



Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM

Propiedades psicométricas de un instrumento. El caso de la Escala de Adquisición del cuestionario ACRA

Dr. en Ed. Carlos Saúl Juárez Lugo

Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Ecatepec
Lic. en Psicología
Elaboración de Instrumentos
Junio 2023

Objetivo de la unidad de aprendizaje.

Diseñar un instrumento de medición psicológica sobre algún constructo, por medio de la identificación de las fases, conceptos, así como procedimientos, con la finalidad de demostrar las cualidades metodológicas requeridas: estandarización, normalización, validez interna y externa y confiabilidad; para su pertinente empleo en las Ciencias Sociales.

Licenciatura en Psicología

Unidad de aprendizaje: Elaboración de instrumentos

- ◇ Clave: LPSI14
- ◇ Área curricular: Metodológica
- ◇ Carácter: Obligatorio
- ◇ Núcleo de formación: Sustantivo
- ◇ Tipo: Curso - taller
- ◇ Seriación: Ninguna
- ◇ Periodo escolar: Séptimo
- ◇ UA Consecuente: Ninguna
- ◇ Créditos: 6
- ◇ Horas teóricas: 2
- ◇ Horas prácticas: 2

Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA, 2019

PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9														
Bases biológicas del comportamiento I	4 0 4 8	Bases biológicas del comportamiento II	4 0 4 8	Psicología de la salud	3 1 4 7	Psicopatología del niño y del adolescente	2 2 4 6	Psicopatología del adulto y del adulto mayor	2 2 4 6	Diagnóstico psicológico	2 2 4 6	Intervención clínica en niños y adolescentes	2 2 4 6	Intervención clínica en adulto y adulto mayor	2 2 4 6	P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	--													
Procesos del desarrollo y ciclo vital I	4 0 4 8	Procesos del desarrollo y ciclo vital II	3 1 4 7	Medición y estadística	4 0 4 8	Estadística inferencial	3 1 4 7	Investigación cuantitativa	4 0 4 8	Investigación cualitativa	4 0 4 8	Elaboración de instrumentos	2 2 4 6	Investigación psicológica	2 4 6 8			P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	**											
Procesos psicológicos básicos	4 0 4 8	Procesos psicológicos superiores I	4 0 4 8	Procesos psicológicos superiores II	4 0 4 8	Instrumentos psicológicos I	2 2 4 6	Instrumentos psicológicos II	2 2 4 6	Neuropsicología	2 2 4 6	Integrativa profesional *	-- ** ** 8		P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *					**										
Historia de la Psicología	4 0 4 8	Teorías de la personalidad	4 0 4 8	Psicología de las organizaciones	3 1 4 7	Administración estratégica	3 1 4 7	Integración de recursos humanos	2 2 4 6	Desarrollo de recursos humanos	2 2 4 6	Psicología del trabajo	2 2 4 6	Intervención en las organizaciones							1 3 4 5	P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	**							
Epistemología	4 0 4 8	Metodología de la ciencia	4 0 4 8	Teorías de la Psicología educativa	3 1 4 7	Proceso de enseñanza-aprendizaje	3 1 4 7	Orientación educativa	2 2 4 6	Evaluación educativa	2 2 4 6	Intervención psicológica inclusiva	2 2 4 6	Intervención y desarrollo educativo							1 3 4 5			P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	**					
Socialización y vulnerabilidad humana	4 0 4 8	Derechos humanos y bienestar social	3 1 4 7	Psicología social	3 1 4 7	Ciudadanía y sustentabilidad	3 1 4 7	Comunicación y cultura	4 0 4 8	Proceso grupal	3 1 4 7	Psicología comunitaria	1 3 4 5	Procesos psicosociales colectivos							1 3 4 5					P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	**			
						Entrevista	1 3 4 5	Ética en la Psicología	2 2 4 6												P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *							**		
		Inglés 5	2 2 4 6	Inglés 6	2 2 4 6	Inglés 7	2 2 4 6	Inglés 8	2 2 4 6																				P r á c t i c a p r o f e s i o n a l *	**

Unidad de Aprendizaje a la que se destina el material: Elaboración de instrumentos.

Secuencia didáctica:

1. Evolución histórica de la psicometría.
2. Construcción de instrumentos de medición psicológica.
3. Evaluación de los instrumentos: confiabilidad y validez.

Justificación y Guion explicativo

- ◆ Conocer, comprender, analizar e interpretar las propiedades psicométricas de un instrumento es de suma relevancia para el estudiante universitario que se forma en la licenciatura en Psicología del Centro Universitario UAEM Ecatepec.
- ◆ Calcular y analizar la confiabilidad y la validez de constructo es de gran importancia el proceso de construcción o de administración de un instrumento.
- ◆ Por ello, este material fue diseñado para mostrar el fundamento teórico empírico de los conceptos de confiabilidad calculada por la técnica de alfa de Cronbach y el concepto de validez de constructo, utilizando el programa SPSS.
- ◆ Se muestra un ejemplo del cálculo, análisis e interpretación de ambos procesos psicométricos.

Contenido

Confiabilidad, teoría

- ◇ Estructura de la escala de adquisición
- ◇ Estadísticos asociados
- ◇ Consistencia interna
- ◇ Homogeneidad de ítems
- ◇ Media y desviación estándar
- ◇ Índice de discriminación
- ◇ Interpretación
- ◇ Reflexión
- ◇ Análisis específico
- ◇ Comentarios finales

Validez

- ◇ Tipos de validez
- ◇ Validez de constructo
- ◇ Análisis factorial exploratorio
- ◇ Procedimiento de cálculo
- ◇ Interpretación
- ◇ Comentarios finales
- ◇ Referencias

Propiedades psicométricas de
un instrumento.

El caso de la Escala de
Adquisición del cuestionario
ACRA

Dr. en Ed. Carlos Saúl Juárez Lugo

Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Ecatepec

Lic. en Psicología

Elaboración de Instrumentos

Junio 2023

Recursos

- ◇ Archivo PP-Adq-1010.sav [versión de 2023]
- ◇ Escalas de Estrategias de Aprendizaje (Román y Gallego, 2011).
- ◇ Programa SPSS 25 o similar
- ◇ El archivo se puede solicitar al correo juarezlugo@gmail.com csjuarezl@uaemex.mx

Confiabilidad

La consistencia interna

Consistencia interna

En la construcción de un instrumento es importante

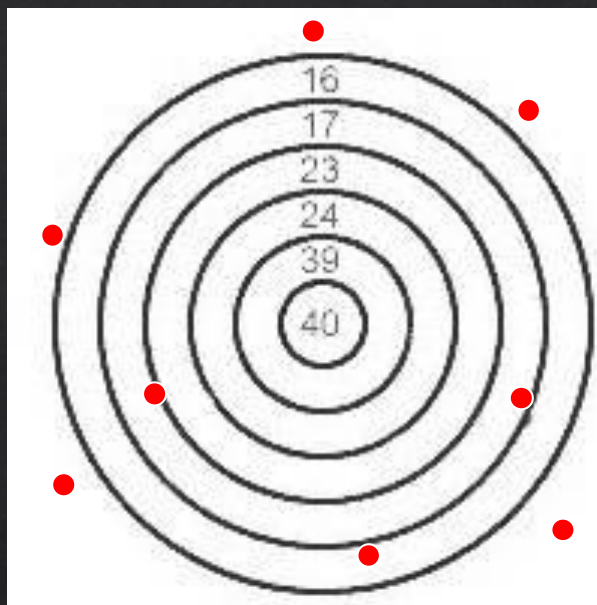
- ◇ refiere nociones de estabilidad y predictibilidad,
- ◇ la precisión con la que un instrumento de medición mide aquello que quiere medir,
- ◇ la ausencia relativa de errores de medición.
- ◇ Mayor confiabilidad menor error en la medición.
- ◇ Menor confiabilidad mayor error en la medición.

Instrumento A			
Año			
2020	2021	2022	¿2023?
$\alpha = .852$	$\alpha = .849$	$\alpha = .850$	$\alpha =$ ¿valor esperado?
Medición estable en el tiempo, las diferencias se explican.			Predecir resultado
Mayor confiabilidad, menor error en la medición.			

Instrumento B			
Año			
2020	2021	2022	¿2023?
$\alpha = .532$	$\alpha = .321$	$\alpha = .439$	$\alpha =$ ¿valor esperado?
Medición inestable en el tiempo, las diferencias no se explican.			¿Predecir resultado?
Menor confiabilidad, mayor error en la medición.			

Consistencia interna la confiabilidad

- ◇ Un instrumento puede ser confiable pero no valido.
 - ◇ Es posible tener confiabilidad sin validez, pero no a la inversa,
 - ◇ Un instrumento puede medir “algo” y los valores pueden ser consistentes en el tiempo.
 - ◇ Sin embargo, puede suceder que no mide el constructo que pretende medir.
-
- ◇ Analogía con una diana para tiro al blanco. Los disparos son los ítems.



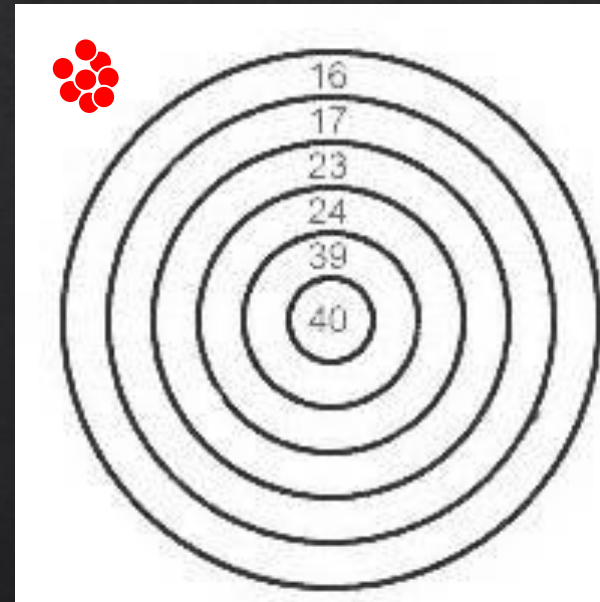
No hay precisión ni tampoco se dispara a donde se debería disparar (al centro del blanco). Por lo tanto, el tirador no tiene ni confiabilidad ni validez.

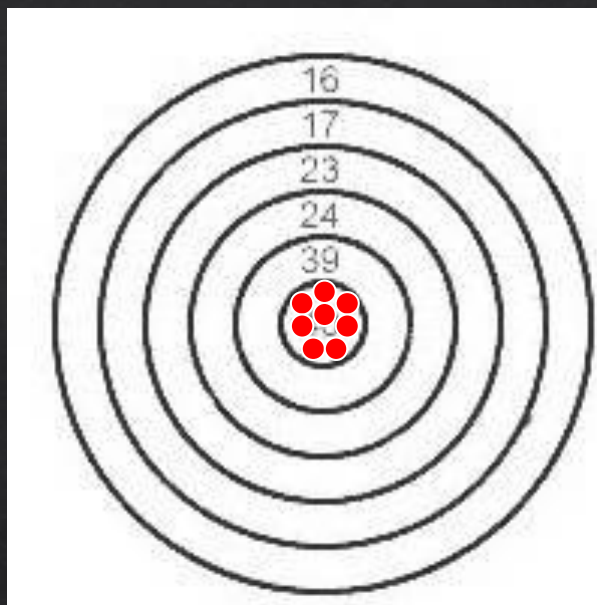
“Los ítems no miden lo que pretenden medir”

Los disparos están muy cerca uno de otro, se puede decir que son bastante precisos.

