

## Capítulo 1 : DESCIFRANDO EL ADN DEL DATO: Su construcción en la investigación social y educacional

### 1.1 Lo que se entiende por dato :



*Valle Hermoso, La Ligua, 2011.*

Un día de verano, me topé con este aviso que me llamó profundamente la atención (ver ilustración adjunta):

Desde una perspectiva cualitativa, tal vez nos preguntemos si el cuidado de los automóviles es arbitrario, es decir, una tarea dejada a la conciencia de

quien se hará cargo de esta. Sin embargo, desde una mirada cuantitativa, probablemente nos interroguemos acerca de si lo referido a "conciencia" alude al relativismo del costo por el cuidado del vehículo.

Cualquiera sea la interpretación que se le dé a este aviso de estacionamientos, queda claro que las significaciones pueden ser variadas y por tanto su mensaje (dato) carente de la más mínima obviedad.

En primer lugar, corresponde señalar que el dato es una producción o construcción de mayor o menor complejidad realizada por el investigador, que resulta de la interacción entre el propio sujeto que investiga, el sujeto que proporciona la información y el marco paradigmático y metodológico desde el cual se sitúa la investigación. En este plano, coincidiendo con Gil, F. (1994) y Escobedo, J. (2007), contrariamente a lo que el sentido etimológico del término indica (*datum* = lo dado), el dato no es para el investigador algo que viene dado, sino, el resultado de un proceso de elaboración o construcción. Asumir lo contrario; es decir, el dato como lo dado, pone al investigador en una postura ingenua (González, L. y Marques, G.; 1996), otorgando a éste un estatus privilegiado y carente de toda crítica o revisión.

Al respecto, resulta incuestionable la necesidad de constatar que esta construcción debe ser consciente de sus consecuencias, en tanto determinará el análisis de las evidencias obtenidas en la investigación.

No son pocas las oportunidades en que los estudiantes y, por qué no decirlo, algunos profesionales se afanan en la elaboración de las preguntas del instrumento o técnica de recolección de datos (producción) o en la utilización de datos producidos por otros (consumo), sin antes interrogarse acerca del propósito y pertinencia de estas con relación a la intencionalidad del estudio.

Retomando la idea de esta "construcción del dato" y siguiendo a Escobedo (2007), se reconoce en este proceso la intervención del *sujeto que proporcio-*

na la información dentro de un contexto social determinado, la matriz epistemológica en la cual se inscribe el estudio y las características propias del sujeto que investiga.

Lo precedente se puede apreciar en la siguiente figura:



Figura 1.1. Construcción del dato (a partir de Escobedo, 2007).

Para Gil, J. (1994) en tanto el dato en sí recoge información con propósitos de estudio, acerca de la realidad interna y externa de los sujetos, incluyendo en su estructura un modo de expresar la información (lenguaje), un soporte físico para registrarlo, una elaboración conceptual y un contenido informativo, todo lo cual hace posible su conservación y comunicación.

Lo anterior se puede apreciar en la siguiente figura:



Figura 1.2. El dato (Gil, J.; 1994).

En este sentido, contraponiendo la idea del dato como algo dado a la concepción del dato como resultado de un proceso de producción o construcción del mismo, se puede mencionar la intervención del instrumento o técnica de recogida de datos, los presupuestos teóricos, filosóficos o de procedimiento, según los cuales se desarrolla el trabajo investigativo, los fines perseguidos (objetivos), el modo en que enfoca el problema, la concepción del investigador acerca de la realidad social o educativa, su adscripción a algún paradigma de investigación, los mecanismos de percepción del investigador (expectativas, conocimientos previos, estados de ánimo, etc.), la forma de lenguaje en que se plasma el contenido informativo del dato (en su expresión verbal o numérica), etc.

Las concepciones teóricas no sólo influyen en el modo de explicar o interpretar los datos, sino que determinan qué vamos a considerar “dato”; informaciones que desde una perspectiva pueden ser consideradas datos podrían ser ignoradas desde otra (Furlong y Edwards, 1986 en Gil, J. 1994: 18)”.

El dato verbal a través de un *lenguaje natural* (obtenido habitualmente mediante la realización de entrevistas, observaciones o del análisis de documentos personales), implica siempre una elaboración sobre el objeto o fenómeno referenciado por parte del sujeto que lo produce, poniendo en juego un sistema de significados culturales adquiridos, aun cuando éste no sea consciente de ello.

