



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## Facultad de Economía

MATERIAL AUDIOVISUAL  
DIAPOSITIVAS

*Tema: La Medición y Análisis de datos*

*Unidad de Aprendizaje: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN III*  
Tercer Semestre

Doctorado en Ciencias Económico Administrativas.

Elaborado por: María del Carmen Salgado vega

OCTUBRE 2017

# GUÍA DE USO

- Este material será utilizada por los profesores que imparten la materia: Seminario de Investigación III, en el Tercer Semestre, del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas.
- Este material se encuentra en Power Point versión Office en la versión 97- 2003 o superior y requiere de una computadora que tenga 512 mb de memoria y de un video proyector.
- Consta de 41 Diapositivas

# PROGRAMA



Universidad Autónoma del Estado de México  
 Facultad de Contaduría y Administración  
 Facultad de Economía  
**Doctorado en Ciencias Económico Administrativas**



## UNIDAD DE APRENDIZAJE: Seminario de Investigación III

Clave		Periodo Lectivo	3°	Horas teóricas	3	Horas prácticas	0	Horas total	3	Créditos	6
-------	--	-----------------	----	----------------	---	-----------------	---	-------------	---	----------	---

ÁREA CURRICULAR	Investigación	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	Obligatoria
-----------------	---------------	-------------------------------	-------------

### OBJETIVO GENERAL

Elaborar el método de trabajo con la finalidad de clarificar la transición del problema abstracto a la evidencia empírica, para lo cual el punto de partida es el planteamiento del problema, el soporte de investigación (teoría y contexto) y el modelo hipotético. El alumno requiere definir la manera de obtener datos para lo cual debe detectar, adaptar y/o construir un instrumento de medición o identificar bases de datos secundarios a partir de técnicas cuantitativas y/o cualitativas.

### CONTENIDO TEMÁTICO

1. En qué consiste el método de trabajo
2. Tipos de investigación
3. Población y muestra
4. Diseño de investigación: experimental y no experimental
5. Confiabilidad y validez del diseño de investigación
6. **Qué es la medición en ciencias económico-administrativas**
7. Enfoque cuantitativo y cualitativo de la medición
8. Escalas de medición: nominal, ordinal, intervalar y de razón
9. Instrumentos de medición (cuestionario, encuesta, entrevista, observación)
10. Confiabilidad y validez en la medición

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Para que el alumno llegue a integrar el método de trabajo, debe hacer informes de lecturas con la finalidad de verificar la comprensión de las mismas como punto de partida para la aplicación en su proyecto doctoral.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Creswell, J. (1994). *Research Design. Qualitative & Quantitative Approaches*. SAGE Publications: United States of America
- Leedy, P. y Orndol, H. (2006). *Practical Research. Planning and Design*. 6a ed. Merrill. Columbus, Ohio.

# Justificación

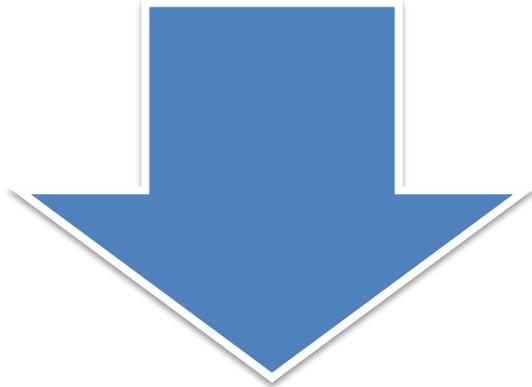
- **Objetivo Unidad de Aprendizaje:** Identificar los parámetros de construcción y/o adaptación de los instrumentos de medición, ya sea con **enfoque cuantitativo o cualitativo**, además de abordar el **análisis de datos**.
- **Objetivo del Tema:** Los alumnos obtendrán la información suficiente y necesaria para realizar la medición de sus variables y el análisis de datos.
- La presentación de este material didáctico tiene como objetivo utilizarlo en la impartición de clases del tercer semestre de la unidad de aprendizaje Seminario de Investigación III, Tercer Semestre del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas.
- Se pretende que los alumnos sean capaces de diferenciar los diferentes tipos de medición para la construcción de su instrumento de medición y el análisis de datos.

