I) EL PROBLEMA DEL ERROR DE MEDIDA

- **Error de medida: diferencia entre la puntuación empírica obtenida por un sujeto en un test y su puntuación verdadera.**
- Si se aplica n veces un test a un mismo sujeto, las puntuaciones serían muy parecidas pero nunca iguales
- No siempre los errores de media son debidos al instrumento de medición, sino por cambios del propio sujeto: motivación, contestación al azar, condiciones físicas…, son **errores aleatorios e impredecibles** que hay que tratar de controlar: **de estos se ocupara la fiabilidad.**

II) EL MODELO LINEAL DE SPEARMAN

- La puntuación empírica, obtenida en un test, (X) es **una combinación lineal** de dos componentes: **la puntuación verdadera (V) y el error cometido (E)**

X= V+E

Supuestos:

1. **La puntuación verdadera (V)** es la **esperanza matemática de la empírica (X):** la media de todas las puntuaciones observadas (X) es la puntuación verdadera

V=E(X)

2. **La correlación entre la puntuaciones verdaderas** de n sujetos en un test de medida y los **errores de medida es = 0**

$$r_{ve} = 0$$

3. La **correlación entre los errores de medida** (r_{e1e2}) que afectan a las puntuaciones en dos tests diferentes ($X_1 y X_2$) es = **0**

Si representa los puntuaciones de **n sujetos** en el test 1 y en el test 2, no existe razón para pensar que los errores de medida cometidos en un test vayan a influir en el otro.

$$r_{e1e2} = 0$$

Deducciones:

1. **El error de medida es la diferencia entre la puntuación empírica y la verdadera**

E=X-V

2. **La esperanza matemática de los errores de medida es = 0**

E(e)=0

3. **La media de las puntuaciones empíricas es igual a la media de las verdaderas**

$$\bar{X} = \bar{V}$$

4. **La covarianza entre las puntuaciones verdaderas y los errores es = 0**

Cov (V,E)=0

5. **La varianza de las puntuaciones empíricas es igual a la suma de las puntuaciones verdaderas más la varianza de los errores**

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2$$

6. **La covarianza entre las puntuaciones empíricas y las verdaderas es igual a la varianza de las verdaderas**

Cov (X;V)= S_v^2

7. **La correlación entre las puntuaciones empíricas y los errores es igual al cociente entre la desviación típica de los errores y la de desviación típica de las empíricas**

$$r_{xe} = \frac{S_e}{S_x}$$

8. **La covarianza entre las puntuaciones empíricas de dos tests es igual a la covarianza entre las puntuaciones verdaderas**

Cov ($(X_1, X_2) = Cov(V_1, V_2)$

III) TESTS PARALELOS. CONDICIONES DE PARALELISMO

- Si a una **misma muestra se le aplica dos tests, X y X',** se consideran paralelos si, además de cumplirse los supuestos anteriores, **se cumplen dos condiciones**:

1. Las **puntuaciones verdaderas son iguales** en ambos tests:

$$V_1 = V_2$$

2. La **varianza de los errores de medidas es igual** :

$$S_{e1}^2 = S_{e2}^2$$

- De estas condiciones se deduce:

a. La **media de las puntuaciones empíricas** de dos tests paralelos es la **misma**

$$\bar{X} = \bar{X'}$$

- Ya que la esperanza matemática de los errores de medida E= 0
- Y que las puntuaciones verdaderas de los sujetos V son iguales en ambos tests

b. Las **varianzas de las puntuaciones empíricas** de dos tests paralelos son **iguales**

$$S_x^2 = S_{x'}^2$$

c. La **correlación** entre las puntuaciones empíricas de dos tests paralelos ($r_{xx'}$), es **igual** al **cuadrado de la correlación entre las empíricas y las puntuaciones verdaderas** (r_{xv}^2), o el cociente entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y la de las empíricas.

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_V^2}{S_X^2}$$

d. Dados dos o más tests paralelos, sus **intercorrelaciones son iguales**

$$r_{x1x2} = r_{x1x3} = r_{x2x3} = \ldots\ldots = r_{xixj}$$

IV) INTERPRETACIÓN TEÓRICA DEL COEFICIENTE DE FIABILIDAD

- Coeficiente de fiabilidad de un test: $r_{xx'}$: correlación entre las puntuaciones empíricas obtenidas en una muestra en dos formas paralelas del test: nos proporciona información para poder estimar la cuantía del error de medida.

- Cociente entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y de las empíricas

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - r_{xe}^2$$

- Proporción de varianza verdadera que hay en la empírica:
  - $r_{xx'}$ =1: el error de medida es cero: fiabilidad perfecto del test.
  - $r_{xx'}$ =0: la varianza de los errores de medida (S_e^2) = a la varianza de las puntuaciones empíricas (S_x^2)

- Se puede inferir:

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 \Rightarrow r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}}$$

- r_{xv} : se le denomina: índice de fiabilidad de un test.

- El coeficiente de fiabilidad de un test se puede expresar también en función de la varianza de los errores:

$$r_{xx'} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - r_{xe}^2 \quad \text{de donde} \quad r_{xe}^2 = 1 - r_{xx'} \Rightarrow r_{xe} = \sqrt{1 - r_{xx'}}$$

- La correlación entre las puntuaciones empíricas y los errores de medida se puede obtener a partir d la correlación entre la puntuaciones obtenidas por los sujetos en las dos formas de test.

- $\sqrt{1 - r_{xx'}}$ = proporción de la desviación típica de la puntuaciones de los sujetos en el test que se debe a la desviación típica de los errores

V) TIPOS DE ERRORES DE MEDIDA

1. Error de estimación de la puntuación verdadera
2. Error de sustitución
3. Error de predicción

Error de medida

- Diferencia entre la puntuación empírica de un sujeto y su verdadera:

$$E = X - V \quad :$$

- Obtenemos una **medida individual**
- **Error típico de medida:** desviación típica de los errores de medida:

$$S_e = S_x \sqrt{1 - r_{xx'}}$$

- Es una medida **grupal:** para todos los sujetos de la muestra.

1. Error de estimación de la puntuación verdadera

- Diferencia entre las puntuaciones verdadera y pronosticada mediante el modelo de regresión

$$E = V - V'$$

- **Error típico de estimación de la puntuación verdadera**: desviación típica de la estimación

$$S_{vx} = S_x \sqrt{1 - r_{xx'}} \quad \sqrt{r_{xx'}} \quad = \quad S_e = \sqrt{r_{xx'}}$$

2. Error de sustitución

- Diferencia entre las puntuaciones obtenidas por un sujeto en un test y las obtenidas en otro test paralelo

$$e = X_1 - X_2$$

- **Error típico de sustitución**: es su desviación típica.

$$S_{x1-x2} = S_x \sqrt{1 - r_{xx'}}\sqrt{2}$$

3. Error de predicción

- Diferencia entre las puntuaciones obtenida por un sujeto en un test X_1 y las pronosticadas en ese test X'_1, a partir de una forma paralela X_2 :

$$X'_1 = r_{12} \frac{S_{x1}}{S_{x2}} (X_2 - \overline{X_2}) + \overline{X_1}$$

- **Error típico de predicción**: es su desviación típica.

$$S_{ep} = S_X \quad \sqrt{1 - r_{xx'}} \quad + \quad \sqrt{1 + r_{xx'}} \quad = \quad S_e \sqrt{1 + r_{xx'}}$$

VI) FACTORES QUE AFECTAN A LA FIABILIDAD

- La fiabilidad de un test depende: la variabilidad del grupo, la longitud del test, las características de los ítems……

A) LONGITUD DEL TEST

- **Cuantos más ítems** representativos del rasgo a medir se utilicen **mayor** será la **información** y **menor** el **error de estimación**, aumentando la fiabilidad
- La relación entre la fiabilidad de un test y su longitud (siempre que los ítem que vayamos a añadir sean paralelos) se puede evaluar por la ecuación de: Spearman – Brown:

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1 + nr_{xx} - r_{xx}}$$

- R_{xx} = coeficiente de fiabilidad del test alargado o acortado
- r_{xx} = coeficiente de fiabilidad del test inicial
- n = nº de veces que se ha alargado el test =EF/EI
- EF = nº de elementos finales
- EI = nº de elementos iniciales
- A medida que aumenta el número de ítems paralelos aumenta el coeficiente de fiabilidad del test; aunque no lo hace de manera proporcional

B) VARIABILIDAD DE LA MUESTRA

- Un test puede presentar **tantos coeficientes de fiabilidad como muestras en las que se calcule**
- El coeficiente de fiabilidad **varía** según su **mayor o menor homogeneidad del grupo**
  - **Menor** índice de fiabilidad cuanto **más** homogéneo (cuanto menor es la desviación típica de las puntuaciones empíricas): partiendo del supuesto de que el error típico de medida de un test se mantiene constante.

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11})$$

- S_1^2 = varianza empírica de las puntuaciones en el GRUPO 1
- S_2^2 = varianza de las puntuaciones empíricas en el GRUPO 2
- r_{11} = coeficiente de fiabilidad en el GRUPO 1
- r_{22} = coeficiente de fiabilidad en el GRUPO 2

VII) LA FIABILIDAD COMO EQUIVALENCIA Y COMO ESTABILIDAD DE MEDIDAS

- Requisitos de un test:

1. Debe medir el rasgo que realmente pretende medir (ser **válido**)
2. Las puntuaciones empíricas obtenidas al aplicar el test deben ser **estables** (resultados similares) **y precisas** (libres de errores)

- Métodos: de las formas paralelas y test – retest

A) MÉTODO DE LAS FORMAS PARALELAS

Procedimiento:

1. Construir **dos formas paralelas de un test X y X'**
2. Aplicar las **dos formas del test a una muestra** representativa
3. Calcular el **coeficiente de correlación de Pearson** entre las puntuaciones de ambas formas

$$r_{XX'} = r_{x1x2} = \frac{N\sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{\left[N\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\right]\left[N\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\right]}}$$

- Donde X1 y X2 corresponden a las puntuaciones obtenidas por los sujetos en cada una de las formas aplicadas.
- Este coeficiente también se llama: coeficiente de equivalencia.
- Ventaja: si ambas formas son aplicadas en el mismo momento se tiene un **mayor control de las condiciones en que los sujetos realizan las pruebas**
- Inconveniente: **dificultad de construir dos formas que sean paralelas**

B) MÉTODO TEST – RETEST

- Se aplica el **mismo test en dos ocasiones diferentes a la misma muestra de sujetos.**
- se calcula el coeficiente de fiabilidad (correlación de Pearson) mediante la correlación entre las puntuaciones de ambas aplicaciones

$$r_{XX''} = r_{x1x2} = \frac{N\sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{\left[N\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\right]\left[N\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\right]}}$$

- Donde X1 y X2 corresponden a las puntuaciones obtenidas por los sujetos en cada una de las aplicaciones del mismo test
- Este coeficiente también se llama: coeficiente de estabilidad
- Ventaja: no requiere dos ó más formas distinta del mismo test
- Inconvenientes:

1. Influjo de la memorización de algunos ítems.
2. Intervalo de tiempo transcurrido entre una aplicación y otra. Es deseable incrementar el tiempo para minimizar el efecto de aprendizaje. Pero no demasiado ya que el rasgo puede variar debido a influencia de factores sociales….
3. La actitud del sujeto: un cambio en la cooperación del sujeto puede provocar una puntuación más alta o baja

El calculo es idéntico en las os formas. La única diferencia es que en lugar de aplicar dos formas en el test – retest se emplea la misma en dos momento diferentes.

VIII) LA FIABILIDAD COMO CONSISTENCIA INTERNA

- Situaciones en las que sólo se puede hacer **una aplicación de un test: dos métodos**: basados en la división del test en dos mitades; basados en la covariación de los ítems

A) MÉTODOS BASADOS EN LA DIVISIÓN DEL TEST EN DOS MITADES

- No tiene los inconvenientes del método de formas paralelas o del test – retest
- Ventaja: al considerarse las puntuaciones obtenidas en una única aplicación la estimación de la fiabilidad no se ve afectada por factores como el intervalo de tiempo entre las aplicaciones, la memoria…. supone un ahorro de tiempo y esfuerzo al no tener que construir una segunda forma paralela, o realizar una segunda evaluación.