A su vez, el dato numérico a través de un *lenguaje artificial* (obtenido generalmente a través de cuestionarios o cualquier otro instrumento de alta estructuración, como por ejemplo la observación estructurada), en tanto representación simbólica aplicada a objetos o propiedades de acuerdo con reglas predefinidas, involucra un papel activo del investigador que “valora los datos” como plantea Tejedor (en Gil, J. 1994: 20), siendo estos el resultado de la mirada del investigador sobre las personas, objetos o sucesos, producto de los supuestos, conceptos empleados y procesos que involucra la medición, como lo afirman Bogdan y Biklen (Gil, J. 1994: 20).

## 1.2 La función del dato

Dependiendo de la naturaleza cualitativa o cuantitativa del dato, las funciones que le corresponden asumen una definición específica. De este modo:

- > Para el dato cuantitativo, habitualmente recogido o construido a partir de la realización de encuestas, la función principal es convertirse en un insumo (tangible y medible) para la verificación de teorías, contrastándolas con la realidad mediante la deducción, persiguiendo regularidades y leyes generales en los hechos estudiados.
- > Para el dato cualitativo, en cambio, generalmente producido a partir de registro de entrevistas y de observaciones de carácter etnográficas entre otros dispositivos, su función primordial es constituirse en fuente de significados otorgados por el sujeto así mismo y a su entorno, contribuyendo a la construcción de teorías a partir de la realidad, mediante la inducción. Este tipo de dato es presentado habitualmente como texto narrativo.

Ambos tipos de datos se constituyen en medios y no fines para la producción de conocimiento. De esta manera, adquieren un *sentido y significado "situado"* desde un paradigma epistemológico específico, teniendo ambos su propia representatividad. Es así como tanto la metodología cualitativa como cuantitativa de investigación, se erigen cada una en un modo de encarar el mundo empírico (Taylor, S.J, Bodgan, R.;1996), superando al conjunto de técnicas para recoger datos.

Profundizando en el dato cuantitativo, su función principal lo liga fundamentalmente con las hipótesis en una investigación, de modo de que los primeros

otorgan evidencia para evaluar el grado o probabilidad de certeza de las segundas. De este modo, la acumulación de datos cuantitativos no es azarosa, infinita, ni ciega; ya que esta, se encuentra mediada por el interés correspondiente a la prueba de las hipótesis respectivas, quienes intervienen en la selección de los mismos. Es así como la acumulación arbitraria de datos es, en gran parte, pérdida de tiempo si no va acompañada de una elaboración capaz de guiar su selección e interpretar sus resultados (Díaz, V.;2009:184).

### 13 La especificidad de la estructura del dato cuantitativo

Una manera de comprender y aprehender algo es identificando su estructura. En este sentido, conviene hacer un zoom o acercamiento al ADN mismo del dato cuantitativo.

Desde esta perspectiva, Galtung (1966, en Bologna, E.;2011)) identifica como componentes del dato a la unidad de análisis o unidad de observación, la variable estadística (variable de nivel empírico o indicador de la variable de investigación) y el valor (resultante de la medición).

Lo señalado se puede apreciar en la siguiente figura:



Figura 1.3. Estructura del dato cuantitativo (Galtung;1966).

Para efectos de mejor comprensión de lo precedente, supóngase por ejemplo que se desea investigar acerca de la situación socio-económica del grupo familiar, en donde se identifica inicialmente al jefe de hogar como unidad de análisis o unidad de observación. Un indicador o variable estadística a considerar en la consulta al jefe de hogar podría corresponder a los ingresos familiares, configurándose con su respuesta un valor, en este caso, generalmente numérico (salvo que se exprese de manera categorial, como por ejemplo: alto, medio o bajo).

A su vez, Samaja (1993) agrega a la estructura anterior un nuevo componente al incorporar a las operaciones implicadas en el cálculo del valor del dato. Supóngase por ejemplo que en el caso anterior, se considere la renta per cápita como un indicador, las operaciones vinculadas consignarían la sumatoria de los ingresos familiares y su posterior división por el número total de integrantes de la familia.

Lo anterior se puede resumir en la siguiente figura:



Figura 1.4. Estructura del dato (Samaja;1993).

