



Variables: definición, características y clasificación según su nivel de medición

Teoría y método de la investigación - 2024



Bibliografía de referencia

- ▶ Batthyány , K y Cabrera, M (Coords) (2011). Metodología de la investigación en Ciencias Sociales. Apuntes para un curso inicial. Montevideo: Universidad de la República UdelaR. **Cap.VII “Variables, indicadores, índices”**.



Conceptos a trabajar y preguntas guía

- **Conceptos a trabajar:**

- El concepto de **VARIABLE**
- El concepto de **CATEGORÍAS/VALORES Y SISTEMA DE CATEGORÍAS**
- **Tipos de variables** según el **NIVEL DE MEDICIÓN**

- **Preguntas guía:**

- *¿Qué es una variable?*
- *¿Qué son las categorías/valores de las variables? ¿Qué es el sistema de categorías de una variable? ¿Qué propiedades debe cumplir?*
- *¿Qué es el nivel de medición de una variable?*
- *¿Qué tipos de variables existen según su nivel de medición?*

DE LAS HIPÓTESIS A LAS VARIABLES

- Las hipótesis establecen **relaciones entre conceptos/variables (características a observar)**.
- Los conceptos tienen un **carácter abstracto, no es observable directamente, es latente**.
- Resulta **necesario convertir los conceptos teóricos en conceptos operativos**, “manejables” empíricamente.
- A este proceso se le llama “**operacionalización**”.
- Las **hipótesis** expresan **relaciones entre variables referidas a unidades de análisis determinadas**.
- Los **elementos estructurales de las hipótesis** son las **unidades de análisis**, las **variables** y las **relaciones que unen a ambas y a las variables entre sí**.

Distinguiendo variables de unidades de análisis

- Para **distinguir las variables de las unidades de análisis**, se deben **distinguir a las personas, colectivos y objetos**, de los **atributos que los caracterizan**.
- **Distinguir entre unidades de análisis y las características a estudiar en las unidades de análisis (variables)**. **Diferenciar a las unidades de análisis** de los **atributos que las caracterizan**.
- Las **variables** son **características/propiedades que se miden en (o se asignan a) las unidades**.
- Si la **variable** es el **reagrupamiento de atributos y características que describen a personas, colectivos u objetos**, la **unidad de análisis** es la **persona, el agrupamiento o el objeto de las cuales el investigador estudia las características (o variables)**.
- La **unidad de análisis** es la respuesta a la siguiente pregunta: **¿de qué unidades habla la hipótesis o la pregunta de investigación?**
- Las **variables** son la respuesta a la pregunta: **¿qué características se observan o analizan de las unidades?**
- Hemos visto (clase anterior) que nos interesa **caracterizar a nuestra unidades de análisis**. Las **VARIABLES** nos **permiten hacer esa caracterización**.



Concepto de Variable

- Primera acepción: otra manera de designar los **conceptos o constructos a estudiar**.
- La **definición de variables** indica el **pasaje al nivel empírico** (en el proceso de operacionalización). Variables: **primeros referentes empíricos de los conceptos**.
- Es una **cualidad o característica de un objeto** (o evento) que **contenga al menos dos atributos (categorías o valores) en lo que puede clasificarse** ese objeto.
- Es una **propiedad, atributo o característica de una UNIDAD DE ANALISIS**, susceptible de **adoptar diferentes valores o categorías**.
- Una variable es una **característica observable que puede adoptar diferentes valores o expresarse en varias categorías**.
- Una VARIABLE es un **reagrupamiento lógico de atributos o características que definen un fenómeno observado**.



Ejercicio 1, ¿Cuáles son las variables de las siguientes hipótesis? ¿Y las unidades de análisis?

- La mayoría de los trabajadores rurales que trabajan en la ganadería son hombres jóvenes, de bajo nivel de instrucción.

Unidades de análisis: trabajadores rurales de la ganadería (de la ganadería - implica que hubo una acotación de la población más general: trabajadores rurales).

