de los coeficientes inferiores a 0,30.

En la muestra de aspirantes del primer grupo, los factores lingüísticos, semántico, e ideativo denotados por w_1 , w_2 y w_3 , explican el 45% de la varianza total y el 90% de la varianza común estimada, con contribuciones de 31%, 37% y 22% respectivamente. En la otra muestra estos mismos factores denotados por w'_1 , w'_2 y w'_3 explican el 44% de la varianza total y el 88% de la varianza común estimada, con contribuciones del 34%, 28% y 26% respectivamente. Estas cifras revelan que independientemente de la agrupación que se hizo, en la fluidez verbal escrita, subyace, la misma estructura que propone Guilford y colaboradores.

Seguidamente se consideraron conjuntamente las dos muestras y se realizó un análisis factorial extrayendo, tres factores con el objeto de determinar la contribución de cada uno de éstos a la varianza común estimada.

TABLA 3

Tres factores extraídos por el método de los factores principales.

VARIABLES	w_1	w_2	w_3
Primera y última letra	90		
Letra en cualquier lugar	73		
Terminaciones	70		
Primera letra	69		
Familia de palabras	60		
Combinaciones 5v y 5c	54		
Adjetivos	53		
Palabras con prefijo	52		
Palabras compuestas	34		
Sinónimos		74	
Antónimos		74	

Homónimos	60	
Cualidades	65	
Un rasgo de un objeto	58	
Metáforas	54	
Colectivos	53	
Categorías	38	
Tres rasgos de un objeto	31	
Dos rasgos de un objeto		
Frases	30	
Títulos		73
Entrevistas		72
Proyectos		68
Anuncios		61
Acciones		55
Usos		54
Refranes	43	40
Relaciones	42	34

Nota: w_1 , w_2 , w_3 , denotan fluidez lingüística, semántica e ideativa respectivamente.

Estos tres factores explican el 92% de la varianza común estimada, con una contribución del 36%, 34% y 22% respectivamente, y el 42% de la varianza total.

Analizando las cifras de la Tabla 3, se puede observar que las pruebas de tipo lingüístico, alcanzaron saturaciones elevadas con el primer factor que aparece en esta tabla con la letra, w_1 . Estuvo definido por pruebas que exigieron escribir el mayor número de palabras que contenían letras dadas o que empezaran por una letra o prefijos, también dados. El factor semántico también aparece delimitado claramente. Ocupa la segunda columna de la tabla encabezada con la letra w_2 . En él, las pruebas de sinónimos y antónimos presentaron las mayores saturaciones. El factor ideativo, denotado en la tabla con la letra w_3 , presentó altas saturacio-

nes en las tareas de imaginación libre, o sea títulos, entrevistas, proyectos y anuncios publicitarios.

TABLA 4

Cuatro factores extraídos por el método de los factores principales.

VARIABLES	w_1	w_{21}	w_{22}	w_3
Primera y última letra	88			
Letra en cualquier lugar	74			
Terminaciones	71			
Letra al inicio	69			
Familia de palabras	60			
Combinaciones de 5v y 5c	52			
Palabras con prefijo	50			
Adjetivos	50			
Palabras compuestas	34			
Sinónimos		60		
Colectivos		61		
Cualidades		54		
Categorías		55		
Antónimos		46	31	
Metáforas		34		
Un rasgo de un objeto		31	45	
Dos rasgos de un objeto			42	
Tres rasgos de un objeto			76	
Frases		30		30
Títulos				75
Entrevistas				74
Proyectos				68
Anuncios				64
Acciones				58
Usos				56
Refranes				50
Relaciones				36

Nota: w_{21} , w_{22} son los subfactores de la fluidez semántica.

Al retener cuatro factores, se encontró que éstos explican el 99% de la varianza común estimada con contribuciones del 34%, 23%, 11% y 31% respectivamente, y el 45% de la varianza total. Poco más de lo que ya explicaban los tres factores anteriores.