En este mismo plano, a juicio del autor se considera que el ADN del dato cuantitativo está conformado por una serie de eslabones o cadenas que interactúan entre sí de modo progresivo y que tiene su origen en la unidad de análisis o unidad de observación, asociada a una variable de investigación o variable teórico (constructo), culminando en las operaciones que configuran su valor.

Lo señalado se puede sintetizar en la siguiente figura:

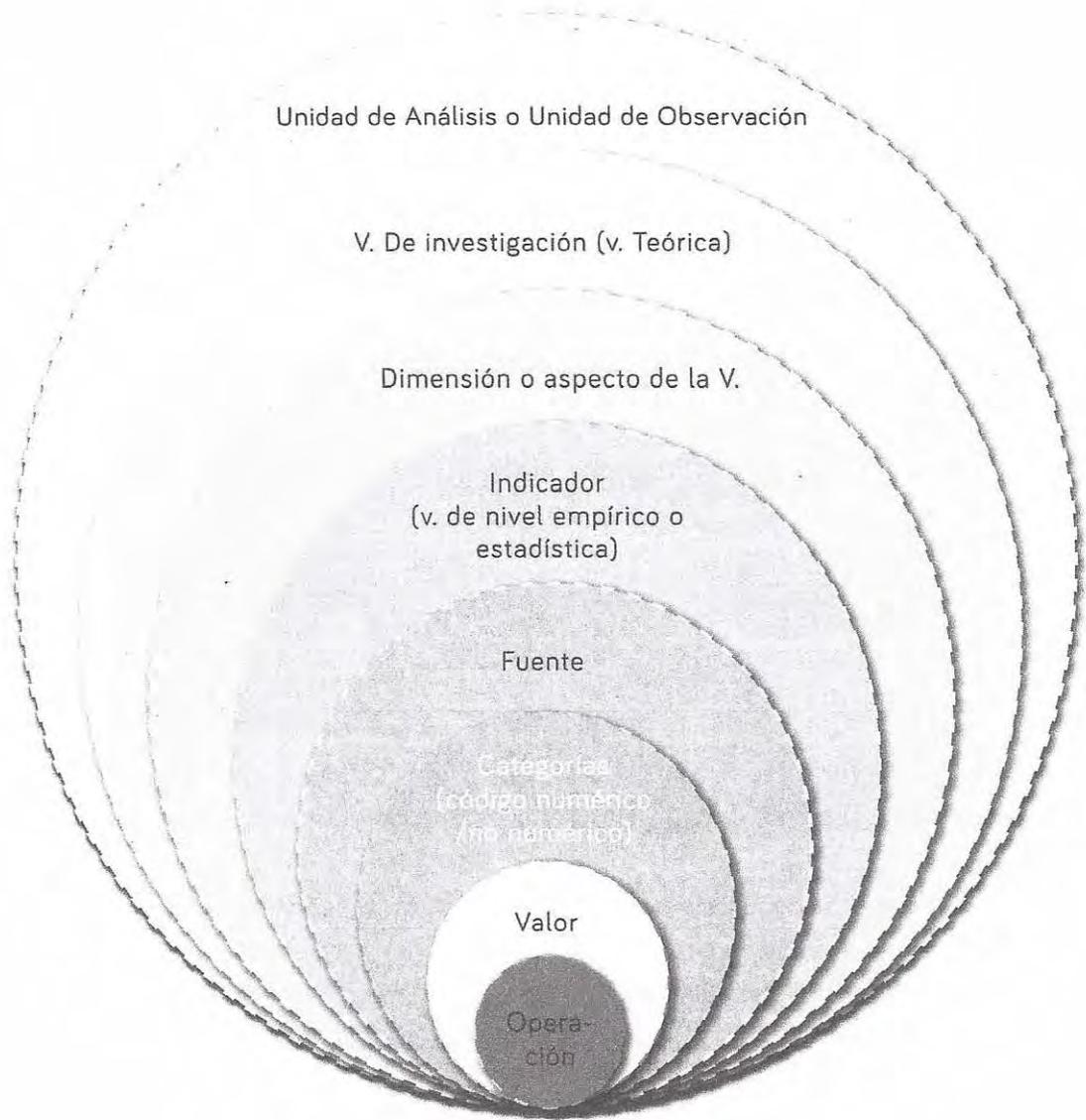


Figura 1.5. Estructura del dato.