Problema: no está dando a donde le debería de dar.
El tirador tiene problemas de validez, pero no de confiabilidad.

Los ítems miden “algo” pero no lo que deben medir.





El tirador da con precisión exactamente en el blanco.
Ha disparado con confiabilidad y validez.

“Los ítems miden el constructo que queremos medir.”



Consistencia interna y los ítems

- ◇ La consistencia interna de un instrumento es resultado de los n ítems que lo componen,
- ◇ de manera parcial, por factores o dimensiones
- ◇ de manera global, de todo el instrumento.

- ◇ SPSS puede calcular la consistencia interna (confiabilidad)
- ◇ Con opción de calcular si se elimina un elemento (ítem) del sistema.

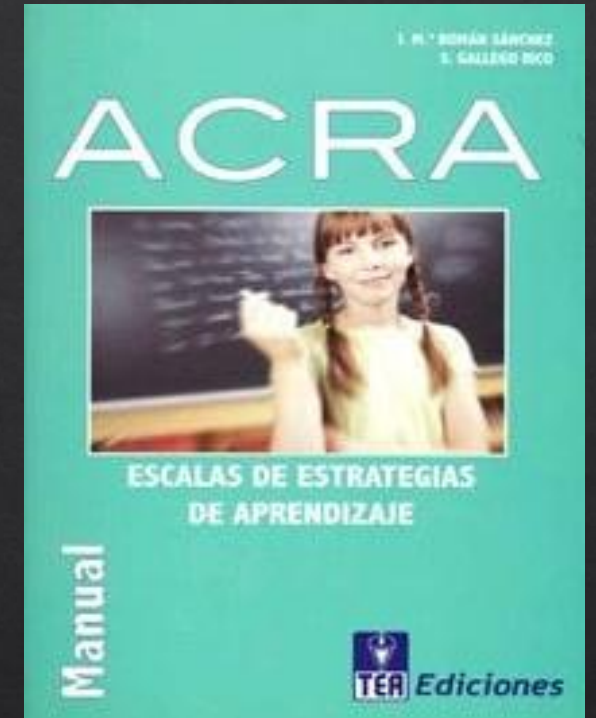
Escala de Adquisición

Primera escala del cuestionario ACRA

Estructura teórica del instrumento

La escala de Adquisición

- ◆ José María Román Sánchez y Sagrario Gallego Rico (2001) crearon el cuestionario ACRA,
- ◆ mide la frecuencia con que los estudiantes utilizan las estrategias de aprendizaje al enfrentarse a las actividades escolares.
- ◆ Está integrado por cuatro escalas independientes que dan su nombre: Adquisición, Codificación, Recuperación y la escala de Apoyo al procesamiento de la información.



La escala de Adquisición

- ◆ De acuerdo con Román y Gallego (2001) la **Adquisición** de la información, se **define** como la **atención** que el alumno presta a la información que tiene que aprender, es la encargada de **seleccionar, transformar y transportar** los **datos** desde el ambiente hasta el registro sensorial, después a la **memoria** de corto y largo plazo.
- ◆ Tiene dos factores, tres sub-factores, 7 técnicas y 20 ítems.



Estrategias de aprendizaje		Técnica de adquisición	Ítems
Atencionales	Exploración (3 ítems)	Exploración	1
		(3 ítems)	3
		11	
	Fragmentación (7 ítems)	Subrayado lineal	5
		(2 ítems)	8
		Subrayado idiosincrático	6
		(3 ítems)	7
Repetición	Repetición (10 ítems)	Epigrafía	10
		(2 ítems)	2
		9	
		13	
		Repaso en voz alta	14
		(4 ítems)	16
19			
4			
Repaso mental	15		
(4 ítems)	17		
18			
Repaso reiterado	12		
(2 ítems)	20		

Estructura teórica de la escala de Adquisición del cuestionario ACRA.

◇ La medición se realiza por medio de 4 alternativas de respuesta:

A. NUNCA O CASI NUNCA (Valor numérico es 1)

B. ALGUNAS VECES (Valor numérico 2)

C. BASTANTES VECES (Valor numérico 3)

D. SIEMPRE O CASI SIEMPRE (Valor numérico 4)

La confiabilidad de la escala de Adquisición

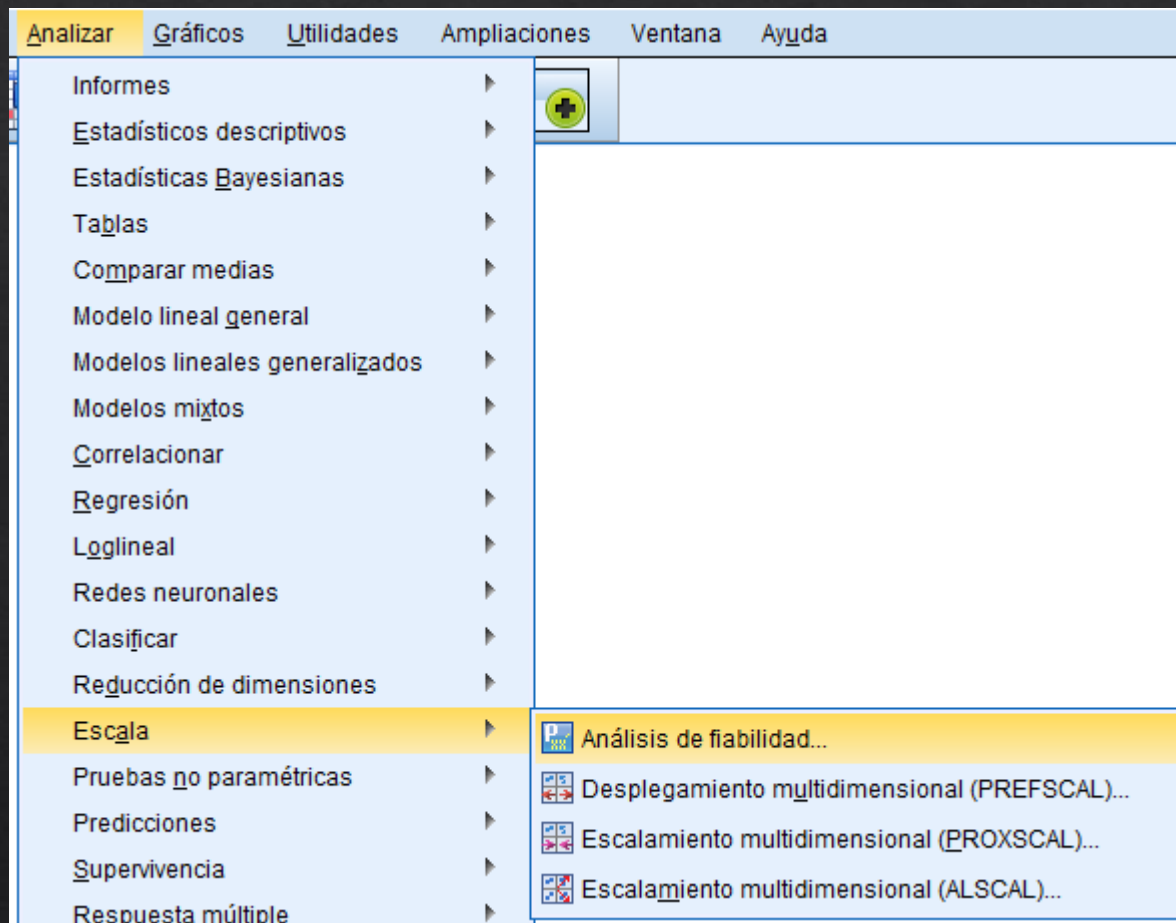
Estadísticos asociados

Medidas a calcular a la escala Adquisición

- ◇ Consistencia interna (confiabilidad)
- ◇ media,
- ◇ desviación estándar,
- ◇ confiabilidad si el ítem se retira,
- ◇ la correlación ítem – puntaje total de la escala.
- ◇ el índice de discriminación.

Análisis de fiabilidad

Consistencia interna



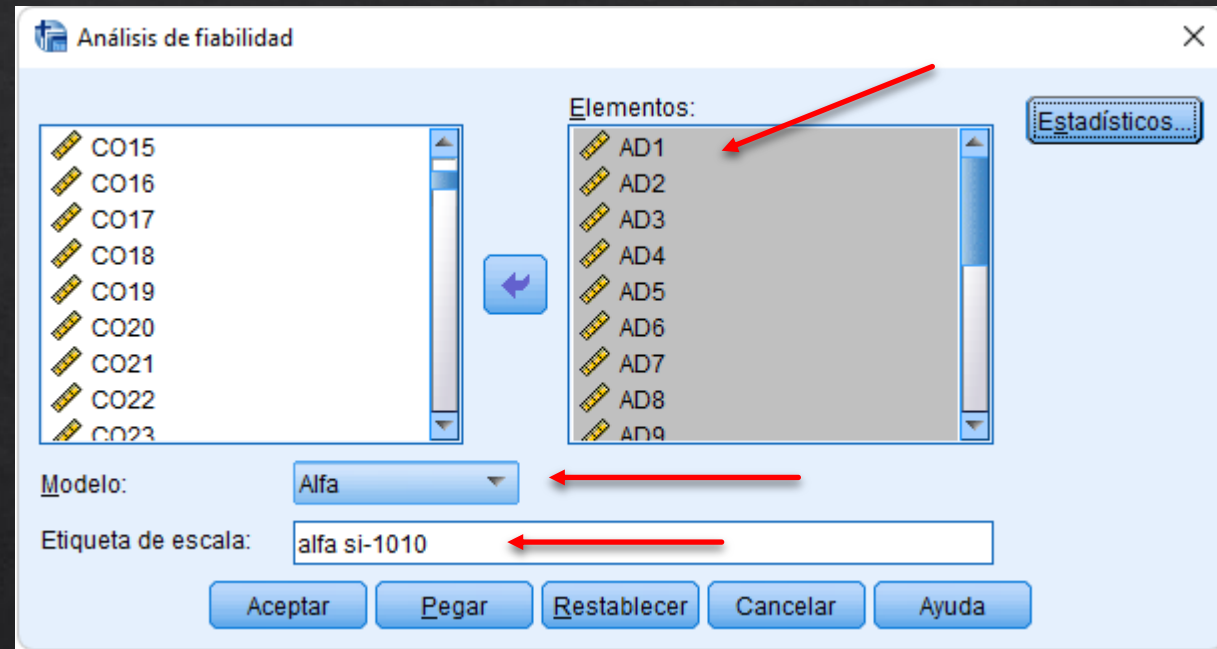
Del menú Analizar, Escala,
seleccionamos Análisis de
fiabilidad.
Se despliega una nueva ventana

Seleccionamos los 20 ítems de la escala de Adquisición.

Se colocan en Elementos

El programa muestra Alfa como análisis preseleccionado.

Nombramos la Etiqueta de la escala.



Análisis de fiabilidad: Estadísticos

Descriptivos para

- Elemento
- Escala
- Escala si se elimina el elemento

Inter-elementos

- Correlaciones
- Covarianzas

Resúmenes

- Medias
- Varianzas
- Covarianzas
- Correlaciones

Tabla de ANOVA

- Ninguno
- Prueba E
- Chi-cuadrado de Friedman
- Chi-cuadrado de Cochran

T-cuadrado de Hotelling

Prueba de aditividad de Tukey

Coeficiente de correlación intraclase

Modelo: Tipo:



Intervalo de confianza: % Valor de prueba:

Del botón Estadísticos
seleccionamos:

Descriptivos para:
Escala sí se elimina el elemento

Botón Continuar y Aceptar.