Variables: sexo; edad; nivel de instrucción.

Se podría decir que se podría haber delimitado en la hipótesis el lugar y el tiempo (que serían variables también).

- La disponibilidad de trabajo y los niveles de remuneración de los integrantes de los hogares determinan la cantidad de bienes y servicios que pueden comprar en el mercado.



Ejercicio 1, ¿Cuáles son las variables de las siguientes hipótesis? ¿Y las unidades de análisis?

- Los países con mayores coberturas del sistema educativo secundario tienen una estructura de población trabajadora con menor participación de jóvenes.
- Los adolescentes y jóvenes que se mantienen por más años en el sistema educativo tienden a postergar su ingreso al mercado laboral.



Ejercicio 1, ¿Cuáles son las variables de las siguientes hipótesis? ¿Y las unidades de análisis?

- La tasa de fecundidad femenina depende de las pautas culturales adoptadas, que a su vez vienen influidas por el nivel de estudios alcanzado.
- En las culturas islámicas, el sexo de las personas determina el uso o no del velo para taparse la cara.
- El aumento de la pobreza y la desocupación generan un aumento del gasto público destinado a las políticas sociales.
- La cantidad de horas de estudio dedicadas a Metodología de la investigación, dependen del gusto por la materia, aunque de forma diferencial entre quienes trabajan y quienes no lo hacen.
- El nivel educativo y la condición laboral de las personas inciden en la decisión de emigrar.



Ejercicio 1, ¿Cuáles son las variables de las siguientes hipótesis? ¿Y las unidades de análisis?

- **Tema de estudio:** Contaminación del aire en las ciudades.
- **Hipótesis:** Las ciudades con mayor volumen de vehículos a motor tienen mayor contaminación del aire.

- 
- 
- **Tema de estudio:** Contaminación del aire en las ciudades.
 - **Hipótesis:** Las ciudades con mayor volumen de vehículos a motor tienen mayor contaminación del aire.
 - **UNIDAD DE ANÁLISIS:** ciudades.
 - **VARIABLES:**
 - Número de vehículos en circulación en la ciudad (opciones: 0 vehículo, 1 vehículo, 2 vehículos, etc.)
 - Nivel de contaminación del aire de la ciudad (opciones, por ejemplo: bajo, medio, alto)



Categorías/valores de una variable

- Las variables **pueden tomar distintos valores o categorías.**
- **A cada unidad de análisis se le asigna un valor o categoría de la variable** (cada unidad queda clasificada en una categoría).
- Las variables potencialmente **deben poder tomar distintos valores** (“opciones”); deben tener la **posibilidad de asumir diferentes valores aunque para un caso determinado tenga valor fijo.**
- En caso contrario, no serían variables sino constantes.
- **“Valor”** en sentido amplio.

Variables y categorías

- **EJEMPLOS** de variables: color de ojos; estatura; estado civil; lugar de nacimiento; nivel de satisfacción con el curso; cantidad de personas que viven en el hogar.
- Variables como la edad, la altura, o el nivel de ingresos, toman **valores**.
- Variables como sexo, estado civil o satisfacción con el curso, adoptan **categorías**.
- **Valores** de la variable “**Edad**”: 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24...
- **Categorías** de la variable “**Estado civil**”: soltero, casado, divorciado, viudo....



Sistema de categorías de una variable

- Conjunto de valores o categorías que adopta una variable/en los que se divide una variable.
- Este sistema tiene tres requisitos fundamentales:
 - sus categorías deben ser mutuamente excluyentes (exclusividad) y
 - el sistema debe ser exhaustivo para la población en estudio.
 - El sistema de categorías de una variable debe tener la precisión adecuada para los objetivos, preguntas o hipótesis del estudio.

3 requisitos del sistema de categorías de las variables

- **Exclusividad:** los **atributos** que componen la variable deben ser **mutuamente excluyentes**, de manera tal que **cada observación solo pueda ser clasificada en términos de un único atributo**.
 - Categorías o valores de la variable **MUTUAMENTE EXCLUYENTES**: significa que **las categorías no deben superponerse**.
 - **A cada unidad de análisis le corresponde solamente un valor o categoría de la variable**. Al clasificar a las unidades de análisis no debe existir ambigüedad sobre cuál es la categoría a asignarle, y debe ser única.
 - Ejemplos: Si las unidades de análisis son personas y la variable es la edad:
 - María tiene 13 años (le corresponde un solo valor de la variable, no tiene 13 y 15 años a la vez).
 - Edad (años cumplidos): 0 a 10; 11 a 18; 18 a 25; 26 y más...
- ¿Dónde se clasifican las personas que tienen 18 años? No es un sistema exclusivo.

3 requisitos del sistema de categorías de las variables

- **Exhaustividad:** todas las observaciones tienen que poder clasificarse.
- **Sistema de categorías EXHAUSTIVO** para la población en estudio:

Significa que **todas las unidades de la población tienen que poder ser clasificadas en alguna de las categorías del sistema.**

Categorías o valores de la variable exhaustivas: a cada unidad de análisis le **debe corresponder una categoría o valor de la variable**, no puede quedar ninguna unidad de análisis sin correspondiente valor o categoría de la variable.

- En este sentido, debe comprender **el mayor número de atributos posible para que no quede ninguna observación sin poder clasificarse.**

- **Ejemplo:** Lugar de nacimiento de residentes en Uruguay: Montevideo, Interior.

¿Dónde se clasifican las personas que nacieron en el extranjero/exterior?

No es un sistema exhaustivo, carece de atributos/categorías/valores.



3 requisitos del sistema de categorías de las variables

- **Precisión:** realizar el **mayor número de distinciones posibles** para **alcanzar niveles de precisión**; para **obtener información más precisa**. Luego se pueden reagrupar.
- **Precisión adecuada del sistema de categorías de una variable** para los objetivos, preguntas o hipótesis del estudio.

Una misma variable puede tener distintos sistemas de categorías, según el objetivo, pregunta o hipótesis para la que se utilice.

Ejemplo: la variable EDAD (como vimos recién) suele tener sistemas de categorías diferentes, según el estudio.



Categorías – Sistemas de categorías de una variable

La construcción de categorías depende de decisiones teóricas y metodológicas.

Los sistemas de categorías de una variable tienen que ser exhaustivos y precisos (además de exclusivos), y eso va a depender de la población con la cual esté trabajando.

Diálogo entre la población que quiero observar y la variable que estoy trabajando.

Ejemplo de exclusividad (mutuamente excluyentes)

- Significa que las **categorías no deben superponerse**.
- Al clasificar a las unidades de análisis **no debe existir ambigüedad sobre cuál es la categoría a asignarle, y debe ser única**.
- Variable: **EDAD**

Sistema de categorías/categorías:

- 0 a 17 años
- 18 a 60 años
- 60 años y más
- **Problema:** ¿En cuál de las 3 categorías clasificaría a una persona de 60 años? Tengo 2 categorías en las que podría entrar. Estas categorías **no son mutuamente excluyentes**. Por tanto, genera ambigüedad en la clasificación.
- **Solución:** cambiar el sistema de categorías, por ejemplo:
 - 0 a 17 años
 - 18 a **59** años
 - 60 años y más

Ejemplo de exhaustividad

- Significa que **todas las unidades** de la población **tienen que poder ser clasificadas** en alguna de las categorías del sistema.
- **Ejemplo:** Se quiere conocer el nivel educativo de la población adulta de Rocha en 2011.
- **Variable:** NIVEL EDUCATIVO (enseñanza formal)
- **Sistema de categorías** propuesto:
 - Primaria (común, especial, formación técnica equivalente)
 - Media (secundaria, UTU o equivalente)
 - Terciaria (universitaria y no universitaria)
- **Problema:** ¿En qué categoría clasificamos a una persona que nunca asistió a un centro de enseñanza formal?
- El sistema **no es exhaustivo** para esta población. Es necesario agregar la categoría: **Nunca asistió**.
- **OBSERVACIÓN:** La **exhaustividad** de un sistema de categorías **depende de la población**. El mismo sistema puede ser exhaustivo o no exhaustivo según la población que se estudie.
- **Ejemplo:** Si el interés está en estudiar el nivel educativo alcanzado por la población adulta de Rocha **que asiste o asistió a un centro de enseñanza formal**, el sistema de categorías propuesto inicialmente para el ejemplo anterior sería EXHAUSTIVO (no es necesaria la categoría **Nunca asistió**).

Ejemplo de precisión

- Una **VARIABLE** puede tener distintos **SISTEMAS DE CATEGORÍAS**, según el objetivo, pregunta o hipótesis para la que se utilice.
- Variable **EDAD** suele tener sistemas de categorías diferentes, según el estudio.
- En estos ejemplos, se muestra cuál podría ser un sistema de categorías adecuado según la hipótesis a comprobar.
- **Hipótesis 1:** *Los jóvenes tienen mayor propensión a migrar que los menores y los adultos.*

Sistema de categorías: 0 a 17 (menores), 18 a 29 años (jóvenes), 30 años y más (adultos).

- **Hipótesis 2:** *La deserción del sistema educativo se da progresivamente desde los primeros años de la adolescencia hasta la juventud.*

Sistema de categorías: 0 a 12 (niños), 13 a 15, 16 a 18, 19 a 21, 22 a 24, 25 a 28, 29 años y más.



Ejercicio 2...¿cumplen con los requisitos de los sistema de categorías/categorías?

- Variable: lugar de residencia.
 - Sistema de categorías/categorías:
 - Montevideo
 - Área metropolitana
 - Departamentos del interior
- Variable: horas de trabajo semanales:
 - Sistema de categorías:
 - Hasta 20 horas
 - 20 a 40 horas
 - 40 horas y más



Ejercicio 2...¿cumplen con los requisitos de los sistema de categorías/categorías?

- Variable: Lugar de nacimiento (población: personas residentes en Uruguay)
 - Sistema de categorías/categorías:
 - Montevideo
 - Departamentos del interior
- Variable: Lugar de nacimiento (población: personas nacidas en Uruguay)
 - Sistema de categorías/categorías:
 - Montevideo
 - Departamentos del interior



Ejercicio 2...¿cumplen con los requisitos de los sistema de categorías/categorías?

- Grado de satisfacción general con el servicio de la cantina
 - 1- Muy satisfecho
 - 2- Satisfecho
 - 3- Ni satisfecho ni insatisfecho
 - 4- Muy insatisfecho

- Antigüedad en la empresa
 - 1- Un año
 - 2- Dos años
 - 3- Tres años
 - 4- Cuatro años
 - 5- Seis años y más



Tipo de variables según su nivel de medición

- **Clasificamos** las variables **de acuerdo al nivel de medición en que se encuentran expresadas las características que queremos medir.**

MEDICION/MEDIR: asignar valores o categorías a una característica de un objeto (operación clasificatoria).

- Se trata de **operaciones clasificatorias (de las unidades de análisis).**
- **Depende de la investigación y de su objetivo.**



Tipo de variables según su nivel de medición

- **De acuerdo al nivel de medición, las variables se clasifican en:**
 - cualitativas o no métricas;
 - cuantitativas o métricas.

Tipo de variables según su nivel de medición

CUALITATIVAS (no métricas):

- Las variables **cualitativas o no métricas** son aquellas **cuyos elementos de variación denotan cualidad**.
- Pueden ser **nominales u ordinales**.
- **NOMINALES**: nombran, clasifican, señalan.
 - Sólo indica una cualidad del objeto o evento que se analiza **sin establecer ninguna graduación entre las categorías** que conforman la variable.
 - **No pueden realizarse operaciones** con este tipo de variables. **No se puede establecer ningún tipo de relación entre las categorías** de las variables.
 - **Clasifica objetos o fenómenos**, según ciertas características, tipologías o nombres.
 - **No implica relaciones de orden, distancia o proporción entre los objetos o fenómenos**.
 - Sólo **permite distinguir entre unidades “iguales” o “distintas” en relación a la variable**. Es decir: la clasificación sólo permite ver **relaciones de equivalencia** entre las unidades (igual o distinto).
 - Es el **nivel más bajo de medición**.
 - **Ejemplo**: sexo, estado civil, situación laboral, partido al que votó en las últimas elecciones.