## 1.4 Clasificación de los datos, según su fuente

El dato no es una entidad aislada, tiene su historia y evolución, afectada entre otras cosas por la fuente en la que se encuentre. Habitualmente no se considera lo precedente, por lo que por ejemplo se utilizan datos ajenos sin reparar en su origen y composición. Es así como es común advertir por ejemplo que algunos medios de comunicación sacan de contexto el dato, estableciendo conclusiones erróneas y no pocas veces antojadizas.

De igual manera, es también frecuente el hecho de menospreciar el dato ya construido proveniente de fuentes secundarias (bases de datos informáticas, antecedentes institucionales y otras), no considerándolo y privando a la investigación de tal información. Al respecto es importante señalar que nada impide la utilización de datos tanto de fuentes primarias como secundarias (fuentes mixtas), si así lo amerita la situación de investigación.

Particular atención se debe tener con los datos provenientes de fuentes secundarias, en tanto se requiere preguntarse acerca de la fuente de la que provienen, el propósito del estudio a que respondía originalmente, quién recogió la información, con qué metodología, a través de qué instrumentos, con qué diseño de muestreo, fecha de obtención de los datos y correspondencia de la información con la que se obtiene por otras fuentes de datos. Lo precedente, atendiendo a que el principal inconveniente que puede presentarse con este tipo de datos es la no adecuación de la información, ya que por ejemplo, estos pueden estar incompletos o pueden haberse recogido con otros propósitos (Cea, M<sup>a</sup> A.;2001).

Con todo, la elección de las fuentes de datos dependerá de la situación particular en la que se inscriba el estudio (disponibilidad de la información, acceso a los sujetos, costo y correspondencia con los objetivos de investigación).

En consecuencia, no se trata sólo de asegurar un gran número de fuentes sino principalmente velar por su pertinencia y calidad.

Con todo, se presenta a continuación un esquema que resume lo señalado.



Figura 1.6. Clasificación de los datos, según su fuente.

En este caso, debemos ser conscientes acerca de quién participa o participó de esta construcción del dato, ya que, por ejemplo podríamos estar utilizando un dato “fuera de contexto”. Se debe, por tanto, preguntarse por ejemplo: ¿a qué corresponde el dato o qué se mide?, ¿quién lo obtuvo o quién midió?, ¿con qué propósito se obtuvo?, etc.

Lo precedente configura, entonces, datos de naturaleza numérica o no numérica, tanto de fuentes primarias como secundarias, tal como se resume en el siguiente cuadro.

	PRIMARIOS	SECUNDARIOS
Numéricos	✓	✓
No numéricos	✓	✓

Figura 1.7. Tipología de datos.

## 15 Representación de los datos cuantitativos en una matriz

Llevados a la tarea de analizar los datos cuantitativos, estos son traspasados a una matriz en la cual se establece una relación entre las variables estadísticas o indicadores de la variable de investigación (edad, sexo, estado civil, etc.) y las diferentes unidades de análisis (jefes de hogar, apoderados, estudiantes, etc.). Las siguientes figuras representan la matriz en cuestión, la cual en la actualidad es trabajada computacionalmente mediante la utilización de software estadístico como SPSS, STATISTIC y otros.

