

Curso a distancia  
Introducción a las  
Estadísticas  
Ambientales

# Conceptos fundamentales de estadística

**Rafael Agacino**

Experto en Estadísticas Ambientales

División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el  
Caribe  
(CEPAL)



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT



# Estadística descriptiva e inferencial

# ESTADISTICA: Como sustantivo

## Sustantivo

- El término *estadística* refiere a datos numéricos, tales como promedios, medianas, porcentajes e índices que caracterizar un objeto de estudio o de referencia.
- Ejemplos de datos:
  - El ingreso promedio de un país
  - La temperatura promedio de una zona
  - El número de especies en peligro de extinción.

# ESTADISTICA: Como Disciplina

## Disciplina

- El término Estadística también refiere a un campo mucho más amplio que los puros datos numéricos.
- En un sentido amplio, la **Estadística** se define como una disciplina, basada en determinadas metodologías y conceptos, que consiste en producir, analizar, procesar, interpretar y presentar series de datos.

# Los datos



## ¿Qué son los datos?

Una **variable** es una característica de los elementos u objetos que se estudian. Y los **datos** son los valores que se obtienen para cada variable.

Al conjunto de las mediciones obtenidas para un determinado elemento u objeto se le llama **observación**.

Existen dos tipos de datos: cuantitativos y cualitativos.

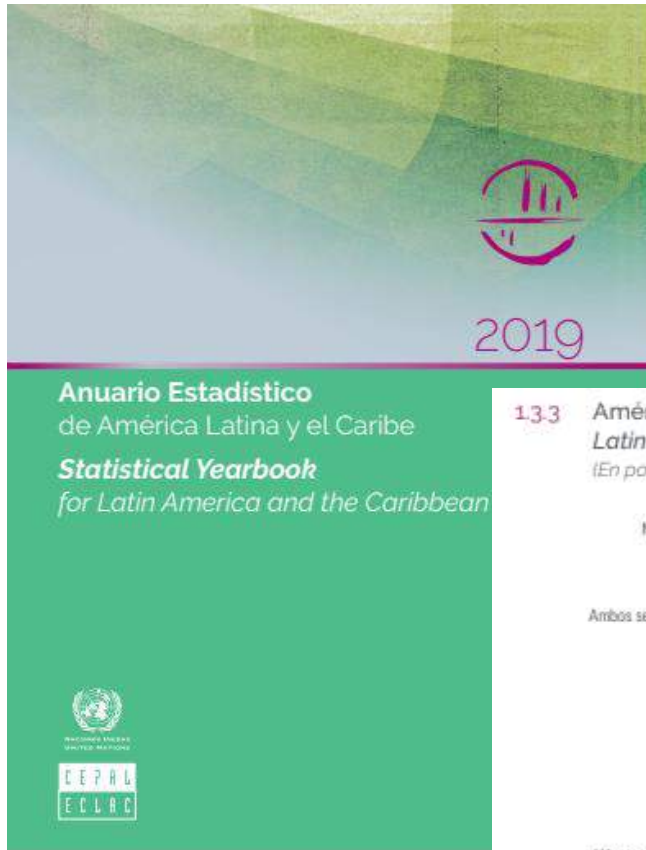
- Los datos **cualitativos** representan una manera de denominar.
- Comprenden etiquetas o nominaciones que identifican un atributo del objeto que se estudia.
  - Ejemplo: Definirle un nombre a las especies; a cada subespecie; y a cada ejemplar de las especies.
- Permiten categorizar a los datos:
  - Con una escala nominal: creando categorías
  - Con una escala ordinal: creando una jerarquía (1º, 2º, 3º)
- No permiten realizar operaciones aritméticas.