El factor semántico se desdobló en dos subfactores, uno de carácter general, w_{21} , que representa la fluidez verbal dentro de categorías semánticas complejas. El otro, w_{22} , en el que tan sólo tres pruebas presentaron saturaciones elevadas.

Los factores lingüísticos e ideativo se mantuvieron casi igual que antes. Únicamente presentaron ligeros matices en el valor de las saturaciones correspondientes a las pruebas que los definen.

Análisis desarrollados con un número mayor de factores arrojaron resultados que lejos de aportar información sobre la estructura encontrada, más bien, lo que hicieron fue distorcionarla, razón por la cual, los resultados de este estudio se basan en el tratamiento estadístico realizado hasta con cuatro factores.

6. Conclusiones.

Parece ser que la fluidez verbal es una unidad de covariación del intelecto que responde satisfactoriamente a una estructura tridimensional compuesta por los factores lingüístico, semántico e ideativo.

Estos tres factores explican casi toda la varianza común estimada de la fluidez verbal, sin embargo, para dar cuenta de

una completa explicación, los datos reclaman un número mayor de factores.

Cada factor representa una zona de covarianza compleja dentro de la cual es posible distinguir ciertos matices que producen regiones especiales de covariación.

El factor lingüístico mantiene su unidad a través de los sucesivos análisis. El factor semántico tiende a subdividirse con facilidad. En este estudio los subfactores encontrados tuvieron que ver con categorías complejas, categorías restringidas y con tareas que implicaron fluidez amplia. El factor ideativo tendió a subdividirse en dos subfactores. Uno de tipo libre, y otro, de carácter restringido.

Finalmente, la variabilidad de la fluidez verbal de los aspirantes a la Universidad Nacional estuvo explicada por aportaciones más o menos homogéneas de los tres factores: lingüístico, semántico e ideativo.

*

BIBLIOGRAFIA

- Adkins, D.C. and Lierly, S.B. (1952), *Factor Analysis of reasoning tests*. Chapel Hill. North Carolina Press.
- Bereiter, C., "Verbal and ideational fluency in superior tenth grade students". *Journal of educational Psychology*, Vol. 51, 6. 337-345.
- Carroll, J.B. "A factor analysis of verbal abilities", *Psychometrika*, Vol. 6, 5, 279-307.

- Fruchter, B. (1941). "The nature of verbal fluency", *Educational and Psychological Measurement*, 8, 33-47.
- García Alcañiz y Yela (1980). "Dimensiones de la fluidez verbal en adolescentes". *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35 (1), 127-138.
- Guilford, J.P. (1956). "A factor analytic study of verbal fluency". *Rev. Psychology Lab.*, N^o 17.
- Kaiser, H., "The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis". *Psychometrika*, Vol. 23, 187-200.
- Kerlinger, F., (1975). *Investigación del comportamiento*. Interamericana, México.
- Muñoz García Cueto, García Alcañiz y Yela. (1985). "Análisis de la fluidez verbal oral y escrita en hombres y mujeres". *Revista de Psicología General y Aplicada*. Vol. 40 (2), 255-276.
- Rogers, C.A. (1953). "The structure of verbal fluency". *British Journal of Psychology*. 44. 368-380.
- Taylor, C.W. (1947). "A factorial study of fluency in writing". *Psychometrika*, 12, 4, 239-262.
- Thurstone, L.L., (1938). "Primary mental abilities". *Psychometric Monograph*, 1-121.
- Thurstone, L.L. (1969). *Multiple factor analysis*. The University of Chicago Press. 8a. ed.
- Torrens, I., (1972). *Modèles et methodes de l'analyse factorielle*. París, Dunod.
- Yela, M. (1975). "Los factores de orden superior estructura de la inteligencia". *Revista de Psicología General y Aplicada*. Vol. 30 (2), 1075-1087.