Procedimiento:

- Aplicar el test a una muestra, obtener las puntuaciones, dividir el test en dos mitades similares (dificultad y contenido) para que la correlación sea máxima

- **Diversas formas de dividir el test en dos mitades(característica que hay que tener en cuenta en la forma en la que se ha construido el test)**

1. Considerando los primeros (n/2) ítems como primera mitad y los últimos (n/2) ítems como la segunda: inconvenientes:
   - Si los ítems van incrementado en dificultad: las mitades no serían equivalentes
   - Si el contenido de los test son heterogéneos: las dos mitades no serían comparables.
   - Un numero elevado de ítems: puede haber un efecto de cansancio
2. Dividirlos en pares e impares
3. Ordenar los ítems según el grado de dificultad y subdividirlos en pares e impares
4. Asignación al azar: no es recomendable

- **El método de las dos mitades la fiabilidad se puede estimar por:** Spearman – Brown; Rulon y Guttman - Flanagan

1) Spearman – Brown

- Basada: relación existente entre la **longitud** de un test y el **coeficiente de fiabilidad**.
- Correlación calculada: correspondería coeficiente de fiabilidad de **cada una de las partes**: para calcular la fiabilidad del test completo se aplicaría la **ecuación de S- B** para el caso **de longitud doble**

2) Rulon

- Se utiliza cuando, aún no siendo las **dos mitades estrictamente paralelas,** se pueden considerar:
  - τ equivalentes (tau – equivalentes) : las **puntuaciones verdaderas son iguales** para un grupo de sujetos en ambas formas **pero las varianzas de error no tienen** porqué ser iguales

3) Guttman – Flanagan

- Forma equivalente la Rulon pero más sencilla

$$R_{xx} = 2\left[1 - \frac{S_p^2 + S_i^2}{S_x^2}\right]$$

$$R_{xx} = \frac{2r_{xx}}{1+r_{xx}}$$
 – R_{xx} : coeficiente de fiabilidad del test cuando se ha duplicado la longitud
 – r_{xx} : coeficiente de fiabilidad de cada una de las mitades.
  Valor máximo del coeficiente de fiabilidad:1
  Para comprobar si las mitades son paralelas: igualdad en las medias y igualdad errores típicos
	▪ esencialmente equivalentes : la **puntuación verdadera** de cada sujeto en uno de los test **es igual a la del otro más una constante**
	  En ambos: **igualdad de las varianzas verdaderas de ambas mitades.**
	 $$r_{xx} = 1 - \frac{S_d^2}{S_x^2}$$
	 – $d =$ diferencias entre las puntuaciones pares e impares de cada sujeto
	 – $S_d^2 = S_{p-i}^2 =$ varianza de las diferencias entre las puntuaciones pares e impares
	 – S_x^2 = varianza de las puntuaciones empíricas
		– S_p^2 = varianzas de las puntuaciones en los ítems pares
		 – $S_i^2 =$ varianzas de las puntuaciones en los ítems impares
		 – S_x^2 = varianza empírica del total del test
		  la ecuación de Rulon y la de Guttman – Flanagan son expresiones equivalentes: proporcionan el mismo valor de fiabilidad.

B) MÉTODOS BASADOS EN LA COVARIACIÓN ENTRE LOS ÍTEMS

Requieren un **análisis de la varianza y la covarianza** de las respuesta de los sujetos a los ítems.

1) Coeficientes alfa( ) de Cronbach

- Expresa la fiabilidad del test en función del número de ítems y de la proporción de La varianza total del test debida a la covariación entre los ítems. A mayor covariación mayor fiabilidad

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[\frac{\sum_{j\neq K}^{n}\sum \operatorname{cov}(jk)}{S_x^2}\right] = \frac{n}{n-1}\left[\frac{n(r_1)}{1+(n-1)r_1}\right] =$$

$$\frac{n}{n-1}\left[\frac{S_x^2 - \sum S_j^2}{S_x^2}\right] = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum S_j^2}{S_x^2}\right]$$

- = nº de elementos del test
- $\sum S_j^2$: suma varianzas elementos del test
- $\sum\sum \operatorname{cov}(jk)$: suma de las covarianzas de los ítems j y k
- :varianza de las puntuaciones en el test
- : cociente entre la covarianza media de los ítems y su varianza media

a) Estimador insesgado de

$$\bar{\alpha} = \frac{(N-3)\hat{\alpha} + 2}{N-1}$$

- = valor de alfa e Cronbach
- = estimador insesgado
- N = nº de sujetos de la muestra

- A medida que aumenta el nº de sujetos, el valor de encontrado en la muestra y el valor insesgado de aproximan siendo iguales cuando N →∞ : y

: a partir de 100 sujetos se pueden considerar insignificantes las diferencias

b) El coeficiente como límite inferior del coeficiente de fiabilidad: de Guttman

- Siendo su valor es menor o igual que el coeficiente de correlación

$$\alpha \leq r_{xx}$$

- El coeficiente es igual al coeficiente de fiabilidad , cuando los ítems del test son paralelos

Coeficiente de fiabilidad lambda: : Guttman:

$$= 1 - \left[\sum_{j=1}^{n}\frac{S_j^2}{S_x^2}\right] + \frac{\sqrt{\frac{n}{(n-1)}\sum\sum \operatorname{cov}(j,k)}}{S_x^2}$$

- = nº de elementos del test
- = varianza del elementos j del test
- = varianza del test total
- $\sum\sum \operatorname{cov}(j,k) = S_x^2 - \sum S_j^2$ = suma de las covarianzas de los ítems

c) Inferencias sobre

Inferencias para un solo valor de :

 Cuando estamos interesados en saber si alfa puede tomar un **determinado valor** en la población o **entre que valores se encuentra alfa en la población**

$$F = \frac{1-\alpha}{1+\hat{\alpha}}$$: (N – 1) y (n -1) (N – 1) g.l.

– = valor alfa propuesto por hipótesis para la población

– $\hat{\alpha}$ = valor de alfa obtenido en la muestra

– N = nº de sujetos

– n = nº de ítems

Inferencias sobre para muestras independientes:

Dos muestras independientes:

Feldt: estadístico de contraste W; $H_0 = \alpha_1 = \alpha_2$

$$W = \frac{1-\hat{\alpha}_1}{1-\hat{\alpha}_2}$$

– W = se distribuye según F con (N_1 – 1) y (N_2 – 1) g.l.

– $\hat{\alpha}_1 \, y \, \hat{\alpha}_2$ = valores del coeficiente alfa en cada muestra

– N_1 y N_2 = nº de sujetos en cada muestra

n" muestras independientes:

$$UX_1 = \frac{\left[(1-\hat{\alpha}_j)^{1/3} - \bar{u}\right]^2}{S^2}$$

– UX_1 = con n – 1 g.l.

– n = nº de muestras

– $\hat{\alpha}_j$ = coeficiente alfa para cada muestra

– $\bar{u}$ = media de los coeficientes transformados

$$\bar{u} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(1-\hat{\alpha})^{-1/3}}{n}$$

– $\overline{S^2}$ = media aritmética de las varianzas de cada muestra.

$$\overline{S^2} = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i^2}{n} \quad \text{siendo} \quad S_i^2 = \frac{2}{9(\tilde{N}i-1)(1-\hat{\alpha})^{2/3}} \quad \text{y} \quad \tilde{N}_i = \frac{N_i(n_{i-1})}{n_{i+1}}$$

– N_i = número de sujetos de cada muestra

– n_i = número de ítems en cada test

Inferencias sobre para muestras dependientes

Dos muestras dependientes: distintas muestras a los mismos sujetos

– t = se distribuye según t de Student con (N – 2) g.l.

– $\hat{\alpha}_1 \, y \, \hat{\alpha}_2$ = valores del coeficiente alfa

$$t = \frac{(\hat{\alpha}_1 - \hat{\alpha}_2)\sqrt{(N-2)}}{\sqrt{[4(1-\hat{\alpha}_1)(1-\hat{\alpha}_2)(1-r^2_{x1x2})]}}$$

- N = nº de sujetos
- r_{x1x2} = correlación al cuadrado entre las puntuaciones de los sujetos en los dos tests

"n" muestras dependientes:

$$UX_2 = \frac{\sum_{i=1}^{k}\left[(1-\hat{\alpha}_i)^{-1/3} - \bar{u}\right]^2}{\bar{S}^2 - \bar{C}}$$

- UX_2 : con K – 1 g.l.
- K = nº de tests
- N = nº de sujetos de la muestra
- valor de los coeficientes alfa

- media aritmética de las varianzas de cada muestra

$$\bar{u} = \sum_{i=1}^{n}\frac{[1]}{n(1-\hat{\alpha}_i)^{1/3}}$$

- : media de las varianzas de cada muestra

$$\bar{S}^2 = \sum_{i=1}^{n}\frac{S_i^2}{n} \quad ; \quad S_i^2 = \frac{2}{9(\tilde{N}-1)(1-\hat{\alpha}_i)^{2/3}}$$

$$\tilde{N} = \frac{N(\tilde{n}-1)}{\tilde{n}+1} \quad \text{y}$$

$$\tilde{n} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{n_i}}$$

- n = nº de ítems de cada test

- = media de las covarianzas

$$C = \frac{2r_{ij}^2}{9(\tilde{N}-1)(1-\hat{\alpha}_i)^{1/3}(1-\hat{\alpha}_j)^{1/3}}$$

2) Casos particulares del coeficiente

- Estimación de la fiabilidad de un test cuando los ítems **dicotómicos**: ecuaciones de Kuder y Richardson: función del número y sus intercorrelaciones.

Ecuación Kuder – Richardson20: KR(20)

- Cuanto **mayor sea el númeKR-21ro** de ítems **y el valor de sus covarianzas**, **mayor fiabilidad**
- La puntuación vendrá dada con **1**: **acierto** o respuestas favorables en variables no cognitivas y **0**: **fallo** o respuesta no favorables en variables no cognitivas
- La varianza de una **variable dicotómica cualquiera, h, con proporción de aciertos** p_h **y proporción de errores** q_h **, siendo** $q_h = 1 - p_h$ **podemos expresarla:**

$$S_h^2 = p_h q_h$$

- **Como el coeficiente de Alpha se puede expresar:**

$$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum S_j^2}{S_x^2}\right]$$

la ecuación se puede escribir:

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum p_h q_h}{S_x^2}\right]$$

- n = nº elementos del test
- p_h proporción de aciertos en el elementos **h**: $p_h = \frac{f_h}{N}$ = media del elemento.

Ecuación Kuder – Richardson 21: KR(21)

- Si los ítems, además de **dicotómicos**, presentan la misma **dificultad**:

$$KR_{21} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{npq}{S_x^2}\right]$$

- n = nº elementos del test
- n p_h q_h = suma de las varianzas de los elementos Al ser iguales
- las varianzas se sustituye el **sumatorio por n veces**
- S_x^2 varianza del test
- **Ecuación simplificada:**

$$KR_{21} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{X} - \frac{\bar{X}^2}{n}}{S_x^2}\right]$$

- n : nº elementos del test
- S_x^2 :varianza del test
- $\bar{X}$: **media de las puntuaciones empíricas**
- En el caso de aplicar KR_{21} , con ítems cuya dificultad no es la misma, se

– proporción de errores en elementos h: $q_h = 1 - p_h$ – = varianza del elementos h – varianza total del test	obtendrá un valor inferior al de KR_{20}

C) COEFICIENTES BASADOS EN EL ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ÍTEMS: THETA ( ) Y OMEGA ( )

- Son dos indicadores de la consistencia interna de los ítems y una aproximación al coeficiente alfa: son dos coeficientes basados en el análisis factorial de los ítems

El coeficiente THETA ( ) - Es un indicador de la unidimensionalidad de los ítems. - Cuanto mayor sea la varianza explicada por el primer factor , mayor será el valor de y por tanto la intercorrelación entre los ítems $$\theta = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{1}{\lambda_1}\right]$$ - : nº de ítems - : primer autoevaluador de la matriz factorial: la varianza explicada por el primer factor antes de la rotación. - En general y para los mismos datos se verifica que y cuando los ítems son paralelos la igualdad entre los coeficientes se verifica.	El coeficiente OMEGA ( ) $$\Omega = 1 - \frac{\sum_{j=1}^{n} S_j^2 - \sum_{j=1}^{n} S_j^2 h_j^2}{\sum_{j=1}^{n}\sum_{\substack{h=1\\ j\neq 1}}^{n} \operatorname{cov}(X_j, X_h)}$$ – $\sum S_j^2$: suma de las varianzas de los ítems – : = comunalidad estimada del ítem j – $\sum\sum Cov(X_j, X_h)$: suma de las covariaciones entre los ítems j y h - Ecuación mas sencilla, en función de la correlación de los ítems: $$\Omega = 1 - \frac{n - \sum h_j^2}{n + 2\sum r_{jh}}$$

D) EL COEFICIENTE BETA ( ) DE RAJU

- En el caso de que un test se divida en varios subtests, con desigual número de ítems, y se quiera estimar la consistencia interna del test total a partir de las	– : nº de subtests

puntuaciones totales de los sujetos en los subtests.