# Datos cuantitativos

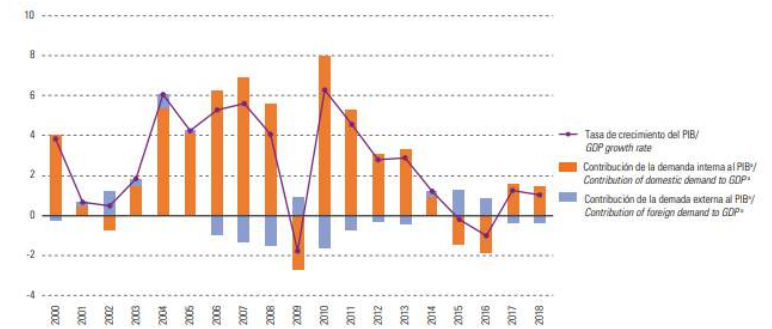
- Los datos **cuantitativos** requieren valores numéricos que indiquen cuánto o cuántos.
  - Ejemplos: La número de especies están en peligro de extinción. La cantidad de toneladas de materias en suspensión se encuentran en el aire.
- Permiten generar estadísticos numéricos: media, promedio, coeficiente de variación, etc.
- La estadística como disciplina, en general, trata de datos cuantitativos los cuales son antes cualificados por datos cualitativos.



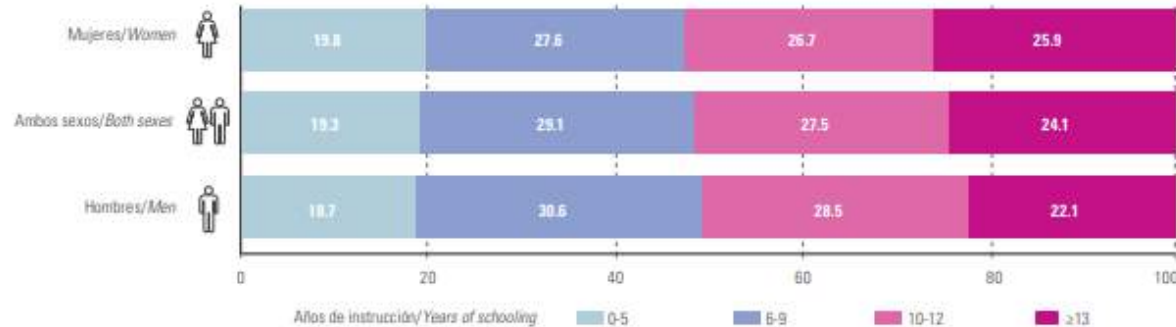
- Ejemplo de publicaciones de trabajo estadístico: el Anuario Estadístico de CEPAL



2.1.12 América Latina: contribución de la demanda interna y externa al crecimiento del producto interno bruto, 2000-2018<sup>[A]</sup>  
 Latin America: internal and external demand contribution to gross domestic product growth, 2000-2018<sup>[A]</sup>   
 (En porcentajes/Percentages)



13.3 América Latina: población de 25 a 59 años de edad, por años de instrucción y sexo, 2018<sup>[A]</sup>   
 Latin America: population aged 25 to 59 years, by years of schooling and sex, 2018<sup>[A]</sup>   
 (En porcentajes/Percentages)



[A] CEPAL, Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG).

\* Promedio simple. Incluye 18 países.

[A] ECLAC, Household Surveys Databank (BADEHOG).

\* Simple average. Includes 18 countries.