Resultado

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
 .802	20
.714 	Reportada por Román y Gallego (2001)

La tabla Estadísticas de fiabilidad informa de la confiabilidad del conjunto de n ítems (20 elementos).

La confiabilidad de la escala de Adquisición $\alpha = .802$, se considera como:

Muy alta (Ruiz-Bolívar, 2002).
Buena (Frías-Navarro, 2022).

Y es superior al reportado por los autores originales del instrumento.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AD1	51.04	71.663	0.393	0.792
AD2	51.04	71.790	0.416	0.791
AD3	51.06	73.242	0.319	0.796
AD4	50.95	73.087	0.326	0.796
AD5	50.65	72.082	0.395	0.792
AD6	50.86	71.374	0.402	0.792
AD7	50.91	72.172	0.333	0.796
AD8	50.74	72.513	0.360	0.794
AD9	51.25	72.568	0.344	0.795
AD10	51.10	71.482	0.397	0.792
AD11	50.77	72.710	0.351	0.795
AD12	50.56	73.356	0.313	0.797
AD13	51.01	71.526	0.386	0.793
AD14	51.03	71.346	0.399	0.792
AD15	50.76	72.892	0.353	0.794
AD16	51.05	71.762	0.401	0.792
AD17	51.11	71.629	0.422	0.791
AD18	51.15	72.149	0.381	0.793
AD19	51.23	73.215	0.306	0.797
AD20	50.79	73.334	0.318	0.796

De la tabla Estadísticas de total de elemento, la columna:

“Alfa si...” indica el valor de alfa si el elemento se elimina de la operación

Observamos que no es conveniente retirar algún ítem pues los valores son menores a .802.

Relación ítem - Total

La homogeneidad de los elementos

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AD1	51.04	71.663	0.393	0.792
AD2	51.04	71.790	0.416	0.791
AD3	51.06	73.242	0.319	0.796
AD4	50.95	73.087	0.326	0.796
AD5	50.65	72.082	0.395	0.792
AD6	50.86	71.374	0.402	0.792
AD7	50.91	72.172	0.333	0.796
AD8	50.74	72.513	0.360	0.794
AD9	51.25	72.568	0.344	0.795
AD10	51.10	71.482	0.397	0.792
AD11	50.77	72.710	0.351	0.795
AD12	50.56	73.356	0.313	0.797
AD13	51.01	71.526	0.386	0.793
AD14	51.03	71.346	0.399	0.792
AD15	50.76	72.892	0.353	0.794
AD16	51.05	71.762	0.401	0.792
AD17	51.11	71.629	0.422	0.791
AD18	51.15	72.149	0.381	0.793
AD19	51.23	73.215	0.306	0.797
AD20	50.79	73.334	0.318	0.796

De la columna:

“Correlación total de...” indica la relación del ítem *n* con el puntaje total.

Se esperan valores próximos a 1 en tanto el contenido del enunciado supone relación con la medición del constructo Adquisición.

Estadísticas de total de elemento			
	Pearson ítem-Total	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AD1	.486**	0.393	0.792
AD2	.501**	0.416	0.791
AD3	.413**	0.319	0.796
AD4	.420**	0.326	0.796
AD5	.483**	0.395	0.792
AD6	.495**	0.402	0.792
AD7	.437**	0.333	0.796
AD8	.451**	0.360	0.794
AD9	.439**	0.344	0.795
AD10	.490**	0.397	0.792
AD11	.443**	0.351	0.795
AD12	.407**	0.313	0.797
AD13	.482**	0.386	0.793
AD14	.493**	0.399	0.792
AD15	.442**	0.353	0.794
AD16	.490**	0.401	0.792
AD17	.508**	0.422	0.791
AD18	.471**	0.381	0.793
AD19	.404**	0.306	0.797
AD20	.410**	0.318	0.796

Otra forma de cálculo de la relación ítem – puntaje Total es con r de Pearson en SPSS.
(Se calcula por separado)

Observa la diferencia en las medidas.

En ambos casos se espera que las correlaciones sean altas y significativas (*, **).

Relación ítem - Total

- ◆ También recibe el nombre de *homogeneidad de los elementos* (Martínez, 1995; Kline, 1995). Podemos utilizar alguna tabla para categorizar e interpretar los resultados de la correlación, por ejemplo.
- ◆ Observamos que el puntaje de la mayoría de los ítems presenta una relación categorizada como suficiente ($r \geq .40$) o débil ($r \geq .30$) con el puntaje total de la escala. La mayoría de los reactivos se relacionan / aportan al puntaje total de la escala.

Valor	Indica Correlación
$r \geq .10$	Inaceptable
$r \geq .20$	Pobre
$r \geq .30$	Débil
$r \geq .40$	Suficiente
$r \geq .50$	Moderada
$r \geq .60$	Aceptable

Media y desviación estándar

Otras medidas del *comportamiento* de los ítems

Media y desviación estándar

Otras medidas del *comportamiento* de los ítems.

La media(M) y la desviación estándar (DS) nos indican la *posición relativa* de cada uno de los reactivos.

La media indica que en promedio las puntuaciones se encuentran alrededor de un punto.

DS nos dice el grado en que los individuos difieren en esta puntuación.

Media o promedio

Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. Desviación
AD9	2.39	0.980
AD19	2.40	0.976
AD18	2.48	0.959
AD17	2.53	0.945
AD10	2.54	1.010
AD3	2.57	0.942
AD16	2.59	0.969
AD2	2.59	0.937
AD1	2.60	0.995
AD14	2.61	1.022
AD13	2.62	1.027
AD4	2.68	0.949
AD7	2.73	1.058
AD6	2.78	1.013
AD20	2.85	0.932
AD11	2.87	0.947
AD15	2.88	0.919
AD8	2.89	0.955
AD5	2.98	0.940
AD12	3.07	0.939

La escala de medición es: 1, 2, 3, 4.

La media de las medias como valor de *referencia* $M = 2.68$

El rango es 2.39 – 3.07

La mayoría de las opciones de respuesta seleccionada por los encuestados tiene una tendencia entre la opción 2 (Algunas veces) y 3 (Bastantes veces).

Desviación estándar

Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. Desviación
AD15	2.88	0.919
AD20	2.85	0.932
AD2	2.59	0.937
AD12	3.07	0.939
AD5	2.98	0.940
AD3	2.57	0.942
AD17	2.53	0.945
AD11	2.87	0.947
AD4	2.68	0.949
AD8	2.89	0.955
AD18	2.48	0.959
AD16	2.59	0.969
AD19	2.40	0.976
AD9	2.39	0.980
AD1	2.60	0.995
AD10	2.54	1.010
AD6	2.78	1.013
AD14	2.61	1.022
AD13	2.62	1.027
AD7	2.73	1.058

- ◇ El rango de la desviación estándar fluctúa entre 0.919 y 1.058.
- ◇ Nos dice en DS el grado en que los individuos se alejan del valor de referencia (M).
- ◇ Es decir, del promedio del ítem /de la media de las medias.
- ◇ **DS pequeña** indica una variabilidad relativamente baja.
- ◇ **DS grande** indica una considerable variación.

Desviación estándar

Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. Desviación
AD15	2.88	0.919
AD20	2.85	0.932
AD2	2.59	0.937
AD12	3.07	0.939
AD5	2.98	0.940
AD3	2.57	0.942
AD17	2.53	0.945
AD11	2.87	0.947
AD4	2.68	0.949
AD8	2.89	0.955
AD18	2.48	0.959
AD16	2.59	0.969
AD19	2.40	0.976
AD9	2.39	0.980
AD1	2.60	0.995
AD10	2.54	1.010
AD6	2.78	1.013
AD14	2.61	1.022
AD13	2.62	1.027
AD7	2.73	1.058

- ◇ Un menor valor DS indica una menor desviación de la media, es decir las respuestas son muy similares.

AD15: $M = 2.88$, $DS = 0.919$

Observa la tendencia del % de frecuencia por respuesta.

Respuesta	1	2	3	4
% Frecuencia	8.5	23.6	39.6	28.3

Desviación estándar

Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. Desviación
AD15	2.88	0.919
AD20	2.85	0.932
AD2	2.59	0.937
AD12	3.07	0.939
AD5	2.98	0.940
AD3	2.57	0.942
AD17	2.53	0.945
AD11	2.87	0.947
AD4	2.68	0.949
AD8	2.89	0.955
AD18	2.48	0.959
AD16	2.59	0.969
AD19	2.40	0.976
AD9	2.39	0.980
AD1	2.60	0.995
AD10	2.54	1.010
AD6	2.78	1.013
AD14	2.61	1.022
AD13	2.62	1.027
AD7	2.73	1.058

- ◊ Un mayor valor DS indica una mayor desviación de la media, los puntajes son más dispersos.

$$AD7 \quad M = 2.73, DS = 1.058$$

Observa que la tendencia del % de frecuencia por respuesta es más amplia.

Respuesta	1	2	3	4
% Frecuencia	16.3	24.3	29.7	29.7

Índice de discriminación

¿El ítem tiene la cualidad de discriminar a un grupo de otro?

Índice de discriminación

- ◊ Un requisito que todo instrumento debe cumplir en el campo de las Ciencias Sociales y de la Psicología.
- ◊ Es la capacidad del ítem para identificar quién presenta, tiene, cumple, el constructo medido, o no.
- ◊ El instrumento debe tener la cualidad de discriminar a un grupo de otro, según el grado de ausencia o presencia de una variable específica.

Índice de discriminación

- ◇ Este análisis se realiza por medio de la prueba t de Student para muestras independiente.
- ◇ Comparando los grupos “extremos” Alto – Bajo.
- ◇ Asignando como variable de agrupación el rendimiento académico clasificado en bajo y alto (de acuerdo a los percentiles 25 y 75 respectivamente).
- ◇ Como variable de prueba los puntajes de cada uno de los 20 reactivos.