- El **coeficiente** : presenta un **problema** nos presenta un **valor infraestimado de la fiabilidad.** El **coeficiente** de Raju: nos la **proporciona adecuada**.
- **Aplicamos** : **si desconocemos las puntuaciones de los sujetos** en los ítems de los distintos subtests; en el caso de **conocer los valores** deberemos emplear el coeficiente

$$\beta = \frac{S_x^2 - \sum_{j=1}^{k} S_j^2}{S_x^2\left[1 - \sum_{j=1}^{k}\left[\frac{n_j}{n}\right]^2\right]}$$

- S_x^2 varianza del test
- S_j^2 varianza de cada subtest
- n_j :de ítems en cada subtest
- n : nº de ítems del test

- **En el caso de que los distintos subtests contengan el mismo número de ítems, entonces el coeficiente = al coeficiente**

IX) ESTIMACIÓN DE PUNTUACIÓN VERDADERA DE LOS SUJETOS EN EL ATRIBUTO DE INTERÉS

- Estimaciones sobre el **valor de la puntuación verdadera en un test y del error que afecta a las puntuaciones empíricas** obtenidas en el test, estableciendo un **intervalo confidencial,** dentro del cual se encontrará dicha puntuación aun determinando nivel de confianza. Tres formas: **estimación mediante la desigualdad de Chebychev; estimación basa en la distribución normal de los errores; y estimación basada en el modelo de regresión.**

A) ESTIMACIÓN MEDIANTE LA DESIGUALDAD DE CHEBYCHEV

- **Si no se hace ningún supuesto sobre la distribución de las puntuaciones empíricas o de los errores**

$$P\{|X - V| \leq K(S_e)\} \geq 1 - \frac{1}{K^2}$$

- $1 - \frac{1}{K^2}$ nivel de confianza utilizado
- S_e : error típico de medida

- **Si el IC es muy grande: estimación vaga que puede ser debida:**
  1. **Un coeficiente de fiabilidad bajo.**
  2. **A que este método no considera el tipo de las distribuciones empíricas.**

B) ESTIMACIÓN BASADA EN LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LOS ERRORES

- Asume una distribución normal **de los errores de medida** (con media y varianza S_e^2) y **de las puntuaciones empíricas a un determinado valor de**
- **Pasos:**
  1. Se fija un nivel de confianza y se determina el valor z_c , buscándolo en la tabla normal.
  2. Se calcula el error típico de medida S_e
  3. Calcular el error de medida máximo E_{max} , que estamos dispuestos a admitir, que se vera afectado por el nivel de confianza $E_{max} = z_c S_e$
  4. Calcular el intervalo confidencial en el que se encontrará la puntuación verdadera

$$IC = X \pm E_{max}$$

- **Este coeficiente se ha reducido con respecto al de Chebychev.**
- **Ventaja de utilizar un IC:** clarifica el hecho de que una puntuación empírica esta afectada por un cierto error de medida: si **un test presenta un coeficiente de fiabilidad bajo y poca precisión de medida los IC serán muy amplios**

C) ESTIMACIÓN BASADA EN EL MODELO DE REGRESIÓN

- La correlación de las puntuaciones verdaderas y los errores de medida es igual a cero $r_{ve} = 0$; **no ocurre los mismo** entre la correlación de las puntuaciones empíricas y los errores de medida. Estas puntuaciones se ven afectadas por un componente de error, produciéndose un sesgo:

$$r_{xe} = \sqrt{1 - r_{xx}} \quad \geq 0$$

- **Valor máximo** cuando la fiabilidad del test en nula: $r_{xx} = 0$: las puntuaciones empíricas coinciden con los errores
- **Valor mínimo cuando la fiabilidad del test es perfecta** $r_{xx} = 1$: no hay errores y las puntuaciones empíricas coinciden con las verdaderas.

- Como esta correlación es siempre positiva, las puntuaciones empíricas son siempre sesgadas y es mas **aconsejable establecer el IC a partir de la puntuación verdadera estimada**: se calcula mediante el modelo de regresión lineal según el criterio de mínimos cuadrados.
- A partir de las ecuaciones de la recta regresión Y sobre X podemos establecer las ecuaciones de regresión correspondientes para estimar el valor de la puntuación verdadera:

Ecuación de regresión en puntuaciones directas de V sobre X	Ecuación de regresión en puntuaciones diferenciales	Ecuación de regresión en puntuaciones típicas
$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X}$	$v' = r_{xx}x = r_{xx}(X - \bar{X})$	$Z_{v'} = r_{xv}Z_x$

- Una vez estimado el valor de las puntuaciones verdaderas, se establecerá el IC: pasos:

1. Adoptar un n.c y se determina el valor zeta crítico z_c.
2. Se calcula el error típico de estimación S_{VX} :

En puntuaciones **directas y o diferenciales** será: $S_{VX} = S_x\sqrt{1 - r_{xx}}\sqrt{r_{xx}} = S_e\sqrt{r_{xx'}}$

En puntuaciones típicas: $S_{zv.zx} = \sqrt{1 - r_{xx'}}\sqrt{r_{xx'}} = S_{ze}\sqrt{r_{xx'}}$

3. Calcular el error de medida máximo de estimación E_{max} o e_{max} :

4. Intervalo Confidencial:

Puntuaciones directas

$$V' \pm E_{max}$$

Puntuaciones diferenciales

$$v' \pm E_{max}$$

Puntuaciones típicas

$$Z_{v'} \pm e_{max}$$

En puntuaciones **directas y o diferenciales** será: $E_{max} = (S_{vx}) \quad (Z_c)$ **En puntuaciones típicas** $e_{max} : (S_{zv.zx}) \quad (Z_c)$	

PREGUNTAS DE EXAMENES
PN/06

El error de medida es:
- a la diferencia entre la puntuación empírica obtenida por un sujeto y su puntuación verdadera
- b la diferencia entre la medida de las puntuaciones empíricas obtenidas por los sujetos y la media de las puntuaciones verdaderas
- c la diferencia entre la puntuación verdadera obtenida por un sujeto en un test y la obtenida en un criterio externo.

La correlación entre las puntuaciones empíricas obtenidas en dos tests paralelos es:
- a el índice de fiabilidad;
- b el coeficiente de fiabilidad
- c el cociente entre la varianza de los errores y la de las puntuaciones empíricas.

El cálculo del coeficiente de fiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, se basa en:
- a el método de las formas paralelas
- b el método test - retest;
- c la covarianza de los ítems del test.

Si la varianza de los errores de medida es igual a la varianza de las puntuaciones empíricas:
- a rX,X'=0;
- b rX,X'=1;
- c ambas varianzas no pueden ser iguales.

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - 1 = 0$$

Según los supuestos del modelo lineal de Spearman la correlación entre:
- a las puntuaciones verdaderas y los errores es cero
- b las puntuaciones empíricas y los errores es cero
- c las puntuaciones verdaderas y las empíricas es cero.

El error de medida:
- a no puede ser negativo
- b es la diferencia entre la puntuación empírica de un sujeto y su puntuación verdadera

El coeficiente de fiabilidad:
- a equivale a la correlación entre las puntuaciones obtenidas por una muestra de sujetos en dos test paralelos
- b es el cociente entre la desviación típica de las puntuaciones verdaderas y la de las empíricas
- c oscila entre -1 y 1.

Cuando el coeficiente de fiabilidad es menor que la unidad y mayor que cero, el índice de fiabilidad es:
- a mayor que el coeficiente
- b menor que el coeficiente
- c igual que el coeficiente.

El coeficiente de fiabilidad:
- a puede aumentar con la longitud del test
- b aumenta con la homogeneidad de la muestra
- c disminuye cuando aumenta el tamaño de la muestra.

Un test es fiable si:
- a mide aquello para lo que se construyó
- b si su correlación con un criterio externo es alta
- c permite obtener medidas precisas de aquello que mide.

El error típico de medida es
- a la diferencia entre la puntuación empírica obtenida por un sujeto en un test y su puntuación verdadera
- b la desviación típica de los errores de medida
- c la media cuadrática de los errores de medida.

- El coeficiente alfa de Cronbach es un indicador de la
  - a consistencia interna del test
  - b estabilidad de las puntuaciones
  - c equivalencia de las medidas.
- Si se duplica la longitud de un test con elementos paralelos:
  - a puede aumentar el coeficiente de fiabilidad
  - b se duplica su coeficiente de fiabilidad
  - c se duplica la varianza de las puntuaciones empíricas de los sujetos.
- Si aumenta la variabilidad de la muestra
  - a aumenta el coeficiente de fiabilidad y disminuye el coeficiente de validez
  - b el coeficiente de fiabilidad no varía pero puede aumentar el coeficiente de validez
  - c aumentan los dos coeficientes.
- La ecuación de Spearman - Brown:
  - a está basada en la relación entre la longitud del test y el coeficiente de fiabilidad
  - b se utiliza para averiguar las intercorrelaciones entre los ítems
  - c es un indicador de la estabilidad temporal de las puntuaciones.

- PROBLEMA: En un test de inteligencia espacial (A),la media y varianza obtenida por una muestra de sujetos fue 20 y 25 respectivamente y el coeficiente de fiabilidad 0,81.En otro test de comprensión verbal (B) los mismos sujetos obtuvieron una media y una desviación típica de 15 y 2 respectivamente, siendo el error típico medida de este test igual a la unidad. La distribución de las puntuaciones de los sujetos en ambos tests se ajusta a un distribución normal.

DATOS QUE DA EL PROBLEMA:	
$\bar{X}_A$ =20	$\bar{X}_B$ =15
S_A^2 =25	S_B =2
$r_{AA'}$ =0.81	S_{eB} =1

1. El coeficiente e índice de fiabilidad del test B son respectivamente:
   - a 0,70 y 0,49
   - b 0,75 y 0,56,
   - c 0,75 y 0,87

– PIDEN:

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - r_{xe}^2 \qquad = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - \frac{1^2}{2^2} = 0.75$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} = \sqrt{0.75} = 0.866$$

2. Utilizando el modelo de regresión y un NC del 95%el intervalo de confianza en el que se encuentra la puntuación verdadera de un sujeto que en el test A obtuvo una puntuación empírica de 25 puntos es:
   - a 20,21 y 27,89
   - b 20,21 y 25,89
   - c 22,21 y 27,89.

PIDE: IC

$$V' \pm E_{max} = 24.05 \pm 3.84 = 27.89 \text{ y } 20.21$$

$$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} \qquad = 0.81(25 - 20) + 20 = 24.05$$

$$E_{max} = (S_{vx}) \quad (Z_c) = 1.96 * 1.96 = 3.84$$

$$S_{vx} = S_e\sqrt{r_{xx'}} \qquad = 2.18\sqrt{0.81} = 1.96$$

$$S_e = S_x\sqrt{1 - r_{xx'}} \qquad = 5\sqrt{1 - 0.81} = 2.18$$

NC95% le corresponde (Z_c) =1.96

- PROBLEMA: Si en un test el porcentaje de varianza verdadera que hay en la varianza empírica es el 49%.El coeficiente de fiabilidad que se obtiene al duplicar la longitud del test es:
  - a 0,82;
  - b 0,66;
  - c no se puede calcular pues no se el número de ítems del test.

DATOS:

$$r_{xx'} = 0.49$$

PIDEN

$$R_{xx'} = \frac{2r_{xx'}}{1 + r_{xx'}} = \frac{2 * 0.49}{1 + 0.49} = 0.66$$

- PROBLEMA: Si el test aplicado a una muestra de sujetos alcanza un índice de fiabilidad de 0,60. Su coeficiente de fiabilidad si se aplicara a una muestra cuya varianza fuera el doble sería:
  - a 0,64
  - b 0,68

c 0,36.

DATOS:

$r_{xv} =$ 0.60

PDEN:

r_{22} ???