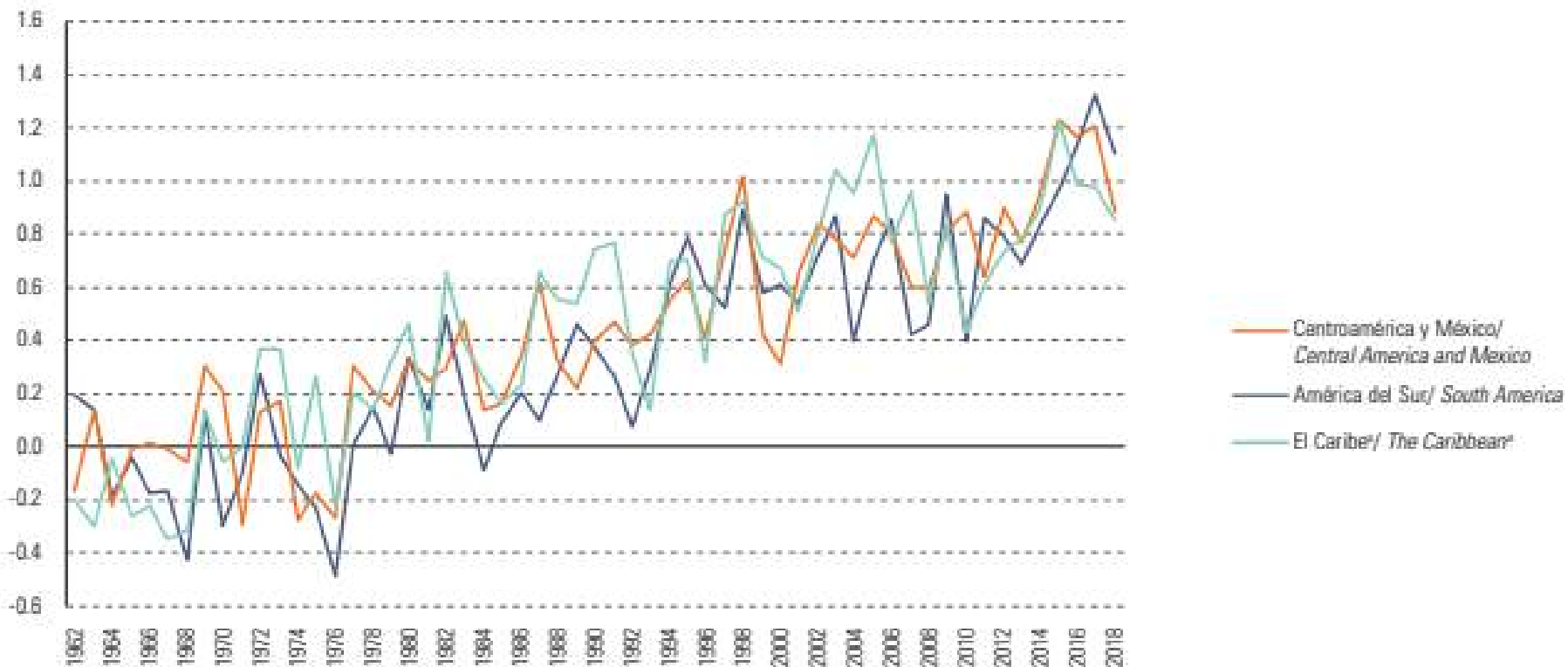
# La Estadística descriptiva y la Estadística inferencial

# Estadística descriptiva

- La **estadística descriptiva** se ocupa de la caracterización de un fenómeno que se pretende estudiar cuantitativamente
  - Ejemplo: El rendimiento académico de un curso. Para ello se puede caracterizar por medio del cálculo del promedio de las notas de los alumnos, la mediana y la desviación estándar para conocer la dispersión de rendimiento entre los estudiantes.
- Dicha caracterización se presenta como un resumen de datos que sean fáciles de leer y de entender, por ejemplo, tabulados y gráficos.

# Estadística descriptiva: Ejemplo

3.1.1 América Latina y el Caribe: variación de la temperatura media anual, 1961-2018<sup>[A]</sup>  
*Latin America and the Caribbean: mean annual temperature change, 1961-2018<sup>[A]</sup>*  
*(En grados Celsius/Degrees Celsius)*



<sup>[A]</sup> FAO, Base de datos estadísticos (FAOSTAT) [en línea] <http://www.fao.org/faostat/es/#home>.  
 \* Incluye Cuba y la República Dominicana.