# CONTENIDO

1. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
2. ESCALA NOMINAL
3. ESCALA ORDINAL
4. ESCALA INTERVALO
5. ESCALA DE RAZÓN
6. CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LA MEDICIÓN
7. FACTORES QUE AFECTAN LA CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.
8. OTRAS FUENTES DE ERROR EN UN INSTRUMENTO DE ERROR
9. MEDIOS DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
10. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN, ESTADÍSTICAS E INFERENCIAS
11. REGLAS DE CATEGORIZACIÓN
12. TIPOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS [DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIA]
13. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD
14. MEDIDAS DE RELACIONES
15. ANÁLISIS DE DIFERENCIAS
16. ANÁLISIS DE VARIANZA Y METODOS RELACIONADOS
17. INDICES
18. INDICADORES SOCIALES
19. CONCLUSIONES

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

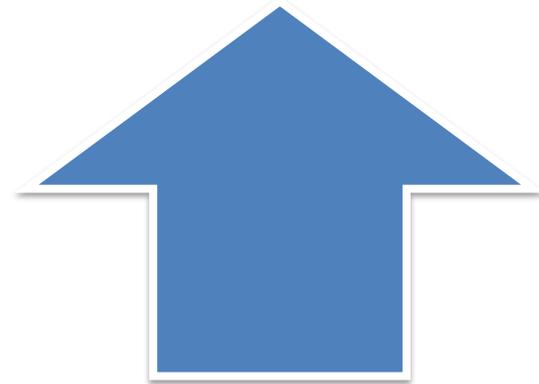
## Concepto de medición



Es el proceso de asignar números o marcadores a objetos, personas, estados o hechos, según reglas específicas para presentar la cantidad o cualidad de un atributo.



En investigación hay cuatro niveles básicos de medición: **nominal, ordinal, de intervalos y de proporción.**



# ESCALA NOMINAL

- Divide los datos en categorías mutuamente excluyentes.
- Son números de identificación

Ejemplo:

Sexo: Masculino (1)         Femenino(2)        



Las escalas nominales se emplean para calcular recuentos de frecuencias, porcentajes y modas

# ESCALA ORDINAL

- Tiene como propósito dar orden a los datos (dar prioridades) de forma ascendente o descendente.

Ejemplo:

Por favor, clasifique las siguientes marcas de máquinas de fotocopiado de 1 a 6.

Donde 1 indica la marca de fotocopidora preferida por usted y 6 la que menos prefiere:

Xeros \_\_\_\_\_  
Toshiba \_\_\_\_\_  
Sharp \_\_\_\_\_  
Ricoh \_\_\_\_\_  
Minolta \_\_\_\_\_  
Canon \_\_\_\_\_



Las escalas ordinales se emplean para calcular la mediana, la media y la desviación típica.

# ESCALA DE INTERVALO

- Son escala que agrupan las mediciones por intervalos o rangos donde los puntos de escala son iguales.
- Las escalas de intervalo se emplean para calcular la media aritmética, las desviaciones estándares y el coeficiente de correlación.



# ESCALA DE RAZÓN

- Es una escala similar de intervalo, sin embargo tiene un cero absoluto u origen. se utilizan con variables como ingreso, volumen de producción, rentabilidad, etcétera.



# CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LA MEDICIÓN

- Toda medición o instrumento de recolección de los datos debe reunir dos requisitos esenciales: **confiabilidad y validez**.

## CONFIABILIDAD

La confiabilidad de un cuestionario se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se las examina en distintas ocasiones con los mismos cuestionarios.

- ✓ El instrumento arroja medidas congruentes de una medición a la siguiente.
- ✓ Si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, ¿se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, se dice que el instrumento es confiable.



## ▶ VALIDEZ

Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello a lo cual está destinado, o como afirman Anastasi y Urbina, (2011), la validez “tiene que ver con lo que mide el cuestionario y cuán bien lo hace”. La validez indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos.

## ▶ VALIDEZ GENERAL

Hace relación al juicio que se hace respecto del grado en que el instrumento de medición mide lo que debe medir. Este juicio consiste en tener una idea clara de la variable que desea medirse y evaluar si las preguntas o artículos del instrumento la miden.

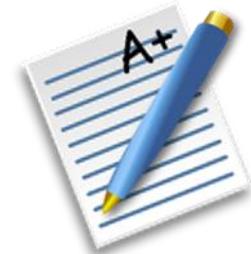


## • VALIDEZ DEL CONTENIDO

Se refiere al juicio sobre el grado en que el instrumento representa la variable objeto de medición.