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} \quad = 0.60^2 = r_{xx'} = r_{11} = 0.36$$

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11}) \quad = 1 - \frac{\cancel{S}_1^2}{2\cancel{S}_1^2}(1 - 0.36) = 0.68$$

$$S_2^2 = 2S_1^2$$

PROBLEMA: A una muestra de 100 sujetos se les ha aplicado un test de fluidez verbal. La razón entre la desviación típica de los errores y la de las puntuaciones empíricas fue de 0,25.La media y la desviación típica fueron, respectivamente 20 y 3.

DATOS QUE DA EL PROBLEMA

N =100 ; $\bar{X}$ =20; S_X =3; r_{ex} =0.25

1. Calcular el error típico de medida
   - a 0,94
   - b 0,81
   - c 0,73.

PIDE

S_e ?????

$$S_e = S_x\sqrt{1 - r_{xx'}} \quad = 3\sqrt{1 - 0.94} = 0.734$$

$$r_{xe} = \sqrt{1 - r_{xx'}} \Rightarrow r_{xx'} = 1 - (r_{xe})^2 = 0.9375$$

2. Calcular el intervalo confidencial en el que se encontrará la puntuación verdadera de un sujeto que obtuvo una puntuación empírica directa de 25 puntos (Nivel C.95%)
   - a 4,7=V =24,7
   - a 23,31 =V =26,09
   - b 20,7 =V =29,4.

PIDE IC???

$$V' \pm E_{max} = 24.7 \pm 1.39 = \text{23.31 y 26.09}$$

$$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} \quad = 0.94(25 - 20) + 20 = 24.7$$

$$E_{max} = (S_{vx}) \quad (Z_c) \quad = 0.71 * 1.96 = 1.39$$

NC95% le corresponde (Z_c) =1.96

$$S_{vx} = S_e\sqrt{r_{xx'}} \quad = 0.73\sqrt{0.94} = 0.71$$

PROBLEMA: Se ha aplicado un test compuesto de 40 ítems dicotómicos, con el mismo grado de dificultad, a una muestra de sujetos. Calcular el coeficiente de fiabilidad del test si le añadiésemos 40 elementos paralelos. La media y la desviación típica de las puntuaciones empíricas son respectivamente 15 y 5

- a 0,64;
- b 0,69
- c 0,78

DATOS

n =40; $\bar{X}$ =15; S_x =5

PIDE

$R_{xx'}$

$$KR_{21} = r_{xx'} \quad = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{X} - \frac{\bar{X}^2}{n}}{S_x^2}\right] \quad = \frac{40}{39-1}\left[1 - \frac{15 - \frac{15^2}{40}}{5^2}\right] = 0.64$$

$$n = EF / EI = (40 + 40) / 40 = 2$$

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1 + nr_{xx} - r_{xx}} = \frac{2 * 0.64}{1 + 2 * 0.64 - 0.64} = \frac{1.28}{1.64} = 0.78$$

PROBLEMA: Hemos aplicado un test a una muestra de 60 sujetos. La suma de las puntuaciones verdaderas diferenciales al cuadrado es 1260 y la varianza de los errores es igual a 10.

DATOS: $\sum v^2$ =1260; S_e^2 = 10; N =60

1. Calcular el índice de fiabilidad del test:
   - a 0,68
   - b 0,48
   - c 0,82

PIDE: r_{xv}

$$S_v^2 = \frac{\sum v^2}{N} = \frac{1260}{60} = 21$$

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 = 21 + 10 = 31$$

$$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = \frac{21}{31} = 0.68$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} = \sqrt{0.68} = 0.82$$

2. Si el coeficiente de fiabilidad del test fuera 0,80 y se aplicara a una muestra con doble varianza, ¿cuál sería el valor del nuevo coeficiente de fiabilidad?

- a 0,84
- b 0,90
- c 0,95.

DATO: r_{11} :0.80

PIDE: variabilidad en la muestra: r_{22}

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11}) \quad 1 - \frac{31(1-0.8)}{62} = 1 - 0.1 = 0.90$$

PROBLEMA En un test, si la razón entre la desviación típica de los errores y la de las puntuaciones empíricas es del 0,40,el índice de fiabilidad y el error típico de medida en puntuaciones típicas serán respectivamente

- a 0,84 y 0,16
- b 0,92 y 0,40
- c 0,84 y 0,28.

DATOS

$$r_{xe} = \frac{S_e}{S_x} = 0.40$$

PIDEN: r_{xv} y S_{Ze} ?????

$$r_{xx'} = 1 - r_{xe}^2 = 1 - 0.40^2 = 0.84$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} = \sqrt{0.84} = 0.92$$

$$S_{Ze} = \sqrt{1 - r_{xx'}} = \sqrt{1 - 0.84} = 0.40$$

PROBLEMA: En un test el porcentaje de varianza de las puntuaciones verdaderas es el 75%de la de las empíricas. ¿Cuál sería ese porcentaje si se duplicara la longitud del test?

- a 0,80
- b se mantiene igual
- c 0,86.

DATOS

$$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 0.75$$

PIDEN $R_{xx'}$???

$$R_{xx'} = \frac{2r_{xx'}}{1 + r_{xx'}} = \frac{2 * 0.75}{1 + 0.75} = 0.857$$

PROBLEMA: Se ha aplicado un test de 100 elementos a una muestra de sujetos obteniéndose una media y una desviación típica igual a 8 y 5 respectivamente; un coeficiente de fiabilidad igual a 0,75 y un coeficiente de validez respecto a un criterio externo de 0,60;siendo la varianza del criterio igual a 16.

1. La desviación típica de las puntuaciones verdaderas en el test es
   - a 4,33
   - b 18,75
   - c 5.

DATOS $r_{xx'} = 0.75$ $S_x = 5 \rightarrow S_x^2 = 25$

PIDE S_v ???

$$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} \rightarrow S_v^2 = r_{xx'} * S_x^2 = 0.75 * 25 = 18.75$$

$$S_v = \sqrt{18.75} = 4.33$$

2. Utilizando el método de regresión ,¿entre qué valores se encontrará la puntuación verdadera en el test de un sujeto que obtuvo una puntuación empírica de 10 puntos.(NC.99%)

a 3,05 y 15,95
b 3,9 y 15,1
c 4,58 y 15,42.

PIDE IC???

$V' \pm E_{max} = 9.5 \pm 5.60 =$ 15.1 y 3.9

$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} = 0.75(10-8)+8 =$ 9.5

$E_{max} = (S_{vx})\ (Z_c) = 2.17 * 2.58 =$ 5.60

NC99% le corresponde (Z_c) =2.58

$S_{vx} = S_x\sqrt{1-r_{xx'}}\sqrt{r_{xx'}} = 5\sqrt{1-0.75}\sqrt{0.75} =$ 2.17

3. Si se eliminan 20 ítems del test, el nuevo coeficiente de fiabilidad será:

a 0,20
b 0,60
c 0,71.

PIDEN $R_{xx'}$???

$n = EF / EI = (100-20)/100 = 0.8$

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1+nr_{xx}-r_{xx}} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{0.8*0.75}{1+(0.8-1)0.75} =$$ 0.71

PROBLEMA: Se han aplicado dos tests, uno de razonamiento numérico y otro de razonamiento espacial, a una muestra de sujetos. En el primero (RN se obtuvo una media de 15 puntos, una desviación típica de5 y la razón entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y empíricas fue 0,81.En el segundo test (RE)la media fue de 10 puntos, la desviación típica de 2 y el error típico de medida igual a1.La distribución de las puntuaciones en ambos tests se ajustó a una distribución normal.

DATOS

RN	RE
$\bar{X}$ =15; S_x =5 $r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2}$ =0.81	$\bar{X}$ =10; S_x =2 $S_e = S_x\sqrt{1-r_{xx'}}$ =1

1. El coeficiente y el índice de fiabilidad de RN son respectivamente:

a 0,90 y 0,81;
b 0,81 y 0,90
c 0,66 y 0,81.

PIDEN $r_{xx'}$; r_{xv} ?????

enunciado $r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2}$ =0.81

$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} = \sqrt{0.81} =$ 0.90

2. El error típico de medida y la varianza de las puntuaciones verdaderas del test RN son respectivamente:

a 2,18 y 20
b 4,05 y 20,25
c 2,18 y 4,75.

PIDE: S_e ; S_v^2 ???

$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} \rightarrow S_v^2 = r_{xx'} * S_x^2 =$ 0.81*25= 20.25

$S_e = S_x\sqrt{1-r_{xx'}} = 5\sqrt{1-0.81}$ =2.18

3. Utilizando el modelo de regresión, el intervalo confidencial en el que se encontrará la puntuación verdadera de un sujeto que en el test de RE ha obtenido una puntuación directa de 12 puntos (NC 99%)será:

a 9,42 y 14,58
b 9,6 y 13
c 9,26 y 13,74.

PIDE IC???

$V' \pm E_{max} = 11.5 \pm 2.24 =$ 13.74 y 9.26

$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} = 0.75(12-10)+10 =$ 11.5

$E_{max} = (S_{vx})\ (Z_c) = 0.87 * 2.58 =$ 2.24

NC99% le corresponde (Z_c) =2.58

$S_{vx} = S_x\sqrt{1-r_{xx'}}\sqrt{r_{xx'}} = 2\sqrt{1-0.75}\sqrt{0.75} =$ 0.87

$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - \frac{1^2}{2^2} =$ 0.75

4. Si el test de RN se aplica a una muestra cuya varianza fuera el doble, el coeficiente de fiabilidad sería:
- a 0,91
- b 0,89
- c 0,85.

PIDE: r_{22} ??

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11}) \quad = 1 - \frac{S_1^2}{2S_1^2}(1 - 0.81) = \quad 0.905$$

PA/06

El coeficiente de fiabilidad:
- a No puede ser negativo
- b Oscila entre –1 y +1
- c Es igual o mayor que el índice de fiabilidad.

Si la fiabilidad del test fuera perfecta, las varianzas de las puntuaciones verdaderas:
- a Sería la unidad
- b Sería el 50% de las de las empíricas
- c Sería igual a las varianza de las puntuaciones empíricas.

Los métodos basados en la división del test en dos mitades para el estudio de la fiabilidad de un test mide:
- a La estabilidad de las medidas del test
- b La equivalencia de las medidas del test
- c La consistencia interna de un test

El coeficiente de Cronbach esta basado en:
- a La estabilidad de las medias
- b La equivalencia entre los ítems del test
- c La covarianza entre los ítems

El coeficiente de fiabilidad de un test expresa:
- a La proporción de varianza total que hay en la varianza verdadera.
- b La proporción de varianza verdadera que hay en la varianza error.
- c La proporción de varianza verdadera que hay en la varianza empírica.

A medida que aumenta la homogeneidad de la muestras:
- a Disminuye el error típico de medida
- b Disminuye el coeficiente de fiabilidad
- c Aumenta el coeficiente de fiabilidad

PROBLEMA: Si tenemos un test con un coeficiente de fiabilidad de 0.75 y reducimos a la mitad el número de sus elementos ¿cuál sería el coeficiente de fiabilidad del nuevo test?
- d 0.57
- e 0.60
- f 0.64

DATOS $r_{xx'}$ =0.75; Elementos finales n/2

PIDE

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1 + nr_{xx} - r_{xx}} = \frac{nr_{xx}}{1 + (n-1)r_{xx}} = \frac{0.5 * 0.75}{1 + (0.5 - 1)0.75} = \quad 0.60$$

$$n = \frac{n^o\,elementos \quad finales}{n^o\,elementos \quad iniciales} = \frac{\cancel{n}/2}{\cancel{n}} = 1/2 = \quad 0.5$$

PROBLEMA: la covarianza entre las puntuaciones empíricas y las verdaderas de un test de compresión verbal es de 15 y que la desviación típica de las puntuaciones empíricas es de 5 puntos

1. ¿cuál de los siguientes intervalos incluye el valor del índice de fiabilidad
- a 0.60 – 0.67
- b 0.68 – 0.75
- c 0.76 – 0.83

DATOS: Cov (X;V)= S_v^2 =15; S_x = 5

PIDE: r_{xv} ¿??

$$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = \frac{15}{5^2} = 0.6$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx'}} = \sqrt{0.6} = \quad 0.77$$

PROBLEMA: la desviación típica de los errores de medida es igual a 5. Lo que significa el 10%, de la varianza de las puntuaciones verdaderas. ¿Cuál es el valor del coeficiente de fiabilidad del test?
- a 0.45
- b 0.66
- c 0.56

DATOS: $0.10 = \frac{S_e = 5}{S_v^2}$

PIDE $r_{xx'}$

$$0.10 = \frac{S_e = 5}{S_v^2} \longrightarrow S_v^2 = \frac{5}{0.10} = 50$$

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 = 50 + 25 = \quad 75$$

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = \frac{50}{75} = 0.66$$

PROBLEMA: Si un test tiene un coeficiente de fiabilidad 0.64 y la varianza total es 16, la correlación entre las puntuaciones empíricas de los sujetos en el test y en los errores de medida es:

a 0.60
b 0.36
c 0.45

DATOS: $r_{xx'}$ =11; $S^2 = 16$

PIDE r^2_{xe} ???