<sup>[A]</sup> FAO, Database for Statistical Data (FAOSTAT) [online] <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.  
 \* Includes Cuba and the Dominican Republic.

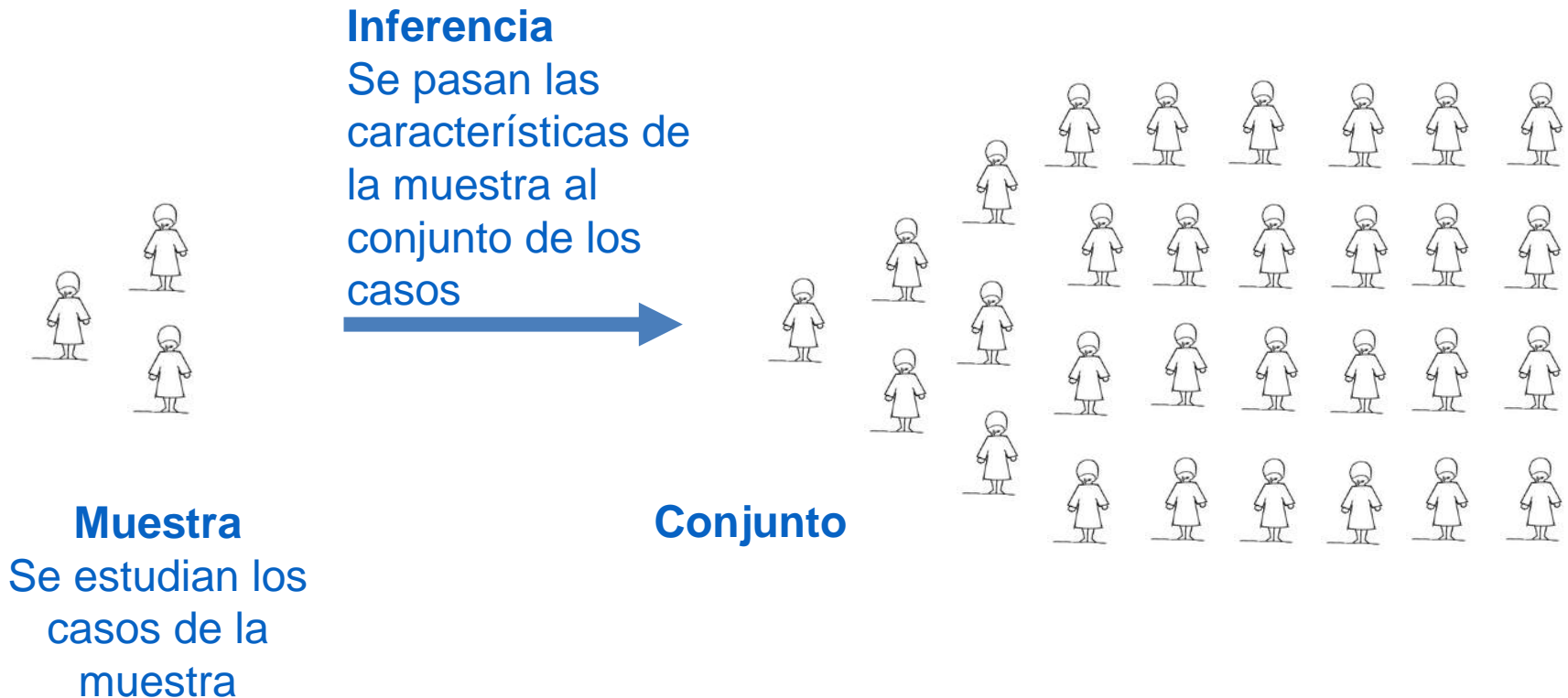
- De manera sintética: La estadística descriptiva intenta definir un objeto de estudio y mostrar el conjunto de atributos que se considera importantes para describir el estado de dicho objeto.