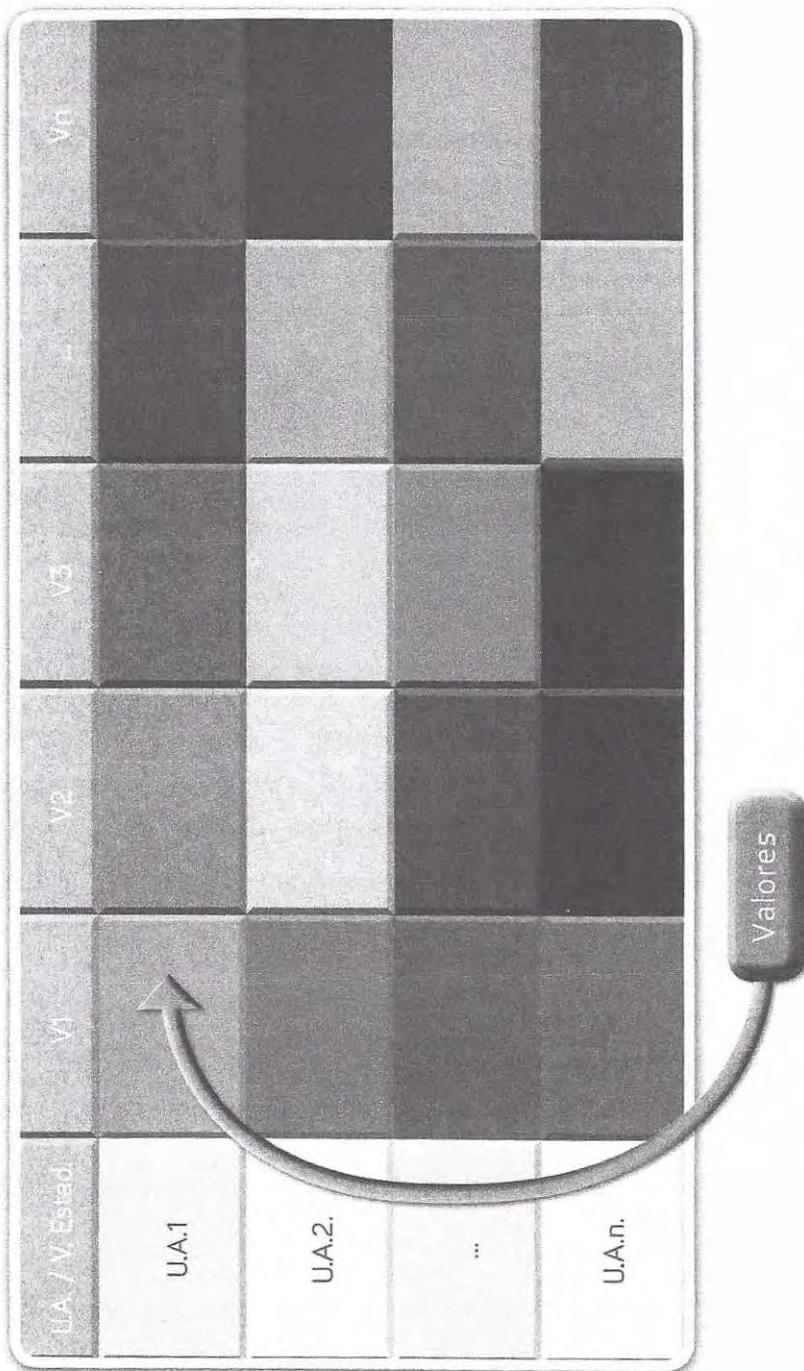


Figura 1.8. Modelo de matriz de datos, según Galtung.