$r_{xx'} = 1 - r^2_{xe}$ $r^2_{xe} = 1 - r_{xx'} =$ 1-0.64=0.36

$r_{xe} = \sqrt{0.36} =$ 0.60

PROBLEMA: hemos aplicado un test de fluidez verbal compuesto por 65 ítems a una muestra de sujetos. ¿cuál de los siguientes intervalos incluye el valor del coeficiente de fiabilidad del test si eliminásemos 10 ítems, sabiendo que el coeficiente de fiabilidad inicial es igual a 0.80?

a 0.75 –0.78
b 0.79-0.82
c 0.83-0.86

DATOS
PIDEN

DATOS $r_{xx'}$ =0.80; $n = \frac{n^o\, elementos \quad finales}{n^o\, elementos \quad iniciales} = \frac{65-10}{65} =$ 0.85

PIDE R_{xx} ????

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1 + nr_{xx} - r_{xx}} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{0.85 * 0.80}{1+(0.85-1)0.80} = 0.77$$

PROBLEMA: sabiendo que el coeficiente de fiabilidad de un test es igual a 0.9 y que el error típico de media es igual a 2, calcular el intervalo confidencial en que se encontrará la puntuación diferencial verdadera de un sujeto que obtuvo en un test una puntuación diferencial de 6 puntos (NC95%)

a 1.20-9.60
b 1.68-9.12
c 1.75-9.20

DATOS: $r_{xx'}$ =0.9; $x = 6; S_e = 2$; NC95% le corresponde (Z_c) =1.96

PIDE IC???

$v' \pm E_{max} = 5.4 \pm 3.72 =$ 9.12 y 1.68

$v' = r_{xx'}x = 0.9 * 6 =$ 5.4

$E_{max} = (S_{vx})(Z_c) = 1.90 * 1.96 =$ 3.72

$S_{vx} = S_e\sqrt{r_{xx'}} = 2\sqrt{0.90} =$ 1.90

PROBLEMA: en un test cuyo coeficiente de fiabilidad es cero, un sujeto ha obtenido una puntuación típica de 2. Si la media del test es 10 y la varianza 4, la estimación del IC de la puntuación directa verdadera según la distribución normal de los errores es (NC 95%)

a 4.68-24.28
b 10.08-17.92
c 2.08-9.92

DATOS $Z_x = 2; \bar{X} = 10; S^2_x = 4;$

PIDE IC??? De la puntuación directa

$X' \pm E_{max} = 14 \pm 3.92 =$ 17.92 y 10.08

$E_{max} = (S_e)(Z_c)$ =2*1.96= 3.92

NC99% le corresponde (Z_c) =2.58

$S_e = S_x\sqrt{1 - r_{xx'}} = 2\sqrt{1-0} =$ 2

$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x} \rightarrow 2 = \frac{X-10}{2} \rightarrow X = 14$$

Si la varianza de las puntuaciones empíricas obtenidas pro una muestra de sujetos en un test es igual a 49 y el error típico de medida es 4 ¿cuál de los siguientes intervalos incluye el valor del coeficiente de fiabilidad del test?

a 0.51-0.59
b 0.60-0.68
c 0.70-0.77

DATOS $S^2_x = 49; S_e = 4$

PIDE $r_{xx'}$

$S^2_x = S^2_v + S^2_e$ $S^2_v = S^2_x - S^2_e = 49 - 16 =$ 33

$$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = \frac{30}{49} = 0.67$$

- PROBLEMA: el índice de fiabilidad de un test es igual a 0.90 y la desviación típica de las puntuaciones empíricas es 8 ¿cuál de los siguientes intervalos incluye el valor de la varianza error del test ?
  a 50.80-51.84
  b 11.95-12.26
  c 13.48-14.17

DATOS $r_{xv} = 0.90; S_x = 8$

PIDE S_e^2 ??

$$r_{xv} = \frac{S_v}{S_x} \longrightarrow S_v = r_{xv} * S_x = 0.90 * 8 = 7.2$$

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 \longrightarrow S_e^2 = S_x^2 - S_v^2 = (8)^2 - (7.2)^2 = 12.16$$

- PROBLEMA: hemos aplicado un test de fluidez verbal compuesto por 50 ítems a una muestra de sujetos ¿Cuál sería la fiabilidad del test si le añadiésemos 15 ítems paralelos, sabiendo que el coeficiente de fiabilidad inicial es 0.70?
  a 0.68
  b 0.72
  c 0.75

DATOS $r_{xx'} = 0.70$; $n = \frac{n^o\ elementos\ \ finales}{n^o\ elementos\ \ iniciales} = \frac{50+15}{50} = 1.3$

PIDE R_{xx} ????

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1+nr_{xx}-r_{xx}} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{1.3*0.70}{1+(1.3-1)0.70} = 0.75$$

PN/05

- El Coeficiente de fiabilidad se expresa como:
  a la proporción de varianza de las puntuaciones empíricas que hay en las puntuaciones verdaderas
  b la correlación entre las puntuaciones empíricas obtenidas en el mismo test por dos muestras de sujeto
  c la correlación entre las puntuaciones obtenidas por una muestra se sujetos en dos formas paralelas del test
- El error típico de medida es:
  a la desviación típica de los errores de medida
  b la diferencia entre la puntuación empírica de un sujeto y su puntuación verdadera
  c igual o mayor que la desviación típica de las puntuaciones empíricas.
- Los errores de medida de un test:
  a tienen media cero
  b son errores sistemáticos
  c correlacionan positivamente con las puntuaciones verdaderas.
- Las puntuaciones verdaderas de un test:
  a se pueden estimar a partir del coeficiente de validez
  b disminuyen la precisión del test
  c difieren aleatoriamente de las empíricas.

- El coeficiente alfa de Cronbach:
  a es una estimación del límite inferior del índice de fiabilidad de un test
  b es igual que el coeficiente de fiabilidad cuando los ítems son paralelos
  c tiende al índice de fiabilidad cuando la muestra tiende a infinito.

- El error de sustitución se comete al sustituir las puntuaciones:
  a de un test por otro que mide lo mismo
  b obtenidas en un test por las pronosticadas
  c obtenidas por un sujeto en un test paralelo.
- Cuando el coeficiente de Cronbach, es igual al theta de Carmines y este es igual al omega de Heise y Bohrnstedt($\alpha = \theta = \Omega$) se verifica que los ítems son
  a paralelos
  b de igual discriminación
  c de igual varianza.

- PROBLEMA: Un test formado por 50 elementos paralelos se ha aplicado a una muestra de 500 sujetos. La varianza de las puntuaciones empíricas fue 64 y el coeficiente de fiabilidad del test en esa muestra 0,81.
  1. El índice de fiabilidad de cada uno de los ítems es:
     a cada ítems tendrá uno diferente;
     b 0,28;
     c 0,08.

DATOS $r_{xx'}$ =0.81; $n = \dfrac{n^o\,elementos \quad finales}{n^o\,elementos \quad iniciales} = \dfrac{1}{50} =$ 0.02

PIDE R_{xx} ????

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{0.02*0.81}{1+(0.02-1)0.81} =$$ 0.078

2. Si redujésemos el número de elementos a la mitad, el nuevo coeficiente de fiabilidad sería:

- a 0,68;
- b 0,82
- c 0,46.

DATOS $r_{xx'}$ =0.81; $n = \dfrac{n^o\,elementos \quad finales}{n^o\,elementos \quad iniciales} = \dfrac{25}{50} =$ 0.5

$$R_{xx} = \frac{nr_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{0.5*0.81}{1+(0.5-1)0.81} =$$ 0.68

PROBLEMA Sabiendo que la pendiente de la recta de regresión en puntuaciones diferenciales es 0,81, que la media del test es 55 a que a nivel de confianza del 95% la puntuación verdadera de un sujeto estaba comprendida entre 50 y 70 puntos. Su puntuación empírica directa en el test inicial es:

- a 65
- b 69
- c 61

DATOS IC

$$V' \pm E_{max} \rightarrow V' + E_{max} = 70;\ V' - E_{max} = 50 \rightarrow 2V' = 120 \rightarrow V' = 60$$

$r_{xx} = 0.81$ la pendiente de la recta de regresión es igual en diferenciales que en directas e igual al coeficiente de fiabilidad.

$\bar{X} = 55$

PIDE X puntuación directa.

$$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} \rightarrow 60 = 0.81(X - 55) + 55$$

$$60 = 0.81X - 44.55 + 55 \rightarrow 60 - 10.45 = 0.81X \rightarrow X =$$ 61.17

PROBLEMA- Sabiendo que la varianza de las puntuaciones empíricas obtenidas por una muestra de sujetos en un test de 5 ítems dicotómicos de la misma dificultad es 4 y que el índice de dificultad es 0,40. El coeficiente de fiabilidad es:

- a 0,78
- b 0,75
- c 0,88

DATOS: $S_x^2 = 4;\ n = 5;\ indice \quad de \quad dificultad := q = 0.4$

los ítems tienen la misma dificultad
PIDE

$r_{xx'}$?? K-R21

$$r_{xx'} = KR_{21} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{X} - \dfrac{\bar{X}^2}{n}}{S_x^2}\right] =$$

$$\frac{n}{n-1}\left(1 - \frac{npq}{S_x^2}\right) = \frac{5}{5-1}\left(1 - \frac{5*06*0.4}{4}\right) =$$ 0.875

PROBLEMA Si al aplicar un mismo test a dos muestras, una muestra formada por 61 sujetos y otra formada por 121; los valores obtenidos de fueron 0,62 y 0,55 respectivamente. A nivel de confianza del 95%:

- a el valor del estadístico de contraste es 2,10
- b no hay diferencias significativas entre ambos coeficientes
- c el intervalo confidencial obtenido es 2,44-0,63.

Utiliza el Estadístico de contraste w de Feldt:

$$W = \frac{1-\hat{\alpha}_1}{1-\hat{\alpha}_2} = \frac{1-0.62}{1-0.55} = 0.85$$

W se distribuye con F con $(N_1 - 1)y(N_2 - 1)gl$

$F_{0.975;60;120}$ =1.53

$$F_{0.025;60;120} = \frac{1}{F_{0.975;120;60}} = \frac{1}{1.58} =$$ 1.63

PROBLEMA: El índice de fiabilidad de un test de razonamiento vale 0,80 y la varianza de las puntuaciones empíricas obtenidas en dicho test por una muestra de 110 sujetos es 150. La puntuación media de los sujetos de la muestra en el test fue 22.

DATOS: $r_{xv} = 0.80; S_x^2 = 150; \overline{X} = 22; N = 110$

1. ¿Cuál es la varianza error del test?:
   - a 50
   - b 52
   - c 54.

PIDE: S_e^2 ????

$$r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} \rightarrow 0.80^2 = \frac{S_v^2}{150} \rightarrow S_v^2 = 96$$

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 \longrightarrow S_e^2 = S_x^2 - S_v^2 = 150 - 96 = 54$$

2. Estimar la puntuación verdadera de un sujeto que ha obtenido en el test una puntuación de 25:
   - d 18,06
   - e 23,92
   - f 25,12.

$$V' = r_{xx} X + (\overline{X} - r_{xx}\overline{X}) = r_{xx}(X - \overline{X}) + \overline{X} = 0.64(25 - 22) + 22 = 23.92$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx}} \longrightarrow r_{xx} = (r_{xv})^2 = 0.64$$

PROBLEMA: La desviación típica de las puntuaciones verdaderas y de error son 3 y 4 respectivamente. La fiabilidad será:
   - a 9/16
   - b 3/7
   - c 9/25.

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

$$r_{xx'} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 9/25$$

PROBLEMA Sabiendo que el coeficiente de fiabilidad de un test de aptitud compuesto por 100 ítems es igual a 0,90, en que proporción se reduciría dicho coeficiente si eliminásemos 25 ítems:
   - a 0,87
   - b 0,90;
   - c 0,92.

DATOS $r_{xx'} = 0.90$; $n = \dfrac{n^o\,elementos \quad finales}{n^o\,elementos \quad iniciales} = \dfrac{100-25}{100} = 0.75$

$$R_{xx} = \frac{n r_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{0.75 * 0.90}{1+(0.75-1)0.90} = 0.87$$

PROBLEMA: Se ha aplicado un test compuesto por 100 ítems a una muestra de escolares. Cada uno de los ítems presenta tres alternativas de las cuales solamente una es correcta. La correlación entre los ítems pares e impares fue de 0,70. Calcular el valor del índice de fiabilidad del test:
   - a 0,88
   - b 0,91
   - c 0,94.

Se supone que han divido el test en dos escalas paralelas

$$R_{xx} = \frac{2r_{xx}}{1+r_{xx}} = \frac{2 * 0.70}{1+0.70} = 0.91$$

PROBLEMA Sabiendo que el error típico de estimación de la puntuación verdadera es 0,5, y que la desviación típica de las puntuaciones verdaderas es la mitad de las empíricas, la varianza de los errores de medida es:
   - a 0,5
   - b 1
   - c 2.

DATOS: $S_{vx} = 0.5; S_x = 2S_v$

PIDE S_e^2 ??

$$r_{xv} = \frac{S_v}{S_x} = \frac{\cancel{S_v}}{2\cancel{S_v}} = 0.5; \quad r_{vx} = \sqrt{r_{xx}} \longrightarrow r_{xx} = r_{xv}^2 = 0.25$$

$$S_{vx} = S_e\sqrt{r_{xx}} \rightarrow S_e = \frac{S_{vx}}{\sqrt{r_{xx}}} = 1 \quad S_e^2 = 1$$

PROBLEMA En un test cuya fiabilidad es cero; un sujeto ha obtenido una puntuación típica de 2. Si la media del test es 10 y la varianza 5, la estimación del intervalo de confianza de la puntuación directa verdadera según la distribución normal de los errores es (nivel de confianza del 95%) es:
   - a 4,68-24,28
   - b 10,09- 18,87
   - c 8,41-20,52.

DATOS $Z_x = 2; \overline{X} = 10; S_x^2 = 5$

PIDE IC??? De la puntuación directa

$$X' \pm E_{max} = 14.48 \pm 4.40 = 18.88 \text{ y } 10.08$$

$$E_{max} = (S_e)(Z_c) = 2.24*1.96 = 4.40$$

NC99% le corresponde $(Z_c) = 2.58$

$S_e = S_x\sqrt{1-r_{xx'}} = \sqrt{5}\sqrt{1-0} =$ 2.24

$Z_x = \frac{X-\overline{X}}{S_x} \rightarrow 2 = \frac{X-10}{2.24} \rightarrow X =$ 14.48

PROBLEMA En un test cuya varianza se ha duplicado con respecto a un test original, la correlación entre los errores de medida y las puntuaciones empíricas es de 0,8. El coeficiente de fiabilidad del test inicial es igual a:

a 0,32
b 0,57
c 0,28.

DATOS: $r_{xe} = 0.8; \quad S_2^2 = 2S_1^2$

PIDE r_{11} ??

$r_{xx} = 1 - r_{xe}^2 =$ 1-0.64=0.36

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1-r_{11})$$

$$\rightarrow 0.36 = 1 - \frac{S_1^2}{2S_2^2}(1-r_{11}) \rightarrow 0.36 = 1 - \frac{(1-r_{11})}{2} =$$

$0.72 = 2 - 1 - r_{11} \rightarrow r_{11} =$ 0.28

PROBLEMA El coeficiente de fiabilidad de un test en el que la varianza de los errores es el 75% de la varianza verdadera es:

a 0,57
b 0,76
c 0,86.

DATOS: $S_e^2 = 0.75S_v^2$

PIDE: $r_{xx} =$

$$r_{xx} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = \frac{S_v^2}{0.75S_v^2 + S_v^2} = \frac{S_v^2}{S_v^2(0.75+1)} = \quad 0.57$$

$S_x^2 = S_e^2 + S_v^2 = 0.75S_v^2 + S_v^2$

PROBLEMA: Con los datos de la matriz siguiente, el coeficiente alfa de Cronbach es:

a 0
b 0,2;
c 0,4

sujetos	elementos						
	1	2	3	4	5	X^2	X^2
A	1	0	0	1	1	3	9
B	1	1	1	0	0	3	9
C	1	0	0	0	0	1	1
D	0	0	1	1	0	2	4
E	1	1	1	1	0	4	16
p_h	4/5 0.8	2/5 0.4	3/5 0.6	3/5 0.6	1/5 0.2		39
q_h	0.2	0.6	0.4	0.4	0.8		
$p_h q_h$	0.16	0.24	0.24	0.24	0.16	1.04	

$p_h = f_h / N \qquad q_h = 1 - p_h$

Ítems dicotómicos se utiliza KR-20

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum p_h q_h}{S_x^2}\right] = \frac{5}{5-1}\left[1 - \frac{1.04}{1.04}\right] = 0$$

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \overline{X}^2 = \frac{39}{5} - 2.6^2 = 1.04$$

$\overline{X} = 13/5 = 2.6$

PROBLEMA Si la correlación entre los errores de medida y las puntuaciones directas de un test es 0,4 y la varianza del test es 25. Utilizando la desigualdad de Chebychev, ¿cuál sería la estimación del intervalo de confianza de la puntuación directa verdadera de un sujeto que ha obtenido 10 puntos?: (nivel de confianza de 99%)

a -10 ≤ V ≤ 30
b -5 ≤ V ≤ 25
c 0 ≤ V ≤ 20

DATOS: $r_{xe} = 0.84; S_x^2 = 25; X = 10; NC\,99\%$

PIDE IC

$1 - \frac{1}{K^2} = NC \rightarrow 1 - \frac{1}{K^2} = 0.99 \rightarrow K =$ 10

$r_{xx'} = 1 - r_{xe}^2 = 1 - 0.4^2 =$ 0.84

$S_e = S_x\sqrt{1-r_{xx'}} = 5\sqrt{1-0.84} =$ 2

$$P\{|X - V| \leq K(S_e)\} \geq 1 - \frac{1}{K^2}$$

$X \pm K(S_e) =$ $10 \pm 10 * 2 =$ -10 y 30

- PROBLEMA La correlación entre los errores de medida de un test de 100 ítems y las puntuaciones empíricas es 0,4. Si eliminamos 30 elementos, ¿cuál sería el coeficiente de fiabilidad?:
  a 0,7
  b 0,79
  c 0,84.

DATOS $r_{xe} = 0.4$ $n = \dfrac{n^o\ elementos\ \ finales}{n^o\ elementos\ \ iniciales} = \dfrac{100 - 30}{100} =$ 0.7

$r_{xx'} = 1 - r_{xe}^2 = 1 - 0.4^2 =$ 0.84

$R_{xx} = \ = \dfrac{n r_{xx}}{1 + (n-1) r_{xx}} = \dfrac{0.7 * 0.84}{1 + (0.7 - 1)0.84} =$ 0.79

PA/05

- La puntuación verdadera que corresponde a un sujeto en un test es:
  a la esperanza matemática de su puntuación empírica
  b la suma de la puntuación empírica más el error aleatorio
  c una variable aleatoria.
- El modelo lineal de Spearman asume que:
  a los errores de medida aumentan a medida que lo hacen las puntuaciones verdaderas;
  b a medida que aumenta las puntuaciones verdaderas los errores de medida disminuyen
  c el tamaño de los errores no están asociados al de las puntuaciones verdadera.
- El error típico de medida es igual
  a a la desviación típica de las puntuaciones empíricas menos la de las verdaderas
  b la desviación típica de los errores de medida
  c el error de estimación de la puntuación verdadera.
- El error de estimación es:
  a la diferencia entre la puntuación verdadera pronosticada y la verdadera
  b la diferencia entre la puntuación empírica y la verdadera
  c la diferencia entre las puntuaciones obtenidas en dos test paralelos.
- La diferencia entre las puntuaciones empíricas de un test y las obtenidas en otro test paralelo es:
  a el error de estimación
  b el error de predicción
  c el error de sustitución:
- El coeficiente alfa es un indicador de la:
  a estabilidad de las puntuaciones
  b consistencia interna del test
  c validez del test.
- En el método test - retest para el cálculo del coeficiente de fiabilidad:
  a se aplican dos test paralelos a dos muestras de sujetos
  b se obtiene la consistencia interna del test
  c se aplica el mismo test en dos ocasiones distintas a los mismos sujetos.
- El coeficiente de fiabilidad:
  a viene expresado por la razón entre la varianza errónea y la varianza empírica del test
  b es un indicador de la precisión de las medidas
  c es la raíz cuadrada del índice de fiabilidad.
- El coeficiente de Cronbach:
  a es un indicador de la equivalencia de las puntuaciones
  b elevado al cuadrado indica la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza empírica de test
  c refleja el grado de covariación de los ítems.
- El error típico de estimación:
  a es la varianza de los errores de estimación
  b es la desviación típica de los errores de estimación
  c es la diferencia entre la puntuación verdadera y la verdadera estimada.
- El índice de fiabilidad:
  a es mayor o igual que el coeficiente de fiabilidad
  b es el cuadrado del coeficiente de fiabilidad
  c puede tomar valores negativos.
- Las puntuaciones verdaderas de los sujetos en un test:
  a son iguales en formas paralelas del test
  b correlacionan positivamente con los errores de medida
  c se pueden estimar a partir del coeficiente de validez del test.
- PROBLEMA Si se utiliza el modelo de regresión para estimar la puntuación verdadera de un sujeto y la pendiente de la recta de regresión en puntuaciones típicas es 0,80, el coeficiente de fiabilidad es:
  a 0,80
  b 0,89
  c 0,64.

$Z_{v'} = r_{xv} Z_x \longrightarrow r_{xv} = 0.8$

$r_{xx'} = r_{xv}^2 =$ 0.64

- PROBLEMA. Se aplica un test de 6 ítems dicotómicos y de la misma dificultad a una muestra de 5 sujetos. Sabiendo que la media del test fue 3,2 y la varianza 2,96, el coeficiente de fiabilidad es:
  a 0,59
  b 0,65

c 0,68.

DATOS: n=6; N=5; $\bar{X} = 3.2; S_x^2 = 2.96$

PIDE $r_{xx'}$

$$r_{xx'} = KR_{21} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\bar{X} - \frac{\bar{X}^2}{n}}{S_x^2}\right] = \frac{6}{5}\left[1 - \frac{3.2 - \frac{3.2^2}{6}}{2.96}\right] = 0.59$$

PROBLEMA Un test de 20 ítems paralelos tiene una varianza total de 25. Sabiendo que el coeficiente de fiabilidad de cada ítem 0,10, el coeficiente de fiabilidad del test será:

a 0,83
b 0,48
c 0,69.

DATOS $r_{xx'} = 0.10$ $\quad n = \frac{n^o\, elementos \quad finales}{n^o\, elementos \quad iniciales} = \frac{20}{1} =$ 20

$$R_{xx} = \frac{n r_{xx}}{1 + (n-1) r_{xx}} = \frac{20 * 0.10}{1 + (20-1)0.10} = 0.69$$

PROBLEMA : Dos tests de aptitudes son aplicados a la misma muestra de sujetos. La desviación típica de las puntuaciones en el primer test fue de tres puntos y en el segundo de 6 puntos. Sabiendo que la varianza de los errores son iguales en ambos tests:

a el coeficiente de fiabilidad del primer test es mayor que el del segundo
b el coeficiente de fiabilidad del primer test es más pequeño que el del segundo
c los dos tests tienen el mismo coeficiente de fiabilidad.

Primer test

$$r_{xx'} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{9}$$

segundo test

$$r_{xx'} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{36}$$

PROBLEMA.- El índice de fiabilidad de un test es igual a 0,80, la desviación típica de las puntuaciones empíricas es 9 y la media obtenida en una muestra de 100 sujetos es igual a 30. La varianza error del test es:

a 51,84
b 29,16
c 16.20

DATOS $r_{xv} =$ 0.80 ; $S_x = 9; \bar{X} = 30; N = 100$; PIDE S_e^2 ???

$$r_{xv} = \frac{S_v}{S_x} = \quad 0.80 * 9 = S_v = 7.2$$

$$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 \quad \rightarrow S_e^2 = S_x^2 - S_v^2 = 9^2 - 7.2^2 = 29.16$$

PROBLEMA: El índice de fiabilidad de un test es igual a 0,80, la desviación típica de las puntuaciones empíricas es 9 y la media obtenida en una muestra de 100 sujetos es igual a 30. Utilizando el método de regresión, la puntuación directa verdadera en dicho test de un sujeto que ha obtenido una puntuación empírica de 25 es:

a 26,80
b 27,45
c 28,01.