## • VALIDEZ RELACIONADA CON EL CRITERIO

Se refiere al juicio que se hace al instrumento en cuanto a la capacidad del mismo para predecir la variable objeto de la medición.



## • VALIDEZ RELACIONADA CON EL INSTRUMENTO

El instrumento es juzgado respecto al grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones sobre conceptos que están midiéndose.

## FACTORES QUE AFECTAN LA CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

- **LA IMPROVISACIÓN.** Consiste en elaborar varias preguntas sin mucha dedicación ni revisión.
- **LA UTILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DESARROLLADOS EN EL EXTRANJERO QUE NO HAN SIDO VALIDADOS EN EL RESPECTIVO CONTEXTO.** Es necesario adaptar los cuestionarios extranjeros al entorno cultural respectivo.
- **EL INSTRUMENTO RESULTA INADECUADO PARA LAS PERSONAS A LAS QUE SE LES APLICA,** dado que muchas veces no se utiliza el lenguaje apropiado de acuerdo con la edad, el reconocimiento y la motivación para responder:
  - *LAS CONDICIONES EN LAS QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO DE LA MEDICIÓN.*
  - *LAS INSTRUCCIONES SON DEFICIENTES.*
  - *QUIENES APLICAN EL INSTRUMENTO NO GENERAN EMPATÍA NI RECONOCEN EL INSTRUMENTO.*

# OTRAS FUENTES DE ERROR EN UN INSTRUMENTO

**ERROR MUESTRAL:** se presenta cada vez que se extrae una muestra de la población en vez de hacer un censo.

**ERROR POR FALTA DE RESPUESTA.** se presenta cuando las personas sólo diligencian parte de la encuesta.

**ERROR DE APLICACIÓN EN EL INSTRUMENTO.** se presenta cuando el entrevistador o encuestador aplica mal el cuestionario.





**ERRORES DE RESPUESTA:** Se representa cada vez que el valor de la variable en estudio se deforma durante el proceso de diseño y aplicación del instrumento.

¿Entiende el entrevistado la pregunta? Es necesario elaborar preguntas acordes con la población que se va a encuestar.

¿Conoce el entrevistado la respuesta? Por ejemplo, preguntar a una persona de una área funcional de la empresa.

¿Esta dispuesto el entrevistado a dar respuesta verdadera a la pregunta?

¿Tienden la redacción de la pregunta o la situación en que se formula a viciar la respuesta?



# MEDIOS DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN





# ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN, ESTADÍSTICAS E INFERENCIAS.

- **Datos:** son los resultados de la investigación, a partir de los cuales se hacen las inferencias: generalmente son resultados numérico, como puntuaciones de pruebas y estadísticas tales como medias, porcentajes y coeficientes de correlación.
- **Análisis,** significa la categorización, ordenamiento, manipulación y resumen de datos, para responder a las preguntas de investigación. El propósito del análisis es reducir los datos a una forma entendible e interpretable para que las relaciones de los problemas de investigación puedan ser estudiadas y aprobadas.





**En la *interpretación*** se toman los resultados del análisis, se hacen las inferencias pertinentes a la relaciones de investigación estudiadas y se sacan conclusiones de estas relaciones.

Esto se logra de dos formas: 1) interpretando las relaciones dentro del estudio de investigación de datos. 2) la búsqueda del significado más amplio de los datos de investigación.

Se comparan los resultados y las inferencias realizadas a partir de los datos, con la teoría y con los resultados de otras investigaciones.

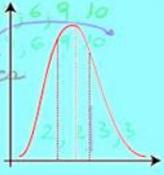
# Reglas de categorización

El primer paso de cualquier análisis es la categorización. Categorización es un sinónimo de participación, es decir, una categoría es una partición o subpartición.

A continuación se describen cinco reglas de categorización:

1. Las categorías se establecen de acuerdo con el problema de investigación y sus propósitos.
2. Las categorías son exhaustivas.
3. Las categorías son mutuamente excluyentes e independientes.
4. Cada categoría (variable) se deriva de un principio de clasificación.
5. Cualquier esquema de categorización deberá de estar en un nivel de discurso.

Media,  
Moda y  
Mediana



La regla 1 es la más importante, si las categorizaciones no se establecen de acuerdo a las necesidades del problema de investigación, entonces no puede haber respuestas adecuadas a las preguntas de la investigación.