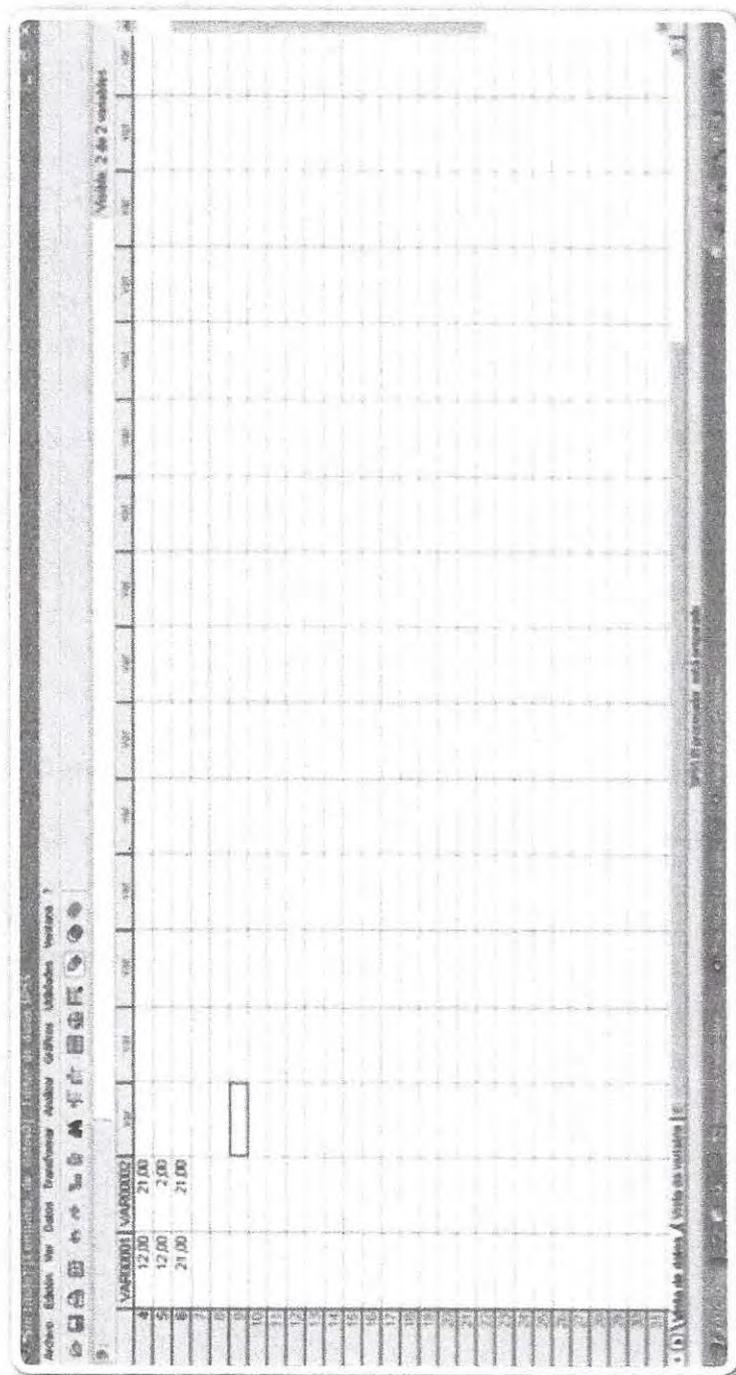


Figura 19. Ejemplo de la matriz de datos en un software estadístico como SPSS.

Es importante considerar que la mayoría de las veces la respuesta a una pregunta de un cuestionario es homologable a una variable estadística, como por ejemplo: frente a la pregunta ¿Practica usted deporte?- variable practica deporte- las respuestas Sí (S) o No (N) se constituyen en alternativas únicas. La excepción la constituyen las preguntas con posibilidad de respuesta múltiple como por ejemplo: ¿Qué deporte(s) practica? En donde las opciones no necesariamente pueden ser excluyentes: fútbol, tenis, basquetbol, otro deporte, etc. En este caso, cada alternativa se constituye en una variable estadística.

Lo precedente se puede apreciar en la siguiente figura:

U.A./ V. Estad.	V1 (Practica Deporte)	V1A (Fútbol)	V1B (Tenis)	V1C (Basquetbol)	V1D (Otro)	Vn
1	S	S	N	N	N	
2	N	N	N	N	N	
3	S	N	S	S	N	
n						

Figura 1.10. Ejemplo de relación entre la pregunta del instrumento recolector de datos y la definición de variables en la matriz de datos.

Para una efectiva construcción de la base de datos, se sugiere tener en cuenta la siguiente matriz, de modo de tener a la vista el ADN o estructura del dato, evitando, de este modo, un trabajo meramente instrumental, perdiendo correspondencia con los objetivos de investigación.

Lo señalado se puede apreciar en la siguiente figura:

U.A.	V. INVEST.	DIMEN.	INDIC.	FUENTE	CATEG.	VALOR	OPERAC.
Integrante de grupo familiar	Sit. Socioeconómica	Económica	Ingreso Per cápita	Encuesta	Numérica	Escala	Ingresos totales/ Número de integrantes del grupo familiar

Figura 1.11. Ejemplo de secuencia del dato a partir de la unidad de análisis (U.A.) en que se origina.

## 1.6 Características de un buen dato

¿Qué es un buen dato? Parece ser una pregunta necesaria, dada la centralidad de este en el proceso de investigación. La siguiente lista, aunque probablemente susceptible de una mayor completación, pretende relevar algunas características que debiese presentar el dato a la hora de su procesamiento con fines de indagación al interior de una investigación.