## Sin embargo

- Las estadísticas descriptivas tienen como limitante la cobertura: no pueden cubrir la totalidad de los casos que conforman un objeto de estudio.
- En muchas situaciones se requiere información de grandes grupos de elementos (individuos, empresas, votantes, hogares, etc.), pero sólo podemos acceder a un cierto número de ellos.
- La solución: Un estudio del universo a través de una **Muestra**, es decir, del estudio de un número reducido pero seleccionado de casos.

# Inferencia estadística

- La inferencia estadística consiste en tomar una muestra para tratar de extrapolar las características de las variables de la muestra al conjunto de los casos.



# Inferencia estadística

- Proceso de inferir: Pasar del caso particular (muestra) al universal (conjunto de los casos).
- Una muestra con un grado de error bajo permite hacer una inferencia mas ajustada a las propiedades del conjunto de los casos.



## También permite medir los cambios en el tiempo

- En el caso de los elementos cuyos datos varían de una forma regular en el tiempo, es factible pronosticar su evolución inter temporal en base al estudio de dicha regularidad.
- El comportamiento se puede inferir a partir de datos históricos.
- Por tanto se puede pronosticar el comportamiento de los elementos en el futuro sobre la base de un seguimiento de la información presente e histórica.



# Variables, datos y mediciones cualitativas y cuantitativas

# Elementos, variables y observaciones

**Elementos:** Entidades de las que se obtienen los datos

**Variables:** Una característica de los elementos que es de interés. Los valores encontrados para cada variable en cada uno de los elementos constituyen los **datos**.

**Observaciones:** El conjunto de mediciones obtenidas para un determinado elemento.

# Escalas de medición

La recolección de datos requiere alguna de las escalas de medición siguientes:

**nominal,**

**ordinal,**

**de intervalo, o**

**de razón.**

La escala de medición determina la cantidad de información contenida en el dato e indica la manera más apropiada de resumir y de analizar estadísticamente los datos.

# Escalas de medición: DE INTERVALO

- Una escala de medición para una variable es una **escala de intervalo** si los datos tienen las características de los datos ordinales y el intervalo entre valores se expresa en términos de una unidad de medición fija.
- Los datos de intervalo siempre son numéricos.
  - Ejemplo: Clasificaciones de estatura con valores numéricos fijos:
    - Muy grande: 2 m
    - Grande: 1, 90 m
    - Mediano: 1, 85 m
    - Pequeño: 1, 60 m
    - Muy pequeño: 1,50 m
- Permite realizar operaciones aritméticas

# Escalas de medición: DE RAZON

- Una variable tiene una **escala de razón** si los datos tienen todas las propiedades de los datos de intervalo y la proporción entre dos valores tiene significado.
- Variables como distancia, altura, peso y tiempo usan la escala de razón en la medición. Esta escala requiere que se tenga el valor cero para indicar que en este punto no existe la variable.
  - Ejemplo: En el caso de los deciles de ingreso, me permite establecer la relación entre el ingreso del decil más bajo y del decil más alto. Por ejemplo una relación de 1:40, en la que el ingreso del decil más alto representan 40 veces el del decil más bajo.

Los distintos tipos de escalas se caracterizan por:

- **Nominal:** etiquetas que solo admiten identificación de la variable (v.g.: nombres de comunas o distritos)
- **Ordinal:** etiquetas o códigos susceptibles de ordenarse en jerarquías (v.g.: niveles de calidad, ordenes de importancia, etc.)
- **De intervalo:** valores numéricos fijos que admiten operaciones aritméticas (v.g: puntajes numéricos de rendimiento, cantidad de MP2,5 en suspensión, etc.)
- **De razón:** valores numéricos que además expresan proporciones; requieren de un punto cero de referencia (v.g.: temperatura, estatura, tiempo, etc.).

# Curso a distancia Introducción a las Estadísticas Ambientales

**Gracias por su atención!**

Área de Estadísticas Económicas y Ambientales

División de Estadística, CEPAL

statambiental@cepal.org

<http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT