



**Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Instituto Pedagógico “Luis B. Prieto Figueroa”  
Barquisimeto**

# **Construcción de Instrumentos de Medición en Ciencias Sociales**

**Carlos Ruiz Bolívar, PhD  
cruizb14@gmail.com**

**<http://formadocontic.blogspot.com>**



# Organizador Cognitivo

- I. Introducción a la Teoría de Medición**
- II. Cómo Construir un Instrumento de Medición**
- III. Por qué Calibrar bien los Instrumentos**

# Parte I

## Introducción a la Teoría de Medición

**Cómo es Posible el Conocimiento**

**Concepto de Medición**

**Concepto de Instrumento**

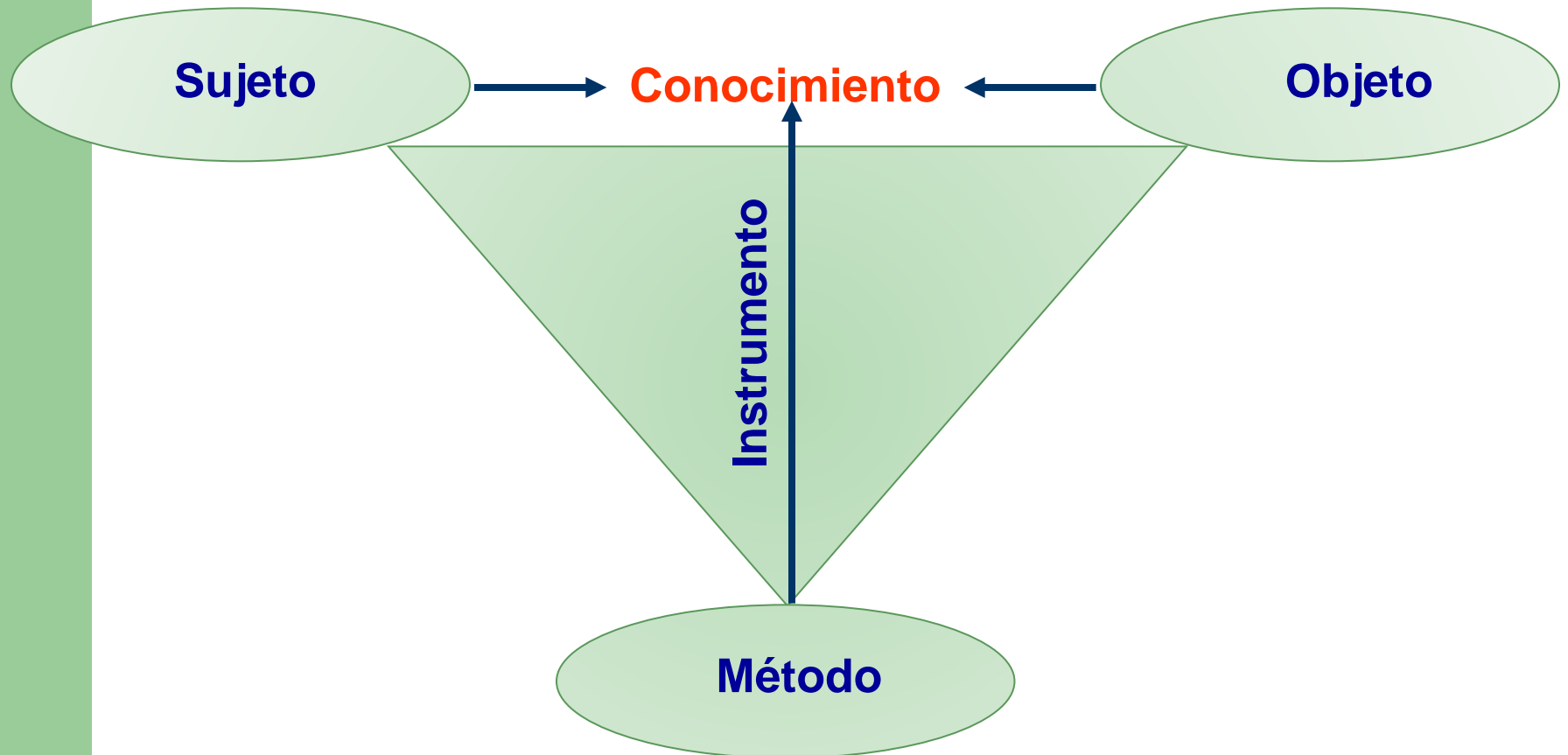
**Tipos de Instrumentos**

**Medición y Realidad**

**Niveles de Medición**

**Teoría Clásica de Medición**

# Cómo Surge el Conocimiento



# Concepto de Medición

---

**Medición es el proceso de asignar numerales a los objetos de acuerdo con ciertas reglas.**

**(Stevens, 1951)**

# Instrumento de Medición

**Son procedimientos sistemáticos y estandarizados**

**Que permiten observar la conducta humana,**

**A fin de hacer inferencias**

**Sobre determinados constructos, rasgos, dimensiones o atributos”**

**(Ruiz, 2002)**

## **Instrumento de Medición (2)**

**Los Instrumentos son aquellos objetos materiales**

**Que nos permiten adquirir y analizar datos**

**Mediante los cuales pueden ser comprobadas las hipótesis de la investigación (Best, 1973).**

# Tipos de Instrumentos

---

**Pruebas**

**Escalas**

**Cuestionarios**



# Medición y Realidad

**¿Qué es lo que realmente medimos: ¿los objetos? ¿sus características o ¿sus indicadores?**

**¿Hasta dónde la medida es isomórfica con respecto al objeto que pretende medir?**

# Niveles de Medición

**Nominal:** Contar.

**Ordinal:** La anterior más: permite ordenar.

**Intervalo:** Las anteriores más: intervalo iguales, permite realizar operaciones aritméticas.

**Razón:** Las anteriores más: el cero absoluto.

# Elementos de la Teoría Clásica de Medición

- Toda medición que hacemos de un objeto o variable lleva implícito un error.
- Por lo tanto, el cuantun de la medición se puede expresar en una ecuación compuesta por dos elementos: medición verdadera y medición de error.

$$(1) X_t = X_{\infty} + X_e$$

$$(2) S^2 = S_{\infty}^2 + S_e^2$$

# Parte II

## Cómo Construir un Instrumento

- **Matriz de Operacionalización**
- **Crear primera versión**
- **Validez de contenido**
- **Prueba de campo**
- **Análisis de Ítems**
- **Validez de Consistencia Interna**
- **Confiabilidad**

# Ejemplo de Construcción de una Prueba

## Tipos de Pruebas

**Inteligencia**

**Aptitud**

**Conocimiento**

# Matriz de Operacionalización (PAA)

Propósito	Conceptualización del Constructo	Dimensiones	Indicadores	Ítemes

# Tabla de Especificaciones

Contenido	Objetivos						Total
	Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis	Evaluación	
Unidad 1	3	3	2	1		1	10
Unidad 2	2	4	2		1		9
Unidad 3	4	3	1	1			9
Unidad 4	3	2	2	1	1	1	10
Total	12	12	7	3	2	2	38

# Estudio Técnico de una Prueba

- Integración de los ítemes en la primera versión de la prueba
- Realizar estudio de **validez de contenido**
- Formular nueva versión de la prueba
- Administrar en muestra piloto
- Corregir, transcribir y analizar los datos
- Hacer análisis de ítemes (Dificultad, Discriminación, Eficiencia)
- Estimar la **confiabilidad de consistencia interna**
- Estandarización



# Validez: Concepto

---

**Un instrumento es válido cuando mide lo que pretende medir.**

# Métodos de Validez

Tipos de Validez	Método
Contenido	Jueces Expertos
Predictiva	Correlación prueba-criterio
Constructo	Análisis Discriminante Análisis Convergente Análisis Factorial
Aparente	Jueces Expertos

# Validez de Contenido

**Consiste en determinar hasta donde los ítemes de un instrumento son representativos del universo de contenido de la propiedad que se desea medir.**

# Método de Jueces Expertos

- 1. Se seleccionan, por lo menos, dos especialistas en el tema objeto de medición.**
- 2. Cada especialista recibe información sobre: conceptualización del universo de contenido, matriz de operacionalización, una planilla de validación y el instrumento propiamente dicho.**

## **Método de Jueces Expertos (2)**

- 3. Cada juez responde la planilla de validación y la regresa al investigador**
- 4. El investigador analiza y procesa la información de cada juez.**
- 5. Se realizan los ajustes necesarios en el instrumento y se crea una nueva versión del mismo.**

# Ejemplo de Planilla de Validación

Ítem	Claridad	Congruencia	Sesgo	Observación
1				
2				
3				
4				
5				
...				
i				