DATOS $r_{xv} =$ 0.80 ; $S_x = 9; \bar{X} = 30; N = 100$; $X = 25$

PDE: V' método de regresión

$$V' = r_{xx} X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} \quad = 0.64(25 - 30) + 30 = 26.8$$

$$r_{xv} = \sqrt{r_{xx}} \rightarrow r_{xx} = (r_{xv})^2 = 0.64$$

PROBLEMA: En la aplicación un test de razonamiento a una muestra de 400 sujetos hemos obtenido un coeficiente de fiabilidad de 0,80. La desviación típica del test es 4. Calcular el coeficiente de fiabilidad del test si se lo aplicamos a una muestra de 200 sujetos en el que la desviación típica fuera el doble que en la muestra anterior.

a 0.86
b 0.73
c 0.95

DATOS $r_{11} = 0.80$; $S_1^2 = 16; S_2^2 = 64$

PIDE: r_{22}

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{S_2^2}(1 - r_{11}) \quad = 1 - \frac{16}{64}(1 - 0.80) = 0.95$$

PROBLEMA Si la varianza verdadera es del 64% de la varianza empírica, el índice de fiabilidad es:

a 0,64;
b 0,80;
c 0,41.

$$r_{xv}^2 = 0.64; r_{vx} = \sqrt{0.64} = 0.8$$

PROBLEMA: Si un test formado por 40 ítems paralelos tiene una varianza total de 25 y el coeficiente de fiabilidad de cada ítem es 0,10; el coeficiente de fiabilidad del test es:

a 0,84
b 0,91
c 0,82.

DATOS $r_{xx} = 0.1$ $n = \frac{n^o\ elementos\ \ finales}{n^o\ elementos\ \ iniciales} = \frac{40}{1} =$ 40

$R_{xx} = = \frac{n r_{xx}}{1+(n-1)r_{xx}} = \frac{40 * 0.1}{1+(40-1)0.1} =$ 0.82

PROBLEMA: Si un test tiene un coeficiente de fiabilidad de 0,64 y la varianza total es 16, la correlación entre las puntuaciones empíricas de los sujetos en el test y los errores de medida es:

a 0,60
b 0,36
c 0,45.

$r_{xx'} == 1 - r_{xe}^2 \rightarrow r_{xe} = \sqrt{1 - r_{xx}} = \sqrt{1 - 0.64}$ =0.60

PROBLEMA: Si la correlación entre las dos mitades paralelas de un test es igual a 0,75, ¿cuál sería el valor del índice de fiabilidad?:

a 0,86
b 0,90
c 0,93.

$R_{xx} = \frac{2 r_{xx}}{1+r_{xx}} = \frac{2 * 0.75}{1+0.75}$ =0.86

PROBLEMA Se ha aplicado un test de rendimiento escolar compuesto por 100 ítems a una muestra de 60 niños. Dicha muestra obtuvo una media de 60 puntos y una desviación típica de los errores de medida igual a 4, lo que supone un 40% de la desviación típica de las puntuaciones verdaderas.

DATOS: $n = 100; N = 60; \overline{X} = 60; S_e = 4; S_e = 0.4 S_v \rightarrow S_v = 10$

1. ¿Qué puntuación verdadera diferencial le corresponde a un sujeto que obtuvo una puntuación empírica directa de 80 puntos?:

a 20
b 17,2
c 15,4.

PIDE v'

$v' = r_{xx} x = r_{xx}(X - \overline{X})$ =0.86(80-60)= 17.2

$r_{xx'} = r_{xv}^2 = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 1 - \frac{100}{116} =$ 0.86

$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2$ =100+16=116

2. ¿Cuál es el valor del error típico de estimación de la puntuación verdadera?:

a 0,92
b 2,87
c 3,71.

$S_{vx} = S_e \sqrt{r_{xx}} = 4\sqrt{0.86} =$ 3.71

PN/04

La función de información, en los modelos de la TRI, es un indicador de:

a la validez del test
b la unidimensionalidad del test
c la fiabilidad del test.

Si el coeficiente de fiabilidad de un test es igual a cero:

a el error típico de medida es igual a cero
b el error típico de estimación es igual a uno
c el error típico de medida es igual a SX

Al añadir ítems paralelos a un test:

a disminuye la dispersión de la muestra
b varía el error típico del test
c disminuye la fiabilidad del test

Cuando a un test se le añaden elementos paralelos a los que tenía:

a disminuye la fiabilidad del test;
b aumenta la variabilidad de la muestra
c varía el error típico de media del test.

El índice de fiabilidad es:

a la razón entre la desviación típica de las puntuaciones verdaderas y las empíricas
b la razón entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y las empíricas
c la proporción de varianza de las puntuaciones empíricas debida a la varianza de las puntuaciones error.

La fiabilidad de un test tiende a:

a aumentar cuando se aplica a grupos más heterogéneos y/o se incrementa la longitud del test;
b aumentar cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test
c disminuir cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test.

- Los métodos basados en la división del test en dos mitades para el estudio de la fiabilidad miden:
  a La estabilidad de las medidas del test
  b la equivalencia de las medidas del test
  c la consistencia interna de un test.
- En un test en el que la correlación entre las puntuaciones verdaderas y los errores de medida es igual a cero, el índice de fiabilidad es igual a:
  a cero
  b el coeficiente de fiabilidad;
  c no se sabe
- Uno de los supuestos de la Teoría Clásica de los Tests establece que:
  a las puntuaciones verdaderas de los sujetos no correlacionan con los errores de medida;
  b las puntuaciones verdaderas no correlacionan con las puntuaciones empíricas
  c las puntuaciones empíricas no correlacionan con los errores de medida.
- Si dos tests son paralelos y tienen la misma longitud:
  a la puntuación empírica de un sujeto es la misma en ambos tests;
  b el error de medida de un sujeto es el mismo en ambos tests
  c la puntuación verdadera de un sujeto es la misma en ambos tests.
- PROBLEMA Se aplicó un test de razonamiento de 8 ítems a una muestra de alumnos de 1º de Bachillerato. La media de las puntuaciones empíricas obtenidas por los sujetos fue de 8 puntos y la varianza del test fue de 6. En la tabla adjunta se recoge la proporción de sujetos que acertaron los 8 ítems del test. La correlación entre las puntuaciones del test y un criterio externo fue de 0,75.

DATOS: $n = 8; \bar{X} = 8; S_x^2 = 6$

	1	2	3	4	5	6	7	8
p_h	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.7	0.4	0.5

1. Con los datos del problema , ¿cuál es el valor del coeficiente de fiabilidad del test?
   a 0,76
   b 0,80
   c 0.84

	1	2	3	4	5	6	7	8	
p_h	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.7	0.4	0.5	
q_h	0.4	0.3	0.2	0.4	0.5	0.3	0.6	0.5	
$p_h \quad q_h$	0.24	0.21	0.16	0.24	0.25	0.21	0.24	0.25	1.8

PIDE: $r_{xx'}$

$$r_{xx'} = KR_{20} = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\sum p_h q_h}{S_x^2}\right] = \frac{8}{8-1}\left[1-\frac{1.8}{6}\right] = 0.80$$

2. Con los datos del problema, calcular la recta de regresión en puntuaciones directas para pronosticar las puntuaciones verdaderas a partir de las puntuaciones empíricas:
   a V' = 0,80·X + 1,6
   b V' = 0,80·X + 2
   c V' = 0,84·X + 1,28.

$$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = 0.80X + (8 - 8 * 0.80) = 0.8X+1.6$$

3. Con los datos del problema , ¿cuántos ítems hay que añadir al test para obtener un coeficiente de fiabilidad de 0,9?:
   a 12
   b 18
   c 10

$$n = \frac{R_{xx}(1-r_{xx})}{r_{xx}(1-R_{xx})} = \frac{0.9(1-0.8)}{0.8(1-09)} = 2.25$$

$$n = \frac{n^o \, elementos \quad finales}{n^o \, elementos \quad iniciales} \rightarrow 2.25 = \frac{EF}{8} \rightarrow EF = 18$$

18-8=10

4. Si el test del problema, se aplicase a una muestra de sujetos cuya varianza en el test fuese 12, ¿cuál sería el valor del coeficiente de fiabilidad del test?:
   a 0,90
   b 0,85
   c 0,87.

$$r_{22} = 1-\frac{S_1^2}{S_2^2}(1-r_{11}) = 1-\frac{6}{12}(1-0.80) = 0.90$$

PROBLEMA: En la tabla adjunta se muestran las puntuaciones obtenidas por un grupo de 10 estudiantes de COU en un test de matemáticas compuesto por cinco ítems de elección múltiple

	Ítems				
Sujetos	1	2	3	4	5
A	0	1	1	1	1
B	1	0	0	1	1
C	1	1	1	0	0
D	1	1	1	1	0
E	1	1	0	0	0
F	1	1	1	1	1
G	1	1	0	1	0
H	0	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1
j	1	0	0	0	0

Sujetos	1	2	3	4	5	X	X^2
A	0	1	1	1	1	4	16
B	1	0	0	1	1	3	9
C	1	1	1	0	0	3	9
D	1	1	1	1	0	4	16
E	1	1	0	0	0	2	4
F	1	1	1	1	1	5	25
G	1	1	0	1	0	3	9
H	0	1	1	1	1	4	16
I	1	1	1	1	1	5	25
j	1	0	0	0	0	1	1
p_h	0.8	0.8	0.6	0.7	0.5	34	130
q_h	0.2	0.2	0.4	0.3	0.5		
$p_h q_h$	0.16	0.16	0.24	0.21	0.25	1.02	

$p_h = f_h / N$ $\quad q_h = 1 - p_h$

1. El coeficiente α de Cronbach es igual a:
   - a 0,36
   - b 0,28
   - c 0,39

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\sum p_h q_h}{S_x^2}\right] = \frac{5}{5-1}\left[1-\frac{1.02}{1.44}\right] = 0.36$$

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \bar{X}^2 = \frac{130}{10} - 3.4^2 = 1.44$$

$\bar{X} = 34/10 = 3.4$

2. La varianza del ítem 5 es igual a:
   - a 0,21;
   - b 0,16;
   - c 0,25

$p_5 * q_5 = 0.25$

3. Sabiendo que los errores es el 64% de la varianza empírica, el intervalo confidencial en el que se encontrará la puntuación verdadera de un sujeto que en el test obtuvo una puntuación empírica de 4, utilizando el modelo de regresión y un nivel de confianza del 95% será:
   - a (2,48; 4,76)
   - b (2,16; 5,84)
   - c (1,79; 5,47)

PIDE: IC

$V' \pm E_{max} = 3.62 \pm 1.13 =$ 2.48 y 4.76

$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} = 0.36(4 - 3.4) + 3.4 =$ 3.62

$E_{max} = (S_{xx})(Z_c) = 0.58 * 1.96 =$ 1.13 ;NC95% le corresponde (Z_c) =1.96

$S_{xx} = S_e\sqrt{r_{xx'}} = 0.96\sqrt{0.36} =$ 0.58 ; $S_e = S_x\sqrt{1 - r_{xx'}} = 1.2\sqrt{1 - 0.36} =$ 0.96

PROBLEMA Un psicólogo escolar estaba interesado en implementar un programa de intervención para reducir el grado de conductas agresivas en el aula. Para ello construye una escala X compuesta por 20 ítems que fue administrada entre los alumnos de segundo de ESO. Además de ello, confeccionó otra escala "Y" de 10 ítems que fue entregada a los profesores con objeto de que valorasen las conductas agresivas de sus alumnos, tomándose esta medida como criterio externo de interés. De las características psicométricas de la escala X encontramos que la desviación típica de las puntuaciones verdaderas fue de 3 puntos , mientras que la varianza de los errores fue de 4 puntos. Por otro lado, el coeficiente de fiabilidad de la escala Y fue de 0,81. Y la proporción de varianza de Y que puede explicarse a partir de la varianza de X resultó ser igual a 0,49.

1. La varianza de las puntuaciones empíricas es igual a:
   - a 9
   - b 11
   - c 13

$S_x^2 = S_v^2 + S_e^2 = 3^2 + 4 =$ 13

2. Suponiendo que la opción correcta de la pregunta 1 fuera la c, el índice de fiabilidad de X vale:
   - a 0,83
   - b 0,69
   - c 0,90.

$$r_{xv} = \frac{S_v}{S_x} = \frac{3}{\sqrt{13}} = 0.83$$

3. Un sujeto que obtuvo una puntuación en el test X de 10 puntos se estima que obtendrá mediante el método basado en la distribución normal de los errores una puntuación verdadera comprendida entre (nivel de confianza del 95%):
   - d 4,26; 11,40
   - e 6,08; 13,92
   - f 2,16; 17,16.

$X \pm E_{max} = 10 \pm 3.92$ =6.08 y 13.92

$E_{max} = (S_e)(Z_c) = 2 * 1.96 =$ 3.92 ;NC95% le corresponde (Z_c) =1.96

$S_e = S_x\sqrt{1 - r_{xx'}} = \sqrt{13}\sqrt{1 - 0.69} =$ 2; $r_{xx} = r_{vx}^2 = 0.83^2 =$ 0.69

Suponiendo que la opción correcta de la pregunta 2 fuera la b), ¿cuál de las dos escalas X o Y presenta mayor precisión igualándolas en el número de ítems:
   - a la escala Y
   - b la escala X
   - c tienen igual precisión.

$$R_{yy} = \frac{2r_{xx}}{1 + r_{xx}} = \frac{2 * 0.81}{1 + 0.81} = 0.89$$

PROBLEMA Un test formado por 10 ítems dicotómicos que presenta la misma dificultad, p = 0,6, se aplica a una muestra de 100 sujetos y se obtiene una varianza de las puntuaciones empíricas igual a 5. La consistencia interna del test es igual a:
   - a 0,58
   - b 0,60;
   - c 0,80.

KR-21

$$r_{xx'} = KR_{21} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{npq}{S_x^2}\right] = \frac{10}{9}\left[1 - \frac{10 * 0.6 * 0.4}{5}\right] = 0.58$$

PROBLEMA Un test de fluidez verbal formado por 50 ítems se aplica a una muestra de sujetos. Las puntuaciones empíricas se distribuyen según una normal con media 20 y varianza 25 y el error de medida del test es igual a 2. Utilizando la estimación basada en el modelo de regresión, la puntuación verdadera estimada de un sujeto que ha obtenido una puntuación empírica de 25 es:
   - a 25
   - b 24,2
   - c 20.

$V' = r_{xx}X + (\bar{X} - r_{xx}\bar{X}) = r_{xx}(X - \bar{X}) + \bar{X} = 0.84(25 - 20) + 20 =$ 24.2

$$S_v^2 = S_x^2 - S_e^2 = 21; \quad r_{xx} = \frac{S_v^2}{S_x^2} = 0.84$$

- PROBLEMA La correlación entre dos formas paralelas de la misma longitud que miden la inteligencia numérica es igual a 0,49. El índice de fiabilidad de cada forma es:
  - a 0,24
  - b 0,84
  - c 0,70

$$r_{vx} = \sqrt{r_{xx}} = \sqrt{0.49} = 0.70$$

- PROBLEMA La correlación entre dos formas paralelas de la misma longitud que miden la inteligencia numérica es igual a 0,49. El coeficiente de fiabilidad del test compuesto por los ítems de las dos formas es de:
  - a 0,98;
  - b 0,66
  - c 0,49.

$$R_{xx} = \frac{2r_{xx}}{1+r_{xx}} = \frac{2*0.49}{1+0.49} = 0.66$$

PA/04

- El coeficiente de fiabilidad de un test expresa:
  - a la proporción de varianza total que hay en la varianza verdadera
  - b la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza error
  - c la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza empírica
- A medida que aumenta la homogeneidad de la muestra:
  - a disminuye el error típico de medida
  - b disminuye el coeficiente de fiabilidad
  - c aumenta el coeficiente de fiabilidad.
- El coeficiente de fiabilidad:
  - a no puede ser negativo
  - b oscila entre –1 y 1
  - c es igual o mayor que el índice de fiabilidad.
- Si la fiabilidad del test fuese perfecta; la varianza de las puntuaciones verdaderas:
  - a sería la unidad;
  - b sería el 50% de las empíricas
  - c sería igual a la varianza de las puntuaciones empíricas.
- El valor del coeficiente de fiabilidad de un test:
  - a disminuye cuando el número de ítems es elevado;
  - b depende de la homogeneidad del grupo de sujetos al que se aplica
  - c depende del coeficiente de validez.
- El error típico de medida:
  - a aumenta cuando aumenta la varianza verdadera
  - b es función de la desviación típica test
  - c disminuye cuando disminuye la fiabilidad del test.
- Si el coeficiente de fiabilidad es cero, el error típico de medida es igual a:
  - a la desviación típica del test
  - b 0
  - c 1
- El coeficiente de Cronbach puede interpretarse como:
  - a un coeficiente de estabilidad
  - b la media de todos los coeficientes test – retest
  - c el límite inferior de la estimación del coeficiente de fiabilidad
- El error típico de medida es:
  - a el cociente entre la varianza de los errores de medida y la varianza empírica
  - b la desviación típica de los errores de medida
  - c la varianza de los errores de medida.
- El índice de fiabilidad es:
  - a la correlación entre las puntuaciones empíricas y las verdaderas
  - b el cociente entre las varianza de las puntuaciones verdaderas y las empíricas
  - c el cuadrado del coeficiente de fiabilidad
- El coeficiente de Cronbach refleja:
  - a la estabilidad de las medidas
  - b la equivalencia entre los ítems del test
  - c la covarianza entre los ítems

- PROBLEMA Se quiere comprobar hasta que punto se puede utilizar para hacer una selección de controladores aéreos un test construido para medir rapidez perceptiva. Para ello se seleccionan 5 controladores a los cuales se les aplica el test X, y a la vez, se pide a sus jefes directos que les evalúen (Y). Los resultados son los que figuran en la tabla adjunta

TEST X

SUJETO	X1	X2	X3	X4
1	1	0	0	1
2	1	1	1	0
3	1	1	0	1
4	1	0	0	0
5	1	0	0	0

1. ¿Cuál sería la fiabilidad del test si se duplicase su longitud?:
   - a 0,42
   - b 0,52
   - c 0,27

SUJETO	X1	X2	X3	X4	X	X^2
1	1	0	0	1	2	4
2	1	1	1	0	3	9
3	1	1	0	1	3	9
4	1	0	0	0	1	1
5	1	0	0	0	1	1

p	1	0.4	0.2	0.4	10	24
q	0	0.6	0.8	0.6		
pp	0	0.24	0.16	0.24	0.64	

$p_h = f_h / N$ $\quad q_h = 1 - p_h$

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\sum p_h q_h}{S_x^2}\right] = \frac{4}{4-1}\left[1-\frac{0.64}{0.8}\right] = 0.27$$

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \bar{X}^2 = \frac{24}{5} - 2^2 = 0.8$$

$\bar{X} = 10/5 =$ 2

$$R_{xx} = \frac{2r_{xx}}{1+r_{xx}} = \frac{2*0.27}{1+0.27} = 0.42$$

2. Suponiendo que el índice de fiabilidad fuera 0,52. ¿Cuánto valdría el coeficiente de fiabilidad del test si se aplicara a una muestra con doble varianza:

a 0,64
b 0,76
c 0,46.

$r_{xv}^2 = r_{xx} =$ 0.27

$$r_{22} = 1 - \frac{S_1^2}{2S_1^2}(1-r_{11}) = 1 - \frac{1}{2}(1-0.27) = 0.64$$

- Si la correlación entre las puntuaciones empíricas de un test y los errores de medida del mismo es 0,30, ¿cuál es el índice de fiabilidad del test?:

a 0,88;
b 0,91;
c 0,95.

$r_{vx}^2 = 1 - r_{xe}^2 ; r_{vx} = \sqrt{1-r_{xe}^2} = \sqrt{1-0.3^2} =$ 0.95

- OTRAS PREGUNTAS.
- Una estimación del límite inferior del coeficiente de fiabilidad de un test puede considerarse el coeficiente: a) alfa; b) KR20; c) KR21.
- El valor del coeficiente de fiabilidad varía entre: a) – 1 y + 1; b) 0 y 1; c) – 3 y + 3.
- Indica cuál de las siguientes expresiones es correcta: a) $\alpha \geq r_{xv}^2$; b) $\alpha \leq r_{xv}^2$; c) $\alpha \leq r_{xv}$.
- Si un test está constituido por ítems dicotómicos de igual nivel de dificultad, el mejor estimador del coeficiente de fiabilidad es: a) alfa; b) KR20; c) KR21.
- Los métodos basados en la división del test en dos mitades para el estudio de la fiabilidad de un test miden: a) la estabilidad de las medidas del test; b) la equivalencia de las medidas del test; c) la consistencia interna de un test.
- Si un test tiene un índice de fiabilidad de 0,81, su coeficiente de fiabilidad será: a) 0,81; b) 0,90; c) 0,656.
- La diferencia entre las puntuaciones obtenidas por un sujeto en un test y las obtenidas en otro test paralelo se denomina: a) error de estimación; b) error de sustitución; c) error de predicción
- Cuanto más homogéneo sea el grupo a partir del cual se obtiene el coeficiente de fiabilidad, éste será : a) mayor; b) menor; c) invariante.
- Para calcular la estabilidad de las medidas de un test usamos el método de: a) dos mitades; b) consistencia interna; c) test-retest.
- El coeficiente de fiabilidad obtenido por el procedimiento de las formas paralelas se denomina también: a) coeficiente de equivalencia; b) coeficiente de determinación; c) coeficiente de contingencia.
- Si tenemos un test cuyas dos mitades son (esencialmente) tau-equivalentes, el procedimiento indicado para calcular su coeficiente de fiabilidad es la fórmula de: a) Spearman-Brown; b) Rulon; c) KR20.
- La fiabilidad de un test tiende a: a) aumentar cuando se aplica a grupos más heterogéneos y/o se incrementa la longitud del test; b) aumentar cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test; c) disminuir cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test.
- Cuando a un test se le añaden elementos paralelos a los que tenía: a) disminuye la fiabilidad del test; b) la variabilidad de la muestra aumenta; c) varía el error típico de medida del test.
- El coeficiente de fiabilidad de un test expresa: a) la proporción de varianza total que hay en la varianza verdadera; b) la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza de error, c) la proporción de varianza verdadera que hay en la varianza empírica.
- El índice de fiabilidad es: a) la razón entre la desviación típica de las puntuaciones verdaderas y las empíricas; b) la razón entre la varianza de las puntuaciones verdaderas y las empíricas; c) la proporción de la varianza de las puntuaciones empíricas debida a la varianza de las puntuaciones de error.
- A medida que aumenta la homogeneidad de la muestra: a) disminuye el error típico de medida; b) disminuye el coeficiente de fiabilidad; c) aumenta el coeficiente de fiabilidad.

- Si la fiabilidad de un test fuera perfecta, la varianza de las puntuaciones verdaderas: a) sería la unidad; b) sería el 50% de la de las empíricas; c) sería igual a la varianza de las puntuaciones empíricas.
- La obtención de medidas precisas en repetidas aplicaciones y en condiciones similares hace referencia al concepto de: a) objetividad; b) fiabilidad; c) validez.

- El valor máximo de r_{xe} se alcanza cuando la fiabilidad del test es: a) nula; b) máxima; c) media.
- Si la fiabilidad tiene la misma dificultad, entonces: a) KR20 = KR21; b) KR20 < KR21; c) KR20 > KR21.
- El Coeficiente α de Cronbach puede interpretarse como: a) un coeficiente de estabilidad; b) la media de los coeficientes obtenidos mediante el método test-retest; c) un coeficiente de consistencia interna.
- La fiabilidad de un test tiende a: a) aumentar cuando se aplica a grupos más heterogéneos y/o se incrementa la longitud del test; b) aumentar cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test; c) disminuir cuando se aplica a grupos más homogéneos y/o se incrementa la longitud del test.
- Los métodos basados en la división del test en dos mitades para el estudio de la fiabilidad de un test miden: a) la estabilidad de las medidas del test; b) la equivalencia de las medidas del test; c) la consistencia interna de un test.