Hay una pregunta que constantemente debe hacerse:  
¿se ajusta el paradigma del análisis al problema de la investigación?

La clase más simple de análisis es el análisis de frecuencia.



La regla 2, sobre la exhaustividad dice que todos los sujetos u objetos de  $U$ , deben ser usados.

Todos los individuos en el universo deben tener la posibilidad de ser asignados a las casillas del paradigma analítico.

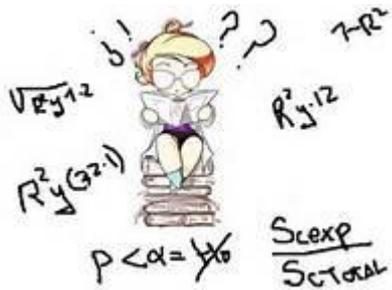
Dependiendo del número de casos y del problema de investigación se podría agregar la categoría “otras”.



La regla 3 : Esta regla demanda que las categorías sean mutuamente excluyentes, lo que significa, como se aprendió antes, que cada objeto de  $U$ , cada sujeto de la investigación, debe ser asignado a una casilla y solamente a una casilla de un paradigma analítico.

Las definiciones de las variables deben de ser claras y sin ambigüedades, de tal manera que sea poco probable que cualquier sujeto se asigne a más de una casilla.

La parte de independencia de la regla 3 es a menudo difícil de satisfacer, especialmente con medidas continuas. Independencia significa que la asignación de un objeto a una casilla no afecte, de ninguna forma, la asignación de cualquier otro objeto a esa casilla o a cualquier otra casilla.



La regla 4 implica que, al establecer un diseño analítico, cada variable ha de ser tratada separadamente debido a que cada variable representa una dimensión separada.

La regla 5 es la más compleja de explicar porque el termino “nivel de discurso” es difícil de definir; ya fue definido como un conjunto que contiene todos los objetos que entran en una discusión.

Las variables independientes pueden percibirse como los principios de partición usados para fraccionar las medidas de la variable dependiente.

# TIPOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

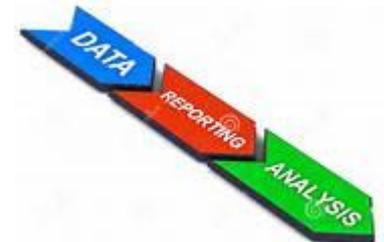
## Distribuciones de frecuencia.

Aunque las distribuciones de frecuencia se usan principalmente para propósitos descriptivos, también pueden ser usadas para otros propósitos de investigación.

## GRÁFICOS Y ELABORACIÓN DE GRÁFICOS

Una de las más poderosas herramientas del análisis es el gráfico.

Un gráfico es una representación bidimensional de una relación o relaciones, exhibe gráficamente conjuntos de pares ordenados en una forma que ningún otro método puede hacerlo.





# MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD

Los tres promedios principales (o medidas de tendencia central) usadas en investigación son: media, mediana y moda.

Éstas indican que conjuntos de medidas “son parecidas” en promedio, pero también son comparados para probar relaciones.

Mientras que la media es el promedio más usado en la investigación y sus propiedades son tan deseables que justifican su posición preeminente, por otro lado, la mediana y la moda pueden algunas veces ser útiles en la investigación.

Por ejemplo la **mediana**, además de ser una importante medida descriptiva, puede ayudarse en pruebas de significancia estadística donde la media es inapropiada.

La **moda** es usada principalmente para propósitos descriptivos, pero puede ser útil en investigación para estudiar características de poblaciones y relaciones.

Las principales **medidas de variabilidad** son la **varianza** y la **desviación estandar**.

Las medias no deben reportarse sin desviaciones estándar (tampoco sin  $N$ , el tamaño de la muestra), ya que una adecuada interpretación de la investigación es virtualmente imposible sin los índices de variabilidad. Otra medida de variabilidad es el rango: la diferencia entre la medida más alta y la más baja da un conjunto de medidas.

# MEDIDAS DE RELACIONES



Hay muchas medidas útiles de relaciones:

El coeficiente de correlación producto-momento, el coeficiente de relación de rangos ordenados, la razón de correlación, la medida de distancia, el coeficiente phi, el coeficiente de correlación múltiple, etcétera.

Casi todos los coeficientes expresan la extensión en que los pares de conjuntos de pares ordenados varían concomitantemente; informan al investigador la magnitud y la dirección de la relación.