Tipo de variables según su nivel de medición

- Las **categorías** de la variable **sólo se pueden clasificar**.
- Ej. Variable: Estado conyugal. Categorías: Soltero; Casado / unión libre; Divorciado / Separado; Viudo....
- Ej. Variable Sexo. **Categorías** de la variable: masculino; femenino. Las unidades de análisis (por ejemplo, estudiantes T y M 2022) pueden clasificarse en la variable Sexo (cuyas categorías son masculino y femenino).

Entre las categorías masculino y femenino no existe orden, proporción ni distancia.

Tipo de variables según su nivel de medición

- **ORDINALES:** además de nombrar, **ordenan, establecen niveles.**
 - **Operaciones:** mayor/menor. Se puede establecer qué observación es mayor o menor que otra, pero no se puede establecer la **magnitud exacta** que diferencia un atributo de otro.
 - **Implica orden entre las categorías de la variable.**
 - **Las categorías de la variable se pueden clasificar, contar** (como en el nivel nominal) **y además pueden ordenarse de menor a mayor o viceversa.**
 - **Permiten clasificar a las unidades con un orden jerárquico** (además de permitir clasificar en “igual” o “distinto”).
 - La **clasificación** permite **ORDENAR** a las **unidades en relación a esa variable**, además de establecer relaciones de equivalencia.

Tipo de variables según su nivel de medición

➡ **Ejemplo:** clase social, nivel de estudios, satisfacción con el curso.

➡ **Ejemplos:**

- Variable: Nivel de instrucción.

Categorías: primaria, secundaria y terciaria.

- Variable: Grado de satisfacción con el trabajo.

Categorías: Muy insatisfecho; Insatisfecho; Ni satisfecho ni insatisfecho; Satisfecho; Muy satisfecho.

- Variable: Frecuencia de concurrencia al cine.

Categorías: Semanal; Quincenal; Mensual; Semestral; Anual; Nunca.

Tipo de variables según su nivel de medición

- Para que el **nivel de medición sea ordinal**, se requiere que **cada categoría de la variable sea mayor/o menor que la anterior ("escalera")**.
- Ej. Variable : Nivel de instrucción.
- Categorías:
 - Sin instrucción
 - Primaria
 - Secundaria
 - Terciaria

Está **expresada en nivel ordinal**.

- Pero **alcanza que una categoría no sea mayor/menor que la anterior para que la escala pase a ser nominal**.
- Ej. Variable. Nivel de instrucción
- Categorías:
 - Sin instrucción
 - Primaria
 - Secundaria
 - Terciaria
 - Magisterio

Tipo de variables según su nivel de medición

CUANTITATIVAS o métricas:

Variables **cuantitativas o métricas** son aquellas cuyas **características pueden medirse en diferentes grados e intensidad y tienen carácter numérico o cuantificable**.

Como las **categorías** son **valores numéricos**, es posible hacer otras **operaciones** en base a la clasificación.

Todas las variables cuantitativas están expresadas en niveles de medición de intervalo o razón.

- **DE INTERVALO:** clasifican, ordenan, establecen diferencias exactas entre cada valor.
 - **Clasifican** estableciendo **diferencias, orden y además distancia entre unidades en relación a las categorías**.
 - **Se pueden establecer distancias** porque se cuenta con unidades de medida comunes para comparar las posiciones de las unidades.
 - Puede **cuantificarse la distancia exacta entre valores**. **Se pueden realizar operaciones matemáticas.**

Tipo de variables según su nivel de medición

- Permite calcular la **DISTANCIA ENTRE UNIDADES** en relación a las categorías o valores de la variable, además de establecer **equivalencias (igual/distinto)** y **orden**.
- **Los valores** de la variable **se pueden clasificar , contar, ordenar** (como en el nivel ordinal) **y además establecer la distancia existente entre ellas.**
- El punto 0 es arbitrario, es un punto de la escala, pero no significa ausencia total de característica.
- Los **valores** de la variable son **números propiamente dichos.**
- **No se puede afirmar que un valor de la variable es el doble o triple de otro.**
- **Ejemplo:** temperatura en escala Celsius o Fahrenheit.

Tipo de variables según su nivel de medición

- **DE RAZÓN:** a las propiedades de las variables intervalales **se les agrega que se puede establecer un cero absoluto.**
 - Iguales características que la escala de intervalo (**diferencia, orden, distancia**) pero además el **CERO** de la escala es **ABSOLUTO** (es un cero en el origen).
 - Al tener cero absoluto **se pueden establecer proporciones o razones** entre categorías. De allí el nombre de esta escala.
 - El **0 absoluto**, indica **ausencia total de característica**. Esto **permite calcular la proporción entre dos valores cualesquiera de la variable**.
 - **Se puede afirmar que un valor es el doble, triple, etc. que otro.**
 - Su **nombre** se debe a esta característica: **poder establecer proporciones o razones entre categorías.**
 - Ejemplo: ingresos; edad (años cumplidos); cantidad de libros que leyó el fin de semana; salario (en \$, en dólares, salarios mínimos).



En síntesis...

Nominal , ordinal



variables no métricas

Interval, razón



variables métricas

En síntesis...

	Clasifica (=, ≠)	Ordena (<, >)	Distancia entre unidades	Cero
NOMINAL				
ORDINAL				
INTERVALO				Arbitrario
RAZON				Absoluto

- 
- 
- Esta clasificación en variables nominales, ordinales, intervalos y de razón, representa una **escala acumulativa** ya **que cada nivel comparte las propiedades de los niveles de medición que le anteceden**; las variables nominales solo nombran; las ordinales nombran y ordenan; las intervalos nombran, ordenan y establecen distancias exactas entre las observaciones.
 - **Una escala superior se puede transformar en una inferior, pero nunca a la inversa**, por lo que se recomienda **escoger el nivel de medición más elevado posible**.
 - **El nivel de medición de un sistema de categorías** depende también de las **decisiones teóricas del investigador**.



¿Por qué es importante aprender a distinguir las escalas o niveles de medición de una variable?

- Al formular una pregunta de investigación, una hipótesis y más en general, al elegir una variable para expresar una característica de las unidades de análisis también tomamos decisiones sobre cómo clasificar y comparar, así que el nivel de medición está implicado en estas decisiones.
- A su vez, en investigación cuantitativa particularmente, las herramientas estadísticas que pueden utilizarse dependen del nivel de medición de las variables.

Aspectos a tener en cuenta

- Las variables no son cualitativas o cuantitativas por sí mismas, hasta tanto no se definan dentro del contexto específico de investigación que integran y se establezca el sistema de categorías por el que se medirá (Korn et al., ob. cit.). Por ejemplo, la **edad** puede ser una **variable cuantitativa de razón** si el sistema de categorías establecido es: 0, 1, 2, 3, 4... años, o puede ser una **variable cualitativa ordinal** si se mide de acuerdo a estas categorías: 0 a 5, 6 a 10, 11 y más años.
- Las variables no son cualitativas (no métricas) o cuantitativas (métricas) por sí mismas sino por las **características que le atribuimos a sus sistemas de categorías** (interés teórico).
- La distinción entre escalas de medición de las variables no reside en una propiedad intrínseca o en un atributo especial de las unidades.



Ejercicio 3

- Ver documento PDF con nombre de archivo “Variables_clase1”.



Próxima clase...

- **Clasificación de variables según su función lógica.**