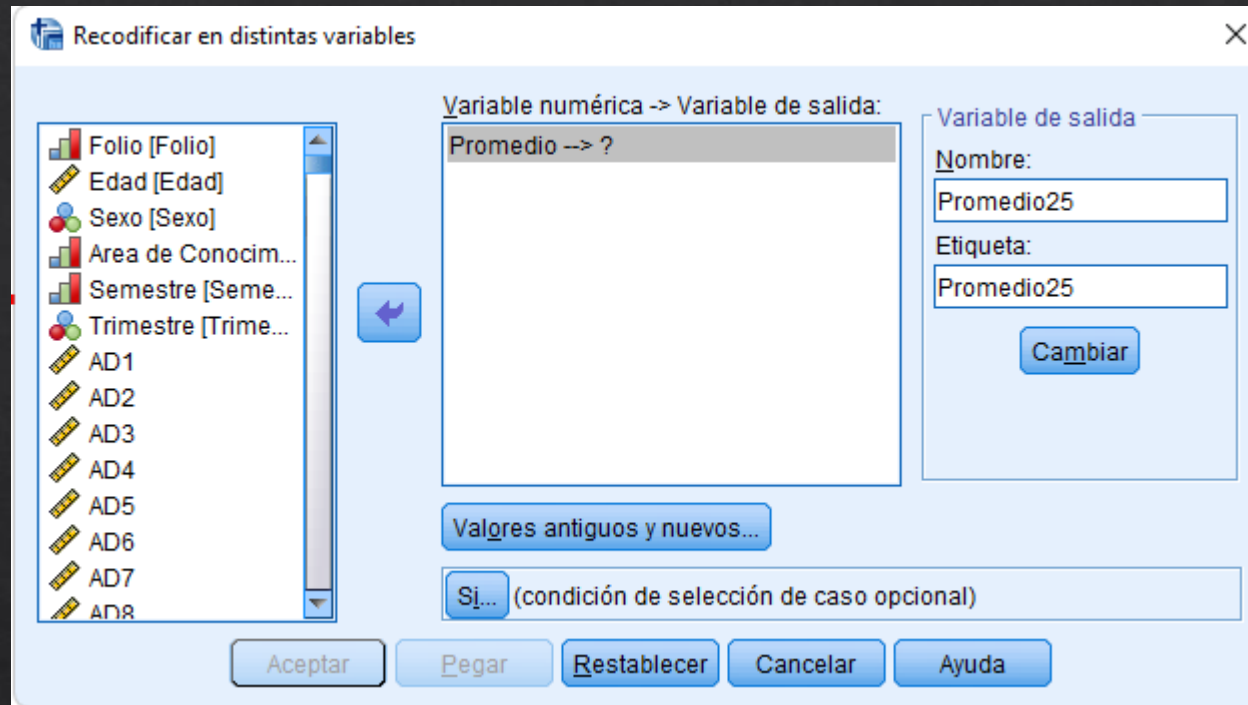
Categoriza la variable

The image shows two dialog boxes from the SPSS software. The left dialog, titled 'Frecuencias', has a list of variables on the left: Folio [Folio], Edad [Edad], Sexo [Sexo], Area de Conocim..., Semestre [Seme...], Trimestre [Trime...], AD1, AD2, and AD3. The 'Variables:' list on the right contains 'Promedio [Promedio]'. A red arrow points to this variable. Below the list is a checkbox for 'Mostrar tablas de frecuencias' and buttons for 'Aceptar', 'Pegar', 'Restablecer', 'Cancelar', and 'Ayuda'. The right dialog, titled 'Frecuencias: Estadísticos', has several sections. Under 'Valores percentiles', the 'Cuartiles' checkbox is checked and highlighted with a red arrow. Below it are options for 'Puntos de corte para: 10 grupos iguales' and 'Percentiles:'. There are buttons for 'Añadir', 'Cambiar', and 'Eliminar'. The 'Tendencia central' section has checkboxes for 'Media', 'Mediana', 'Moda', and 'Suma'. The 'Dispersión' section has checkboxes for 'Desviación estándar', 'Mínimo', 'Varianza', 'Máximo', 'Rango', and 'Error estándar media'. The 'Caracterizar distribución posterior' section has checkboxes for 'Asimetría' and 'Curtois'. At the bottom are buttons for 'Continuar', 'Cancelar', and 'Ayuda'.

De la variable Promedio calculamos los cuartiles.

Estadísticos					
Promedio					
N	Válido	1010			
	Perdidos	0			
Percentiles	25	80.00	1) Rendimiento bajo	0 - 80	
	50	86.00	2) Otros	los demás	
	75	90.00	3) Rendimiento alto	90 -100	

Con el valor de los cuartiles (percentiles 25 y 75) se agrupa la variable promedio estableciendo las categorías de agrupación como se muestra del lado derecho.



Del menú Transformar / Recodificar en distintas variables, colocamos la variable Promedio en la ventana y asignamos el nombre y etiqueta como se muestra en la figura.

Seleccionamos el botón Valores antiguos...

Recodificar en variables diferentes: valores antiguo y nuevo

Valor antiguo

Valor:

Perdido del sistema

Perdido por el sistema o el usuario

Rango:

hasta

Rango, LOWEST hasta el valor:

Rango, valor hasta HIGHEST:

Todos los demás valores

Valor nuevo

Valor: 2

Perdido del sistema

Copiar valores antiguos

Antiguo --> Nuevo:

Lowest thru 80 --> 1
90 thru Highest --> 3

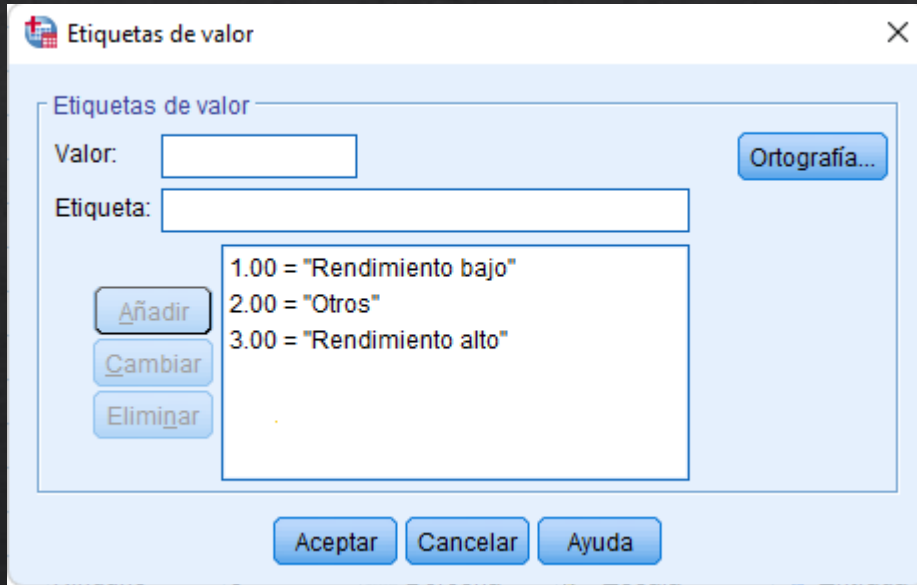
Las variables de salida son series Anchura: 8

Convertir series numéricas a números ('5'->5)

Con los datos de las categorías recodificamos la variable Promedio en tres grupos:

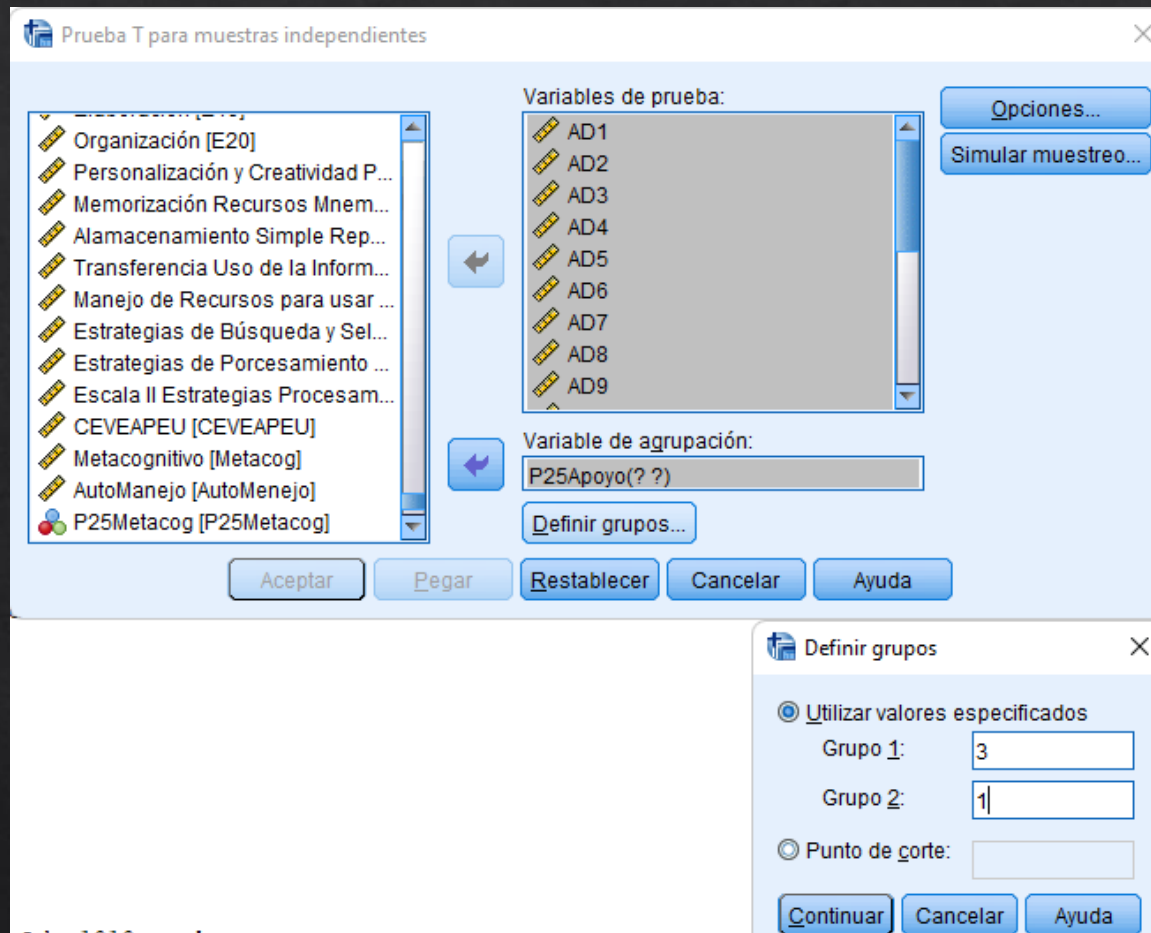
1. Rendimiento bajo,
2. Otros
3. Rendimiento alto

Seleccionamos Continuar y Aceptar



En la ventana Vista de variables asignamos las Etiquetas de valor a la nueva variable creada, como se muestra en la figura.

Recuerda que nos interesa trabajar con los extremos.



Con la prueba t de Student para muestras independientes comparamos cada uno de los 20 ítems entre los grupos de Rendimiento alto y bajo.

Se espera que el grupo de rendimiento alto utilice con mayor frecuencia las estrategias de adquisición.

Prueba t		
	t	Sig. (bilateral)
AD1	2.239	0.026
AD2	4.373	0.000
AD3	-0.113	0.910
AD4	2.018	0.044
AD5	1.867	0.062
AD6	1.360	0.174
AD7	3.199	0.001
AD8	1.987	0.047
AD9	3.345	0.001
AD10	2.463	0.014
AD11	-0.341	0.733
AD12	-0.023	0.982
AD13	1.202	0.230
AD14	1.368	0.172
AD15	1.921	0.055
AD16	0.842	0.400
AD17	0.918	0.359
AD18	0.917	0.360
AD19	1.243	0.214
AD20	1.144	0.253

En el Visor de resultados observamos que 7 de los 20 ítems discriminan entre los dos grupos analizados.

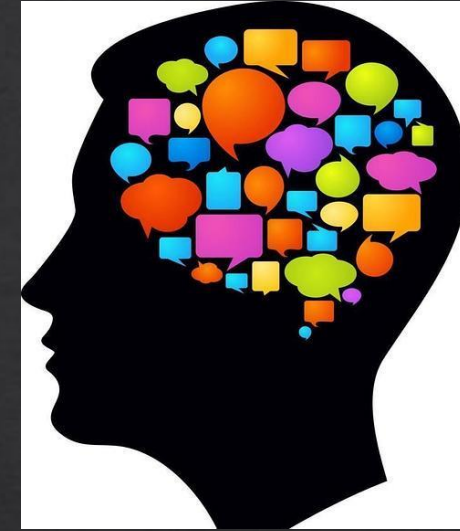
Cabe preguntar cuál es el contenido de estos enunciados para una explicación más detallada.

Interpretación particular y global

Teoría y muestra de estudio

Interpretación particular

- ◆ En este caso las actividades de aprendizaje (el contenido de los reactivos) son utilizadas con mayor frecuencia por el grupo de alto rendimiento (se observa en los descriptivos de t de Student).
- ◆ El empleo de las estrategias de aprendizaje de adquisición implica la calidad del procesamiento de la información en el proceso cognitivo.



Lectura global

- ◇ La información hasta el momento calculada es útil para conocer el “comportamiento” del instrumento y de sus ítems.
- ◇ Una visión global de los resultados permite valorar las propiedades psicométricas del instrumento.
- ◇ Comprender lo que se pregunta y lo que se responde.
- ◇ Veamos el contenido del ítem y sus características psicométricas:

Ítems	M	DS	Alfa sí	Ítem- PT	IT-Corr	ID Prom	Sig
1. Antes de comenzar a estudiar leo el índice, o el resumen, o los apartados, cuadros, gráficos, negritas o cursivas del material a aprender.	2.88	0.919	0.792	.486**	0.393	2.239	0.026
2. Cuando voy a estudiar un material, anoto los puntos importantes que he visto en una primera lectura superficial para obtener más fácilmente una visión de conjunto.	2.85	0.932	0.791	.501**	0.416	4.373	0.000
3. Al comenzar a estudiar una lección, primero la leo toda por encima.	2.59	0.937	0.796	.413**	0.319	-0.113	0.910
4. A medida que voy estudiando, busco el significado de las palabras desconocidas, o las que tengo dudas de su significado.	3.07	0.939	0.796	.420**	0.326	2.018	0.044
5. En los libros, apuntes u otro material a aprender, subrayo en cada párrafo las palabras, datos o frases que me parecen más importantes.	2.98	0.940	0.792	.483**	0.395	1.867	0.062
6. Utilizo signos (admiraciones, asteriscos, dibujos...), algunos de ellos sólo inteligibles por mí, para resaltar aquellas informaciones de los textos que considero importante.	2.57	0.942	0.792	.495**	0.402	1.360	0.174
7. Hago uso de lápices o bolígrafos de distintos colores para favorecer el aprendizaje.	2.53	0.945	0.796	.437**	0.333	3.199	0.001
8. Empleo los subrayados para facilitar la memorización.	2.87	0.947	0.794	.451**	0.360	1.987	0.047
9. Para descubrir y resaltar las distintas partes de que se compone un texto largo, lo subdivido en varios pequeños mediante anotaciones, títulos o epígrafes.	2.68	0.949	0.795	.439**	0.344	3.345	0.001
10. Anoto palabras o frases del autor, que me parecen significativas, en los márgenes de libros, artículos, apuntes, o en hoja aparte.	2.89	0.955	0.792	.490**	0.397	2.463	0.014

Ítems	M	DS	Alfa sí	Ítem- PT	IT-Corrg	ID Prom	Sig
11. Durante el estudio, escribo o repito varias veces los datos importantes o más difíciles de recordar.	2.48	0.959	0.795	.443**	0.351	-0.341	0.733
12. Cuando el contenido de un tema es denso y difícil vuelvo a releerlo despacio.	2.59	0.969	0.797	.407**	0.313	-0.023	0.982
13. Leo en voz alta, más de una vez, los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos en el estudio.	2.40	0.976	0.793	.482**	0.386	1.202	0.230
14. Repito la lección como si estuviera explicándosela a un compañero que no la entiende.	2.39	0.980	0.792	.493**	0.399	1.368	0.172
15. Cuando estudio trato de resumir mentalmente lo más importante.	2.60	0.995	0.794	.442**	0.353	1.921	0.055
16. Para comprobar lo que voy aprendiendo de un tema, me pregunto a mí mismo apartado por apartado.	2.54	1.010	0.792	.490**	0.401	0.842	0.400
17. Aunque no tenga que dar examen, suelo pensar y reflexionar sobre lo leído, estudiado, u oído a los profesores.	2.78	1.013	0.791	.508**	0.422	0.918	0.359
18. Después de analizar un gráfico o dibujo del texto, dedico algún tiempo a aprenderlo y reproducirlo sin el libro.	2.61	1.022	0.793	.471**	0.381	0.917	0.360
19. Hago que me pregunten los subrayados, paráfrasis, esquemas, etc., hechos al estudiar un tema.	2.62	1.027	0.797	.404**	0.306	1.243	0.214
20. Cuando estoy estudiando una lección, para facilitar la comprensión, descanso, y después la repaso para aprenderla mejor.	2.73	1.058	0.796	.410**	0.318	1.144	0.253

Reflexión

- ◇ Como estudiante ¿qué actividades de aprendizaje utilizas con mayor frecuencia?
 - ◇ ¿Cuáles de ellas consideras que te conducen a un aprendizaje significativo, eficiente y de largo plazo?
 - ◇ ¿Cuáles de ellas se limitan ay son utilices en un corto plazo?
 - ◇ Digamos para aprobar un examen.
- ◇ Es lo que se encuentra implícito en el análisis estadístico de los ítems y del instrumento.

Análisis específico

La consistencia interna por grupos.

Consistencia interna (confiabilidad)

- ◇ ¿Si realizamos el cálculo de alfa de Cronbach por grupos de rendimiento el resultado sería diferente?
- ◇ Veamos
- ◇ Segmentamos el archivo de acuerdo con la variable Promedio 25.

Del menú Datos, Segmentar archivo...

Seleccionamos Organizar los resultados por grupos,

La variable Promedio25 la colocamos en Grupos basados en:

Procedemos a calcular alfa de Cronbach.

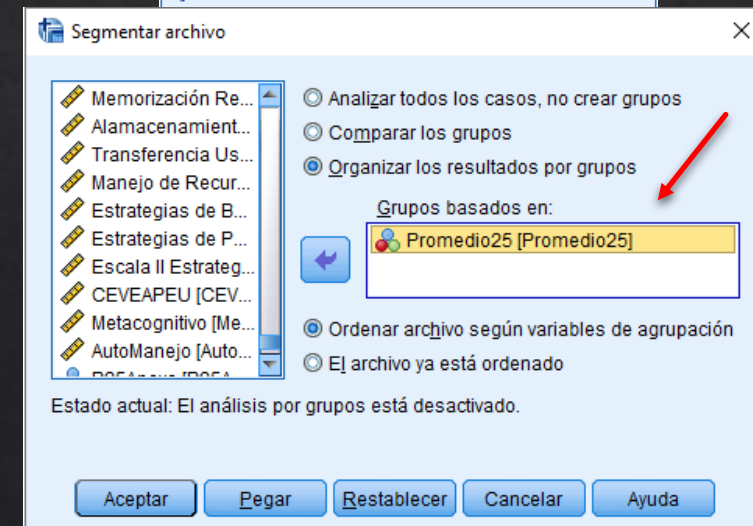
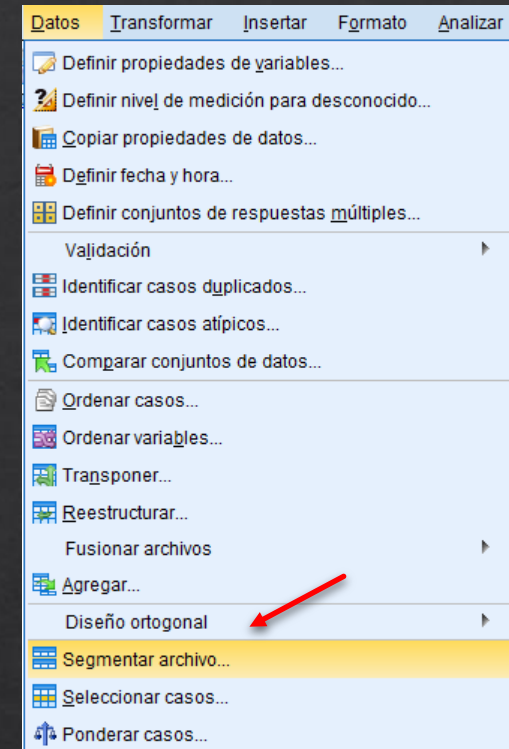


Tabla comparativa

	Rendimiento			
Bajo	Medio (otros)	Alto	Muestra	
n = 256	n = 482	n = 272	n = 1010	
0.774	0.794	0.828	0.802	

Observamos que la naturaleza de la muestra afecta la confiabilidad del instrumento.

Suponemos la existencia de una mayor homogeneidad en las respuestas del grupo de alto rendimiento.

En la muestra total (n = 1010) el valor alfa se observa “atenuada” a razón de que incluye a *toda la muestra*.

Comentarios finales

- ◆ Es común que hablemos de confiabilidad o consistencia interna como un valor que se reporta en los informes científicos.
- ◆ En pocas ocasiones el valor de la confiabilidad se articula con otras mediciones para explicar con mayor claridad y fundamento lo que implica.
- ◆ Comprender lo que mide el instrumento contribuye a tomar decisiones estadísticas justificadas.
- ◆ Comprender el análisis estadístico contribuye a tomar mejores decisiones respecto a nuestro instrumento.

Validez

¿El instrumento mide
lo que se supone pretende medir?

Principales Tipos

- ◇ Validez de contenido.
- ◇ Validez de criterio.
- ◇ Validez de constructo.

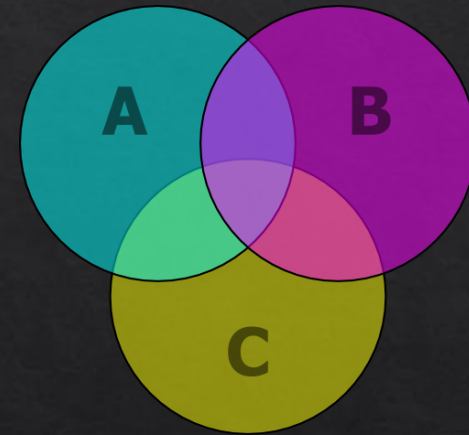
Para un ejemplo de cómo se reportan los valores de confiabilidad y validez recomiendo consultar el manual ACRA Escala de Estrategias de aprendizaje de Román y Gallego (2001).
Estructura de las Escalas pp. 21-23, Confiabilidad pp.24 y 40; Validez pp. 24 – 27, 39; Estructura factorial pp. 28 – 39 y Normas interpretativa (descriptivos y baremos) 41 – 43.

Validez de contenido

◊ Es la representatividad o la adecuación del muestreo del contenido de un instrumento de medición.

◊ Responde a la pregunta:

¿El contenido de esta medida es representativa del contenido del universo de contenidos de la propiedad que se mide?



Validación

- ◇ Consiste esencialmente en el juicio de expertos.
- ◇ El investigador más otros juzgan la representatividad de los reactivos.
- ◇ Se puede plantear la pregunta:

¿Este reactivo mide la propiedad M?

¿Este reactivo es representativo del universo de contenido de M?

Ejemplo de la escala de Adquisición del cuestionario ACRA.

1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Admitida la hipótesis de que los principales procesos cognitivos de procesamiento de información son los de *adquisición, codificación* o almacenamiento y *recuperación*, las estrategias cognitivas de aprendizaje o estrategias de procesamiento pueden ser definidas como secuencias integradas de procedimientos o actividades mentales que se activan con el propósito de facilitar

la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información (Nisbett y Shucksmith, 1987).

Tal hipótesis básica es recogida en el modelo de procesamiento de Atkinson y Shiffrin (1968), en la teoría de los niveles de procesamiento de Craik (1979) y Craik y Tulving (1985), en las teorías acerca de

A-Validez de contenido

Para calcular la validez de contenido mediante el “método de juicio de expertos” se dieron las siguientes instrucciones a 10 jueces, tanto para validar la primera versión de las escalas como para la versión que ahora presentamos:

En el “Departamento de Psicología” de la Universidad de Valladolid, estamos realizando una serie de trabajos sobre *Estrategias Cognitivas de Aprendizaje* basados, orientados y guiados por modelos de procesamiento de información.

Como *especialista* en Psicología de la Educación, con amplia experiencia en estrategias de aprendizaje, solicitamos tu colaboración. Te pedimos que *emitas cuatro calificaciones* sobre las Escalas adjuntas, a fin de calcular **indicadores subjetivos de validez**, a partir de tus puntuaciones, cuantificando de acuerdo con la siguiente escala de respuesta:

- * Nada o en absoluto..... 0
- * Casi nada 1 ó 2
- * Un poco o algo..... 3 ó 4
- * Aceptable..... 5
- * Mucho o bastante..... 6 ó 7
- * Casi absoluta o totalmente..... 8 ó 9
- * Total y absolutamente..... 10

(a) ¿En qué medida crees que los 20 elementos de la Escala de Estrategias de

La "validez de contenido" (grado en que representa lo que dice representar) calculada mediante el método descrito fue de .87 (análogo de una correlación) para la Escala I, .89 (análogo de una correlación) para la Escala II, .91 (análogo de una correlación) para la Escala III y .88 (análogo de una correlación) para la Escala IV.

Validez de criterio

Validez de criterio

- ◇ Se estudia al comparar las puntuaciones de una prueba con una o más variables externas, o criterio, que se sabe o considera que mide el atributo que se estudia.

Se divide en dos:

- a) Validez predictiva. Involucra el uso de criterios futuros, una prueba nueva vs. una existente. Por ej. ¿Qué tan bien predice la prueba EXANI II el promedio final de la licenciatura?
- b) Validez concurrente. Mide el criterio casi al mismo tiempo. Por ej. Prueba de inteligencia nueva y se correlaciona con la Stanford Binet, Wechsler.

Medición

- ◇ Por medio de pruebas de correlación
- ◇ r de Pearson
- ◇ Análisis de regresión

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\left[n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2 \right] \left[n(\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2 \right]}}$$

Validez de constructo

Validez de constructo

◊ El interés está centrado en las propiedades que se miden, más que en las pruebas utilizadas para lograr la medición.

◊ Responde a la pregunta:

¿Qué propiedades psicológicas o de otro tipo pueden “explicar” la varianza de la prueba?

Evaluación

- ◇ Por medio del análisis factorial:
- ◇ Permite identificar si los reactivos diseñados para evaluar el concepto objetivo muestran coherencia de la confirmación de sus factores.

	Componente	
	1	2
Resta	0.936	
Suma	0.885	
Div	0.849	
Mult	0.795	
Sust		0.930
Adv		0.866
Adj		0.814

Análisis factorial exploratorio

Validez de constructo

ANÁLISIS FACTORIAL (AF)

- La técnica del análisis factorial (AF) permite agrupar un alto número de variables en un conjunto de factores más reducido mediante subconjuntos de variables que correlacionan alto entre sí en relación con otros subconjuntos, lo cual permitiría explicar un fenómeno más complejo de manera parsimoniosa (Macia, 2010, 276).

AF

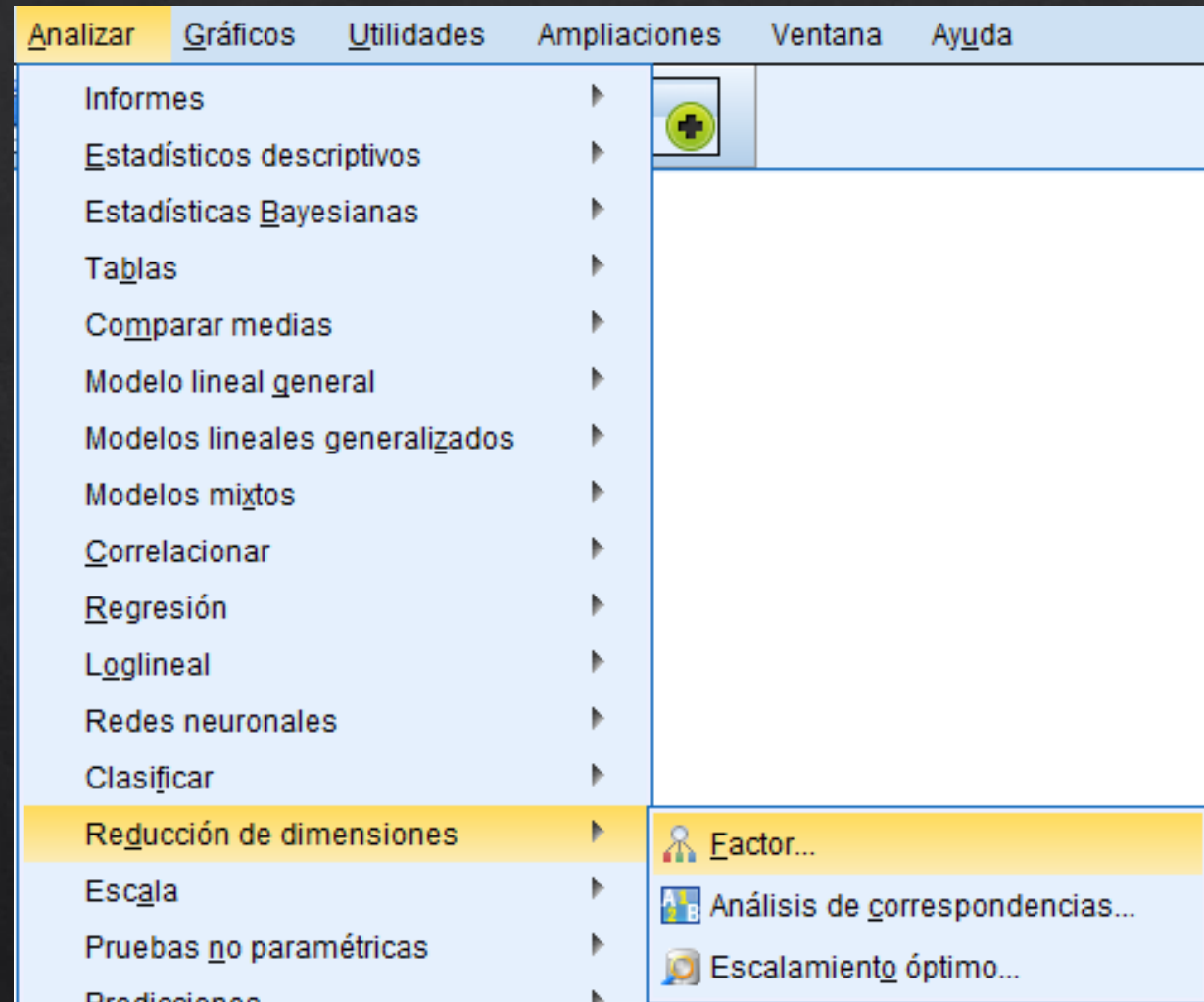
- Es un método de la estadística multivariada ampliamente utilizado en el mundo de los test y de la elaboración de instrumentos de medición.
- Basta revisar las publicaciones relacionadas con los test y los instrumentos de medición en distintas áreas de conocimiento, en particular la psicología.

AF

- Es necesario contar con una comprensión básica del AF y sus aplicaciones a los test.
- Ya sea para realizar investigación o para sus quehaceres profesionales.
- Su desconocimiento significa una gran barrera para comprender la bibliografía sobre los test y sus aplicaciones.

Procedimiento de cálculo en SPSS

Para abrir la ventana
Análisis Factorial
selecciona Analizar /
Reducción de dimensiones
/ Factor



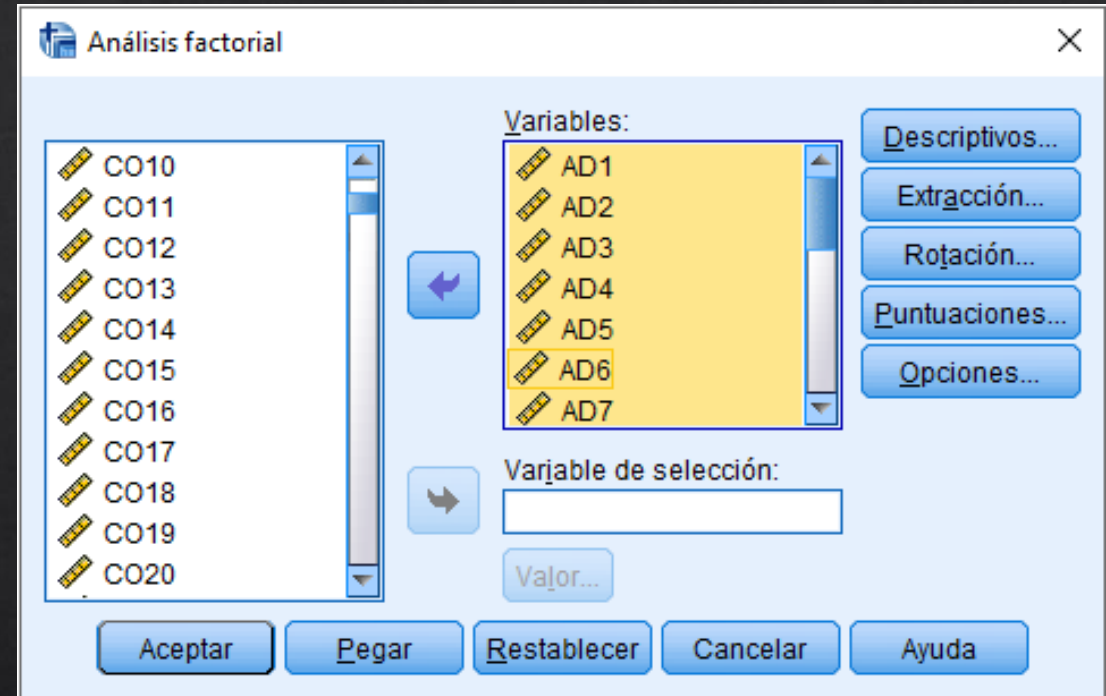
Se abrirá la ventana
Análisis Factorial con
las variables que
contiene nuestra base de
datos.



Seleccionamos las variables para el AF.

En el ejemplo son los 20 ítems.

Selecciona el botón Descriptivos...

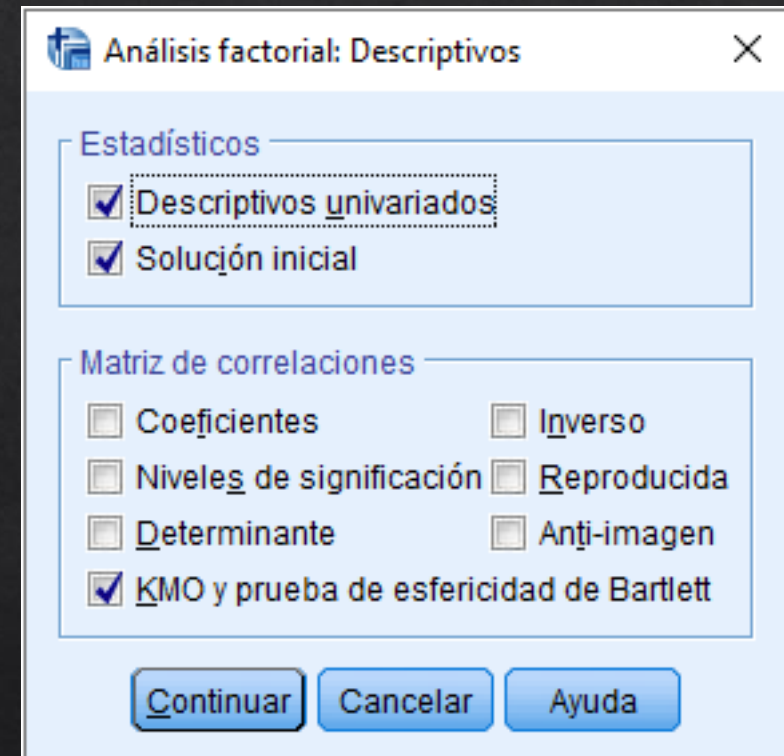


En la ventana que aparece elegimos

De Estadísticos: Descriptivos univariados y Solución inicial.

De matriz de correlaciones
Coeficientes
Solicitamos KMO y Bartlett.

Continuar.



Con el botón extracción vemos la ventana Análisis factorial:
Extracción. Seleccionamos de...

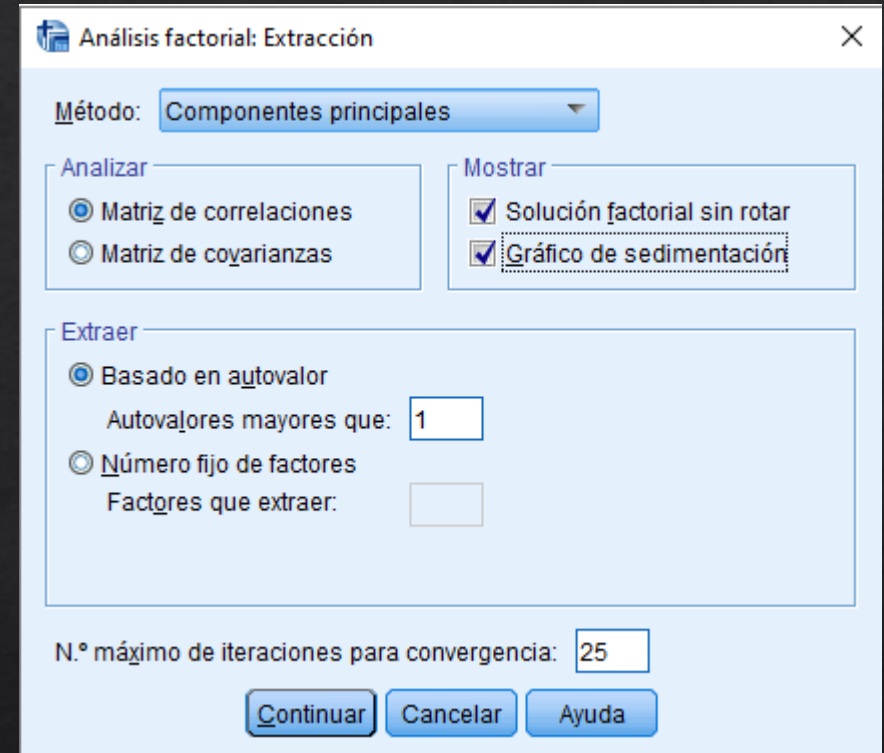
Método: Componentes principales.

Analizar: Matriz de correlaciones.

Mostrar: Solución factorial sin rotar y Gráfico de sedimentación.

Extraer: Basado en autovalor... 1

Convergencia: 25



Con el botón Rotación vemos la ventana Análisis factorial: Rotación

Seleccionamos el Método Varimax

Mostrar: Solución rotada

Convergencia: 25

Elegimos Continuar.

Análisis factorial: Rotación

Método

Ninguno Quartimax

Varimax Equamax

Oblimin directo Promax

Delta: Kappa

Mostrar

Solución rotada Gráficos de cargas

N.º máximo de iteraciones para convergencia:

El objetivo del AF y de los programas de cómputo es **mostrar visualmente la mejor solución**.

Para ello elegimos del proceso de AF el botón **Opciones**.

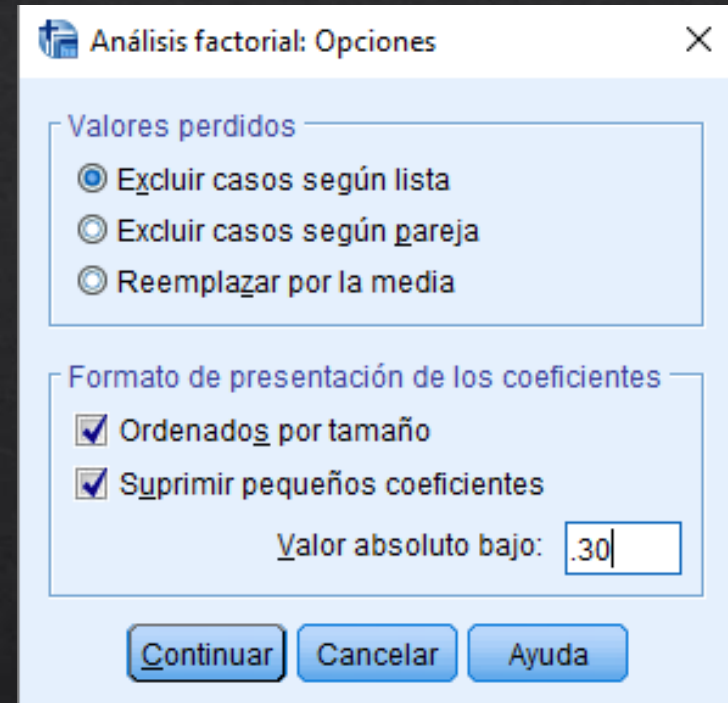
Seleccionamos:

Excluir casos según lista.

Ordenados por tamaño.

Suprimir pequeños coeficientes.

En Valor absoluto (carga factorial) .30



INTERPRETACIÓN

Estadísticos descriptivos		
	Media	Desv. Desviación
AD1	2.60	0.995
AD2	2.59	0.937
AD3	2.57	0.942
AD4	2.68	0.949
AD5	2.98	0.940
AD6	2.78	1.013
AD7	2.73	1.058
AD8	2.89	0.955
AD9	2.39	0.980
AD10	2.54	1.010
AD11	2.87	0.947
AD12	3.07	0.939
AD13	2.62	1.027
AD14	2.61	1.022
AD15	2.88	0.919
AD16	2.59	0.969
AD17	2.53	0.945
AD18	2.48	0.959
AD19	2.40	0.976
AD20	2.85	0.932

Media. Indica que en promedio las puntuaciones se encuentran alrededor de un punto.

Si tenemos un rango en las puntuaciones de **1 a 4** indica que se encuentra **alrededor del centro**.

DS nos dice el grado en que los individuos difieren en esta puntuación.

DS pequeña indica una variabilidad relativamente baja.

DS grande indica una considerable variación.

Matriz de correlaciones

	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7	AD8	AD9	AD10	AD11	AD12	AD13	AD14	AD15	AD16	AD17	AD18	AD19	AD20
AD1	1.000	0.407	0.308	0.219	0.171	0.173	0.114	0.135	0.151	0.214	0.097	0.166	0.182	0.126	0.135	0.195	0.224	0.174	0.116	0.141
AD2		1.000	0.326	0.192	0.182	0.282	0.131	0.101	0.228	0.180	0.153	0.166	0.178	0.114	0.186	0.207	0.230	0.178	0.119	0.154
AD3			1.000	0.202	0.123	0.186	0.097	0.058	0.099	0.135	0.140	0.094	0.164	0.076	0.136	0.143	0.115	0.125	0.103	0.185
AD4				1.000	0.221	0.160	0.110	0.082	0.088	0.179	0.105	0.112	0.087	0.113	0.163	0.157	0.282	0.165	0.101	0.141
AD5					1.000	0.339	0.288	0.351	0.127	0.174	0.150	0.265	0.173	0.160	0.125	0.138	0.162	0.103	0.086	0.129
AD6						1.000	0.296	0.216	0.147	0.257	0.171	0.178	0.168	0.182	0.171	0.114	0.177	0.125	0.103	0.130
AD7							1.000	0.342	0.188	0.126	0.103	0.106	0.190	0.142	0.067	0.117	0.110	0.135	0.125	0.155
AD8								1.000	0.207	0.194	0.246	0.201	0.190	0.133	0.113	0.125	0.089	0.089	0.106	0.156
AD9									1.000	0.327	0.085	-0.028	0.229	0.158	0.090	0.161	0.226	0.205	0.219	0.088
AD10										1.000	0.213	0.156	0.150	0.171	0.133	0.167	0.281	0.195	0.124	0.082
AD11											1.000	0.338	0.185	0.180	0.167	0.195	0.139	0.130	0.097	0.195
AD12												1.000	0.241	0.166	0.186	0.104	0.116	0.016	-0.005	0.188
AD13													1.000	0.307	0.164	0.143	0.113	0.135	0.197	0.162
AD14														1.000	0.316	0.308	0.195	0.233	0.231	0.167
AD15															1.000	0.260	0.246	0.186	0.079	0.180
AD16																1.000	0.342	0.269	0.224	0.135
AD17																	1.000	0.368	0.176	0.089
AD18																		1.000	0.327	0.172
AD19																			1.000	0.155
AD20																				1.000

Media

Débil

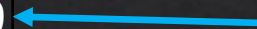
Muy débil
Tendiente a nula

Describe las relaciones bivariadas en las que intervienen todas las variables.

Esta matriz de correlaciones es la matriz en la que se basa el AF

Se puede cotejar la solución final y las relaciones de esta matriz a fin de asegurarse de que la interpretación de los factores sea congruente con las relaciones bivariadas aquí descritas.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.832
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	3187.06
	gl	190
	Sig.	.000




KMO (próximo a 1) y Bartlett ($p \leq 0.05$) son indicativos de la adecuación de los datos para realizar un AF.

	Comunalidades	
	Inicial	Extracción
AD1	1.000	0.534
AD2	1.000	0.558
AD3	1.000	0.561
AD4	1.000	0.480
AD5	1.000	0.551
AD6	1.000	0.421
AD7	1.000	0.574
AD8	1.000	0.525
AD9	1.000	0.641
AD10	1.000	0.609
AD11	1.000	0.482
AD12	1.000	0.614
AD13	1.000	0.505
AD14	1.000	0.497
AD15	1.000	0.439
AD16	1.000	0.437
AD17	1.000	0.610
AD18	1.000	0.505
AD19	1.000	0.528
AD20	1.000	0.440

Método de extracción: análisis de componentes principales.

El AF ha explicado el 64.1% de su varianza.



Si la **comunalidad es < 0.50** no explica gran parte de la varianza asociada a esa variable.

Debido a:

1. La variable es muy distinta a las demás variables, está midiendo algo diferente.
2. La medida de la variable es muy poco confiable.
3. Se extrajo un número insuficiente de factores.

Componente	Autovalores iniciales			Varianza total explicada			Sumas de cargas al cuadrado de la		
	Total	% de varianza	% acumulado	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
				Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4.229	21.144	21.144	4.229	21.144	21.144	1.986	9.931	9.931
2	1.553	7.765	28.909	1.553	7.765	28.909	1.970	9.848	19.779
3	1.345	6.724	35.633	1.345	6.724	35.633	1.859	9.293	29.072
4	1.278	6.391	42.024	1.278	6.391	42.024	1.715	8.573	37.644
5	1.095	5.475	47.499	1.095	5.475	47.499	1.653	8.265	45.909
6	1.011	5.055	52.554	1.011	5.055	52.554	1.329	6.644	52.554
7	0.932	4.658	57.212						
8	0.836	4.181	61.393						
9	0.830	4.148	65.541						
10	0.793	3.966	69.507						
11	0.739	3.697	73.204						
12	0.706	3.529	76.733						
13	0.679	3.394	80.126						
14	0.658	3.289	83.415						
15	0.635	3.173	86.588						
16	0.599	2.993	89.581						
17	0.568	2.838	92.419						
18	0.523	2.617	95.036						
19	0.505	2.524	97.560						
20	0.488	2.440	100.000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

El primer autovalor es 4.229 y explica 21.144% de la varianza.

$$[4.229 + 1.553 + \dots + 0.488] = 20$$

Si algún autovalor es igual a 0, la matriz está “mal acondicionada”.

- El total de la varianza explicada es 52.554%
- Buscamos que la varianza explicada se la mayor posible.
- Se considera como un mínimo de varianza explicada el 60%

Matriz de componente ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD17	0.527	-0.383			-0.431	
AD2	0.516		-0.467			
AD16	0.502	-0.322				
AD6	0.496					
AD10	0.495					-0.480
AD14	0.494		0.333	0.352		
AD1	0.493		-0.481			
AD5	0.487	0.419				
AD18	0.478	-0.454				
AD13	0.474				0.419	
AD15	0.448			0.438		
AD11	0.439			0.360		-0.303
AD7	0.418	0.328		-0.345		0.321
AD4	0.418		-0.302		-0.320	0.310
AD20	0.397				0.351	
AD19	0.390	-0.340	0.349		0.332	
AD8	0.444	0.468				
AD12	0.399	0.455		0.425		
AD3	0.407		-0.522		0.331	
AD9	0.436			-0.444		-0.384

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 6 componentes extraídos.

Matriz de factores iniciales es la matriz de componentes principales en este análisis.

Es una matriz de estructura porque consiste en las correlaciones de cada variable con cada componente principal.

Tenemos 6 factores. Identificamos correlaciones altas, bajas y negativas.

Matriz de componente rotado es la tabla que nos interesa analizar.

La solución factorial es más amable y comprensible a la vista gracias a las instrucciones dadas al programa.

El programa “depura” la solución factorial para una “lectura” más “clara” y “amable”.

Se eliminaron las correlaciones (cargas factoriales) inferiores a .30, los componentes tienen ordenados de mayor a menor las correlaciones.

Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD7	0.701					
AD5	0.693					
AD8	0.636					
AD6	0.582					
AD17		0.712				
AD16		0.560				
AD18		0.531			0.428	
AD4		0.518	0.318			
AD15		0.496		0.390		
AD3			0.731			
AD2			0.698			
AD1			0.689			
AD12				0.734		
AD11				0.659		
AD19					0.672	
AD13				0.402	0.491	
AD14		0.342		0.370	0.483	
AD20					0.406	-0.328
AD9					0.337	0.691
AD10						0.671

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.^a
a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.

Las saturaciones de la variable “AD4”
0.518 y 0.318

Los cuadrados de estos valores son:
0.268 y 0.101

Un experto en AF concluiría:
“el 26.8% se forma del Componente 2,
10.1% del Componente 3, y el 63.1%
restante, de otros factores que no se
identificaron en el estudio, es error.”



Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD7	0.701					
AD5	0.693					
AD8	0.636					
AD6	0.582					
AD17		0.712				
AD16		0.560				
AD18		0.531			0.428	
AD4		0.518	0.318			
AD15		0.496		0.390		
AD3			0.731			
AD2			0.698			
AD1			0.689			
AD12				0.734		
AD11				0.659		
AD19					0.672	
AD13				0.402	0.491	
AD14		0.342		0.370	0.483	
AD20					0.406	-0.328
AD9					0.337	0.691
AD10						0.671

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.^a
a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.



Advertencia



Hay una controversia en la ejecución de la técnica del AF y es debido a:

- Al uso automático de las opciones por defecto que ofrecen los paquetes estadísticos.
- El uso indistinto del modelo de análisis aplicado (Frías-Navarro y Pascual, 2012).
- La elección de saturaciones para conformar los factores con valores desde .30 hasta .50 o superiores.
- La presencia de factores conformados por dos ítems lo cual, según Hair et al. (1999) cuestiona la validez de contenido y afectan la confiabilidad del propio factor.
- El número de unidades muestrales por ítem y su relación con la significación estadística para el análisis factorial (Lloret-Segura et al., 2014; Nunnally, 1991).

Un arduo trabajo...

- ◇ Continua después del primer AF un análisis de los resultados,
 - ◇ la toma de decisiones de acuerdo a los resultados estadísticos que hemos mostrado aquí,
 - ◇ cotejar con el marco teórico empírico que sustenta el instrumento.
-
- ◇ Esta información es utilizada para realizar nuevos AF
 - ◇ Encontrar la mejor “solución factorial”.
 - ◇ Por ejemplo:

Si elegimos en Suprimir valores menores a .50 (carga factorial mayor a 0.50 como punto de corte), la solución factorial tiene una mayor claridad y un aspecto distinto, pero

Los factores 4, 5 y 6 quedaron con dos y un ítem lo cual es cuestionable.

Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD7	0.701					
AD5	0.693					
AD8	0.636					
AD6	0.582					
AD17		0.712				
AD16		0.560				
AD18		0.531				
AD4		0.518				
AD15						
AD3			0.731			
AD2			0.698			
AD1			0.689			
AD12				0.734		
AD11				0.659		
AD19					0.672	
AD13						
AD14						
AD20						
AD9						0.691
AD10						0.671

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.

Sin embargo, observamos que el componente 1 refiere a Fragmentación en los aspectos de subrayado lineal e idiosincrático.

El componente 2 refiere a Repetición en voz alta y mental.

Consulta la diapositiva número 20 de este material.

Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD7	0.701					
AD5	0.693					
AD8	0.636					
AD6	0.582					
AD17		0.712				
AD16		0.560				
AD18		0.531				
AD4		0.518				
AD15						
AD3			0.731			
AD2			0.698			
AD1			0.689			
AD12				0.734		
AD11				0.659		
AD19					0.672	
AD13						
AD14						
AD20						
AD9						0.691
AD10						0.671

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.

El componente 3 refiere a Exploración (ítems 1 y 3) y el ítem 2 de epigrafiado pertenece a Fragmentación, pero... el contenido del ítem 2 dice:

“Cuando voy a estudiar un material, anoto los puntos importantes que he visto en una primera lectura superficial para obtener más fácilmente una visión de conjunto”

El contenido sugiere, al menos para el respondiente, que es una actividad de Exploración como lo indica el AF.

Los factores 4, 5 y 6 quedaron con dos y un ítem lo cual es cuestionable.

Matriz de componente rotado ^a						
	Componente					
	1	2	3	4	5	6
AD7	0.701					
AD5	0.693					
AD8	0.636					
AD6	0.582					
AD17		0.712				
AD16		0.560				
AD18		0.531				
AD4		0.518				
AD15						
AD3			0.731			
AD2			0.698			
AD1			0.689			
AD12				0.734		
AD11				0.659		
AD19					0.672	
AD13						
AD14						
AD20						
AD9						0.691
AD10						0.671

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
a. La rotación ha convergido en 12 iteraciones.

Comentarios finales

TEORÍA – INSTRUMENTO - AF

¿Qué tienen en común todas las variables que presentan saturaciones altas en ese factor y qué no tienen en común?

Aquí la otra parte de gran importancia de la ejecución de la técnica del AF.

CRITERIOS PARA DECIDIR

- Los ítems que conforman un factor deben tener una **congruencia teórica**, es decir deben referirse (describir) un mismo concepto o dimensión, por ejemplo, la dimensión Exploración.
- **Un factor** se debe constituir al menos de **tres ítems**.
- Sí un **ítem se encuentra en dos factores** la literatura especializada afirma que:
 - a) el ítem se elimina,
 - b) el ítem permanece en el factor con mayor carga factorial y posea congruencia teórica.

INTERPRETACIÓN

- “La matriz Varimax se interpreta considerando cada factor y determinando *qué tienen en común* todas las variables que presentan saturaciones altas en ese factor y *qué no tiene en común* con las variables que presentan saturaciones bajas.”

INTERPRETACIÓN

- ¿Qué constituye una carga *alta*?
- Se utiliza mínimo **0.30** como punto de corte.
- En función del tamaño de la muestra: **100 o más participantes**, podrán considerar **0.30** / si fueran **menos de 100** podrán escoger una cifra más alta, como **0.40 o 0.50**.
- **Mayor carga factorial mayor exigencia en las correlaciones aceptables en la matriz.**

Interpretación

- ◆ Para decidir qué ítems se deben quedar y eliminar del sistema – instrumento se requiere considerar la información estadística calculada.
- ◆ Realizar diferentes ensayos para alcanzar el máximo de varianza explicada (superior al 50%) y una confiabilidad o consistencia interna al menos de .80.
- ◆ Estos valores se observan en instrumentos que se trabajan por largo tiempo y a muestra amplias.

Referencias

- ◆ Frías-Navarro, D. (2022). *Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Universidad de Valencia. España. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- ◆ Frías-Navarro, D. y Pascual, M. (2012). Prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicológica*. 19, (1). 47-58.
- ◆ Gardner, R. G. (2003). *Estadística para psicología usando SPSS para Windows*. México: Prentice Hall.
- ◆ Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (2007). *Análisis multivariante*. España: Pearson Prentice Hall.
- ◆ Kerlinger, F. N. y Lee. H. B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw Hill.
- ◆ Kline, P. (1995). *The Handbook of Psychological Testing*. Londres: Routledge.

Referencias

- ◇ Macia, F. (2010). Validez de los test y el análisis factorial: Nociones generales. *Ciencia y Trabajo*, 35, 276-280.
- ◇ Martínez, R. (1995). *Psicometría: teoría de los test psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- ◇ Nunnally, J. C. (1991). *Teoría psicométrica*. México: Trillas.
- ◇ Pardo, M. y Ruiz, M. A. (2005). *Análisis de datos con SPSS 13 base*. España, McGraw-Hill.
- ◇ Pérez, C. (2008). *Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicación con SPSS*. España: Pearson Prentice Hall.
- ◇ Pérez, J. A., Chacón, S. y Moreno, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 2, 442-446.

Referencias

- ◇ Román, José-María. y Gallego. S. (2001). *ACRA escalas de estrategias de aprendizaje*. Madrid: TEA Ediciones.
- ◇ Ruiz-Bolivar, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa*. Venezuela: Fedupel.
- ◇ Visauta, B. y Martori, J. C. (2003). *Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística multivariante V.II*. México: McGraw Hill.
- ◇ Yela, M. (1996). Los test y el análisis factorial. *Psicothema*, 8, supl., 73-88.
- ◇ Yela, M. (1996). Los test. *Psicothema*, 8, supl., 249-263.
- ◇ Yela, M. (1997). *La técnica del análisis factorial. Un método de investigación en psicología y pedagogía*. Madrid, España: Biblioteca Nueva.