# Validez Predictiva

**A través de la validez predictiva se trata de determinar hasta dónde podemos determinar el desempeño futuro de una persona en una actividad determinada., a partir de su ejecución actual en el instrumento objeto de validación.**

# **Validez Predictiva: Procedimiento de Estimación**

- 1. Se selecciona un criterio apropiado, teóricamente asociado al instrumento que se pretende validar.**
- 2. Se administra el instrumento objeto de validación.**
- 3. Se correlacionan las puntuaciones de la prueba con las del criterio.**



# **Validez Predictiva: Procedimiento de Estimación (2)**

- 4. La puntuación obtenida, se interpreta como un índice de validez predictiva.**
- 5. Ejemplo, en el caso de una prueba de aptitud académica, un buen criterio sería las puntuaciones del desempeño académico de los estudiantes en los primeros semestres de la carrera.**

# Validez de Constructo

**La validez de constructo intenta responder la pregunta ¿hasta dónde un instrumento mide realmente un determinado rasgo latente o una característica de las personas y con cuánta eficiencia lo hace?**

# El Método del Análisis Convergente

Consiste en probar empíricamente hasta dónde el **constructo** que mide el instrumento objeto de estudio se **correlaciona positivamente con otro constructo** con el cual debe mantener una relación lógica.

Por ejemplo: Rendimiento académico e Inteligencia

# El Método del Análisis Discriminante

Consiste en probar empíricamente hasta dónde el **constructo** que mide el instrumento objeto de estudio **no se correlaciona con otro constructo** con el cual no es lógicamente esperable dicha relación.

**Ejemplo: Actitud hacia la innovación y Autoritarismo**

# El Método del Análisis Factorial

**Consiste en comprobar hasta dónde la estructura de un constructo que ha sido formulada hipotéticamente en la construcción del instrumento se corresponde con su realidad empírica total o parcialmente.**

# El Método del Análisis Factorial (2)

- **Por ejemplo, un test de inteligencia compuesto por las dimensiones razonamiento abstracto, habilidad para resolver problemas y capacidad adaptativa.**
- **Se administra el test a una muestra representativa de sujetos.**
- **El AF permite comprobar la existencia de dichas dimensiones.**

# Confiabilidad: Concepto

---

**Un instrumento es confiable cuando mide consistentemente el objeto que pretende medir.**

# La Confiabilidad según la Teoría Clásica de Medición

$$(1) X_t = X_{\infty} + X_e$$

$$(2) S_t^2 = S_{\infty}^2 + S_e^2$$

$$(3) r_{tt} = S_{\infty}^2 / S_t^2$$

$$(4) r_{tt} = 1 - \frac{S_e^2}{S_t^2}$$



# Métodos de Confiabilidad

<b>Tipos de Confiabilidad</b>	<b>Métodos</b>
<b>Estabilidad</b>	<b>Test Retes</b>
<b>Equivalencia</b>	<b>Pruebas Paralelas</b>
<b>Consistencia interna</b>	<b>Alpha de Cronbach</b>
<b>Congruencia de juicios</b>	<b>Coeficiente de Cohen</b>

# Confiabilidad de Estabilidad

- **Consiste en aplicar un test (prueba) en dos ocasiones con una diferencia de una o dos semanas.**
- **Se correlacionan las puntuaciones de la primera y segunda aplicación del test.**
- **Una correlación alta de las dos mediciones es un indicador de confiabilidad de estabilidad.**

# Confiabilidad de Equivalencia

- **Consiste en aplicar sucesivamente dos versiones de un mismo test o prueba a un grupo de sujetos.**
- **Se correlacionan las puntuaciones de las distribuciones de puntuaciones.**
- **Una correlación alta de las puntuaciones es un indicador de confiabilidad de equivalencia.**

# Confiabilidad de Consistencia Interna

- **Consiste en determinar el grado de homogeneidad que tienen los ítemes de una prueba o escala.**
- **Una manera de estimar este tipo de confiabilidad consiste en correlacionar la distribución de cada ítem con las puntuaciones totales de la prueba y luego promediar dichos índices.**

# Estimación de la Confiabilidad de Consistencia interna

Matriz de Datos de una Escala de Actitud

Sujetos	I T E M E S						Puntuación
	1	2	3	4	5	6	Total
A	5	4	3	2	1	1	16
B	4	1	3	3	1	2	14
C	5	5	5	5	5	5	30
D	4	4	2	3	1	1	15
E	5	2	2	4	3	1	17
F	5	3	3	2	4	2	19
G	4	5	2	3	2	3	19
H	5	5	2	5	2	5	24
I	37	29	22	27	19	20	154
$s_i^2$	0,27	2,26	1,07	1,41	2,26	2,85	

# Procedimiento de Cálculo Alpha de Cronbach

$$\frac{K}{K-1} * \frac{(s_t^2 - \sum s_i^2)}{s_t^2}$$

$K = N^\circ$  de ítemes en la escala

$s_t^2 =$  Varianza total

$s_i^2 =$  Sumatoria varianza de cada ítem

$$\frac{6}{6-1} * \frac{(28,5 - 10,12)}{28,5} = 0,77$$

# Interpretación

<b>Puntuación</b>	<b>Confiabilidad</b>
<b>0,81 a 1,00</b>	<b>Muy Alta</b>
<b>0,61 a 0,80</b>	<b>Alta</b>
<b>0,41 a 0,60</b>	<b>Moderada</b>
<b>0,21 a 0,40</b>	<b>Baja</b>
<b>0,00 a 0,20</b>	<b>Muy Baja</b>

# El Error Estándar de Medición

El error estándar de medición tiene una relación inversa con la confiabilidad.

Un instrumento altamente confiable tiene un nivel de error muy pequeño.

Un instrumento con una confiabilidad baja mide su objeto con un alto índice de error.

Por lo tanto, a mayor índice de error de medición, menor confiabilidad y viceversa.



# Fórmula del Error Estándar

$$\text{EEM} = s_y \sqrt{1 - r_{xy}}$$

Donde:

**EEM:** Error estándar de medición

**S<sub>y</sub>:** Desviación estándar de las puntuaciones totales

**√:** Símbolo de la raíz cuadrada

**r<sub>xy</sub>:** coeficiente de confiabilidad obtenido

# Interpretación del EEM

- Se espera que en una prueba confiable el error estándar de medición tiene que ser menor que la desviación estándar, o sea:

$$\text{EEM} < S_y$$

- Por lo tanto, Cuando esta relación es inversa es un indicador de que el instrumento no es confiable.

# **Cuestionario: Definición**

**Conjunto de preguntas**

**Organizadas en un formato dado**

**Con el propósito de obtener  
información relevante**

**Sobre las variables que caracterizan  
a una situación problemática.**

# Tipos de Cuestionarios

## **Momento de la Codificación**

Preguntas pre-codificadas

Preguntas post-codificadas

## **Según el Tipo de Ítem**

Preguntas cerradas

Preguntas abiertas

Preguntas mixtas

## **Forma de Administración**

Auto-administrado en papel

Auto-administrado online

Entrevista personal

Entrevista telefónica

# Construcción de Cuestionarios: Reflexiones Previas

1. ¿Cuál es el propósito de cuestionario?
2. ¿A qué población está dirigido?
3. ¿Cuan accesible es la población objeto de estudio?
4. ¿Qué modalidad de cuestionario será la más apropiada?
5. ¿Qué clase de preguntas utilizaré?
6. ¿Cuál será la extensión del cuestionario?
7. ¿Cómo controlar los factores que pueden limitar el estudio con este instrumento?

# Planificación de un Cuestionario

## Matriz de Operacionalización de Variables

Propósito	Secciones	Variables	Indicadores	Preguntas

# Elaboración del Cuestionario

- 1. Las preguntas deben ser claras, comprensibles**
- 2. Las preguntas no deben incomodar al respondiente**
- 3. Las preguntas deben referirse a un solo aspecto**
- 4. Las preguntas no den inducir la respuesta**
- 5. Las preguntas no deben apoyarse en instituciones, ideas respaldadas socialmente, ni en evidencia comprobada.**
- 6. El orden fijo de las opciones de respuesta puede favorecer determinadas opciones**
- 7. El lenguaje debe ser apropiado al nivel de los respondientes**

# Estudio Piloto de un Cuestionario

Seleccionar una muestra pequeña ( $n < 30$ ) con características similares a la de los sujetos del estudio.

Administrar el cuestionario

Analizar las respuestas, buscando inconsistencias, falta de claridad, estabilidad de las respuestas

Reformular el cuestionario



# Parte III

## Por qué Calibrar bien los Instrumentos

- Para tener una certeza a priori de las propiedades psicométricas del instrumento
- Para lograr obtener la mejor aproximación posible al conocimiento del objeto.
- Para cumplir con uno de los requerimientos del paradigma epistémico.
- Garantizar credibilidad de los resultados

# Gracias, por su Atención...