---

Las medidas de relación son, comparativamente, índices directos de relaciones en el sentido de que a partir de ellas se adquiere una idea directa del grado de covariación de las variables.

---

Idealmente, cualquier análisis de datos de investigación debe incluir ambas clases de índices: medidas de significancia de una relación y medidas de la magnitud de la relación.

# ANÁLISIS DE DIFERENCIAS



Primero, por ningún motivo están confinados a las diferencias de medida central. Casi cualquier clase de diferencia puede ser analizada.

2

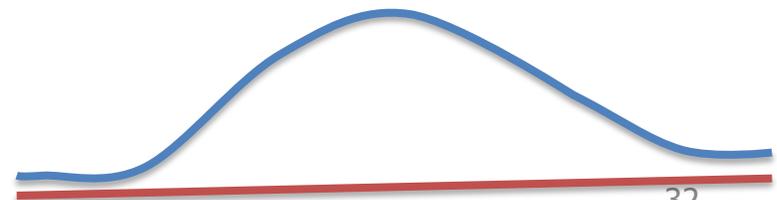
El segundo punto más importante. Todos los análisis de diferencias son planeados con el propósito de estudiar relaciones.



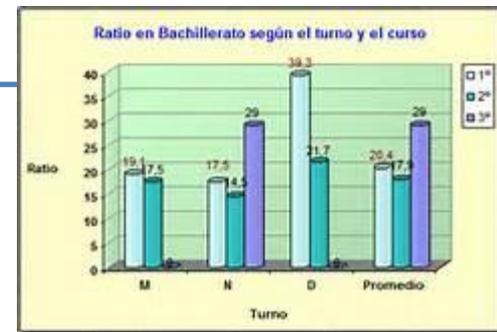
Las diferencias entre las medias realmente reflejan una relación entre la variable independiente y la variable dependiente, si no hay diferencias significativas entre las medias, la correlación entre la variable independiente y la variable dependiente es 0; y, a la inversa, entre más grandes sean las diferencias, más alta será la correlación siempre y cuando los demás permanezcan igual.

# Análisis de varianza y métodos relacionados

- Una buena parte del análisis de varianza es lo que su nombre implica: un método para identificar, analizar y probar la significancia estadística de varianzas que provienen de diferentes fuentes de variación.
- Una variable dependiente tiene una cantidad total de varianza, parte de la cual es debida al tratamiento experimental, parte al error y parte a otras causas.
- El análisis de una varianza es un método para el análisis de datos recabados en experimentos donde se utiliza, al menos, la aleatorización y manipulación de una variable independiente.



# ANÁLISIS DE PERFILES



El análisis de perfiles es básicamente la evaluación de similitudes en los perfiles de individuos o grupos. Un perfil es un conjunto de medidas diferentes de un individuo o grupo, donde cada una esta expresada en la misma unidad de medida. Los perfiles se han utilizad principalmente con propósitos diagnósticos.

# ANÁLISIS MULTIVARIADO

El análisis multivariado es un termino general usado para categorizar una familia de métodos analíticos cuya característica principal es el análisis simultaneo de K variables independientes y m variables dependientes.

El método multivariados son los más poderosos y apropiados para la investigación científica.

---

*La regresión múltiple* es probablemente la forma más útil de los métodos multivariados, analiza las influencias comunes y separadas de dos o más variables independientes sobre un variable dependiente.



---

*La correlación canónica* es una extensión de la regresión múltiple.

Añade más de una variable dependiente al modelo de la regresión múltiple, en otras palabras, maneja las relaciones entre conjuntos de variables independientes y conjuntos de variables dependiente, por lo que es teóricamente un poderoso método de análisis.

---

El *análisis discriminante* también está estrechamente relacionado con la regresión múltiple. Como su nombre lo indica, su propósito es discriminar grupos entre sí con base en conjuntos de medidas.

---

El *análisis factorial* es esencialmente diferente en su clase y en su propósito de otros métodos multivariados. Su propósito fundamental es ayudar al investigador a descubrir e identificar las unidades o dimensiones llamadas factores que subyacen a muchas medidas.

---

*El análisis estructural de covarianza*, o modelamiento causal, o modelos de ecuaciones estructurales, es el último enfoque del análisis de estructuras complejas de datos. Este método implica, principalmente, el análisis de variación conjunta de variables que están en una estructura dictada por la teoría.

---

*Los modelos log-lineales* representan el método multivariado, más reciente para analizar datos de frecuencia. Este análisis hace posible estudiar combinaciones complejas de dichas variables nominales y, como el análisis estructural de covarianza, probar teorías de las relaciones e influencias de tales variables entre sí.

# ÍNDICES

Un índice es un fenómeno observable que es sustituido por un fenómeno menos observable.

$$\sum \frac{P_n Q_0}{P_0 Q_0} * 100$$

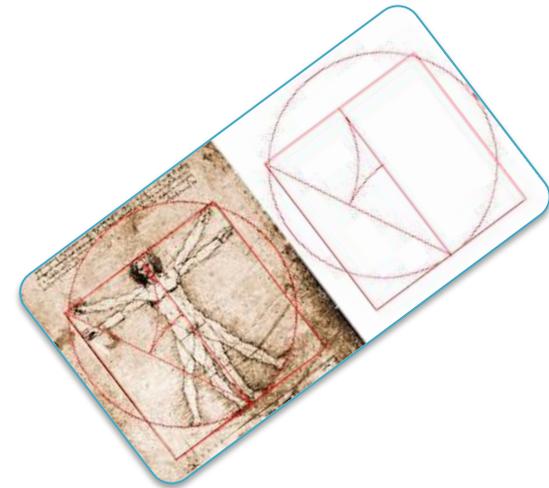
Un índice es un número que está compuesto de dos o más números.

Los índices son importantes en investigación porque simplifican las comparaciones.

Una tasa (o razón) es un compuesto de dos números que relaciona un número con otro en forma de fracción o de decimal. Cualquier fracción y cualquier cociente son una razón.

El propósito principal y utilidad de una razón es la relacional, ya que permite la comparación de dos números.

**Una proporción** es una fracción donde el numerador es una de dos o más frecuencias observadas y el denominador la suma de las frecuencias observadas. La definición de probabilidad dada,  $p = \frac{s}{s+f}$ , donde  $s$  es igual al número de éxitos y  $f$  es igual al número de fracasos, es una proporción.



**Un porcentaje** es simplemente una proporción multiplicada por 100. el propósito principal de las proporciones y porcentajes es reducir diferentes conjuntos comparables de números con una base común.

# Indicadores sociales

Los indicadores forman una clase especial de variables, aunque están estrechamente relacionados con los índices.

# CONCLUSIONES

- La medición es el proceso de asignar números o marcadores a objetos, personas, estados o hechos, según reglas específicas para presentar la cantidad o cualidad de un atributo.
- Es fundamental para la obtención de datos y se puede presentar de diferentes maneras: **nominal, ordinal, de intervalos y de proporción.**
- El análisis de datos permite al investigador alcanzar los objetivos y comprobar las hipótesis.
- Existen diferentes tipos de análisis de datos estadísticos, y dependerá del método utilizado el que más se adecúe a las necesidades del investigación.

# BIBLIOGRAFÍA

- [Adèr, H.J.](#) & [Mellenbergh, G.J.](#) (with contributions by D.J. Hand) (2008). *Advising on Research Methods: A consultant's companion*. Huizen, the Netherlands: Johannes van Kessel Publishing.
- [ASTM International](#) (2002). *Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis*, MNL 7A, [ISBN 0-8031-2093-1](#)
- S.Chekanov. "Numeric Computation and Statistical Data Analysis on the Java Platform", Springer 2016. [ISBN 978-3-319-28531-3](#)
- Juran, Joseph M.; Godfrey, A. Blanton (1999). *Juran's Quality Handbook*. 5th ed. New York: McGraw Hill. [ISBN 0-07-034003-X](#)
- Lewis-Beck, Michael S. (1995). *Data Analysis: an Introduction*, Sage Publications Inc, [ISBN 0-8039-5772-6](#)
- NIST/SEMATEK (2008) [Handbook of Statistical Methods](#),
- Pyzdek, T, (2003). *Quality Engineering Handbook*, [ISBN 0-8247-4614-7](#)
- [Richard Veryard](#) (1984). *Pragmatic data analysis*. Oxford : Blackwell Scientific Publications. [ISBN 0-632-01311-7](#)
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2007). *Using Multivariate Statistics*, Fifth Edition. Boston: Pearson Education, Inc. / Allyn and Bacon