### *Características*

- 1 **Objetividad:** Que el dato sea producto de un proceso riguroso y reflexivo de creación, siendo consciente de sus propias posturas personales (ideológicas, éticas, etc.).
- 2 **Confiabilidad:** Que el dato refleje fielmente la característica del objeto o fenómeno al que hace referencia, con independencia de quien sea el investigador.
- 3 **Validez:** Que el dato presente correspondencia tanto con su fundamentación teórica como con los propósitos del estudio que le dieron origen.
- 4 **Claridad:** Que el dato sea cristalino en la información que proporciona de modo de facilitar el proceso de medición.
- 5 **Representatividad:** Que el dato posibilite su generalización en el caso de provenir de una muestra; ya sea en su acepción estadística o sociológica del término.
- 6 **Exactitud:** Que el dato presente una precisión o proximidad con el valor real que da cuenta.
- 7 **Visibilidad:** Que el dato se constituya en un elemento perceptible de la realidad y por tanto susceptible de medición.
- 8 **Integralidad:** Que el dato junto a otros, contribuya de manera exhaustiva al acceso de una visión pluridimensional del fenómeno en estudio.

- 9 **Eficiencia:** Que el dato presente una adecuada relación costo-beneficio, en términos de recursos humanos, financieros, tecnológicos, cronológicos, etc.; que justifiquen su construcción

Lo precedente, se ilustra a continuación:

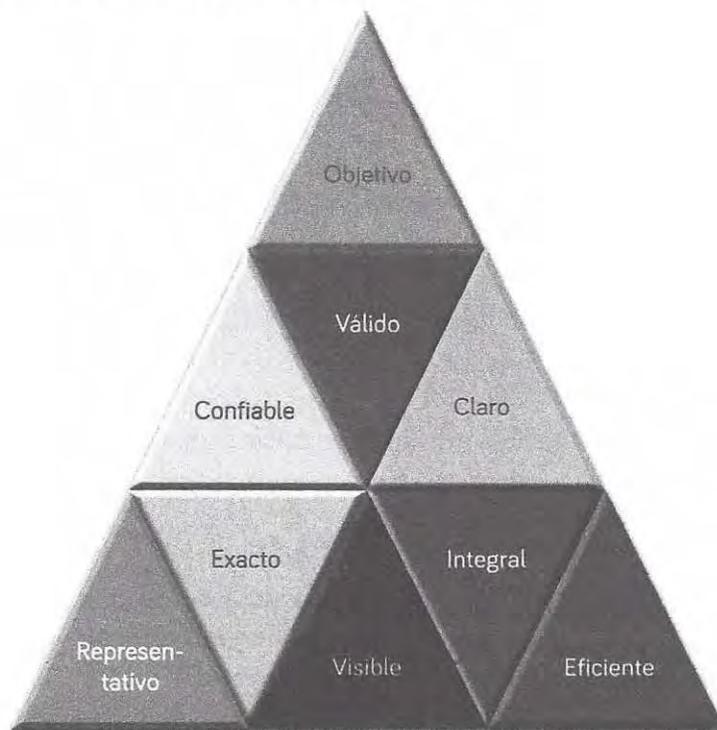


Figura 1.12. Características de un buen dato.

Complementariamente, es importante consignar que en materia de evaluación educativa, en Estados Unidos más de una docena de organismos vinculados a la evaluación agrupados en el Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (1994), presentan treinta estándares para apreciar la calidad de una evaluación, dentro de los cuales se advierte la importancia otorgada a los atributos del dato vinculados, por ejemplo, a la precisión y exactitud de la información.

## A modo de síntesis

En primer lugar, es necesario el reconocimiento del dato (cuantitativo o cualitativo) como una construcción del investigador producto de la interacción entre el primero, el sujeto que proporciona la información y el marco epistemológico y metodológico desde el cual se sitúa la investigación.

Dependiendo de la naturaleza cuantitativa o cualitativa del dato, sus funciones pueden ser convertirse en un insumo para la contrastación de teorías o contribuir a la construcción de teorías mediante un proceso inductivo.

Específicamente, en lo que se refiere a la estructura del dato cuantitativo, se reconoce en esta a la unidad de análisis, variable de investigación, dimensiones, indicadores, fuente, categorías, valor y operaciones asociadas a este último.

Según la fuente del dato, estos pueden constituirse en fuentes primarias, secundarias o mixtas, dependiendo de si son generados directa o indirectamente por el investigador.

Los datos cuantitativos, a la hora de ser analizados se llevan a una matriz en donde se establece la relación entre los indicadores o variables estadísticas y las diferentes unidades de análisis. Esta matriz actualmente se trabaja casi de modo exclusivo a través de una serie de programas computacionales, como por ejemplo SPSS.

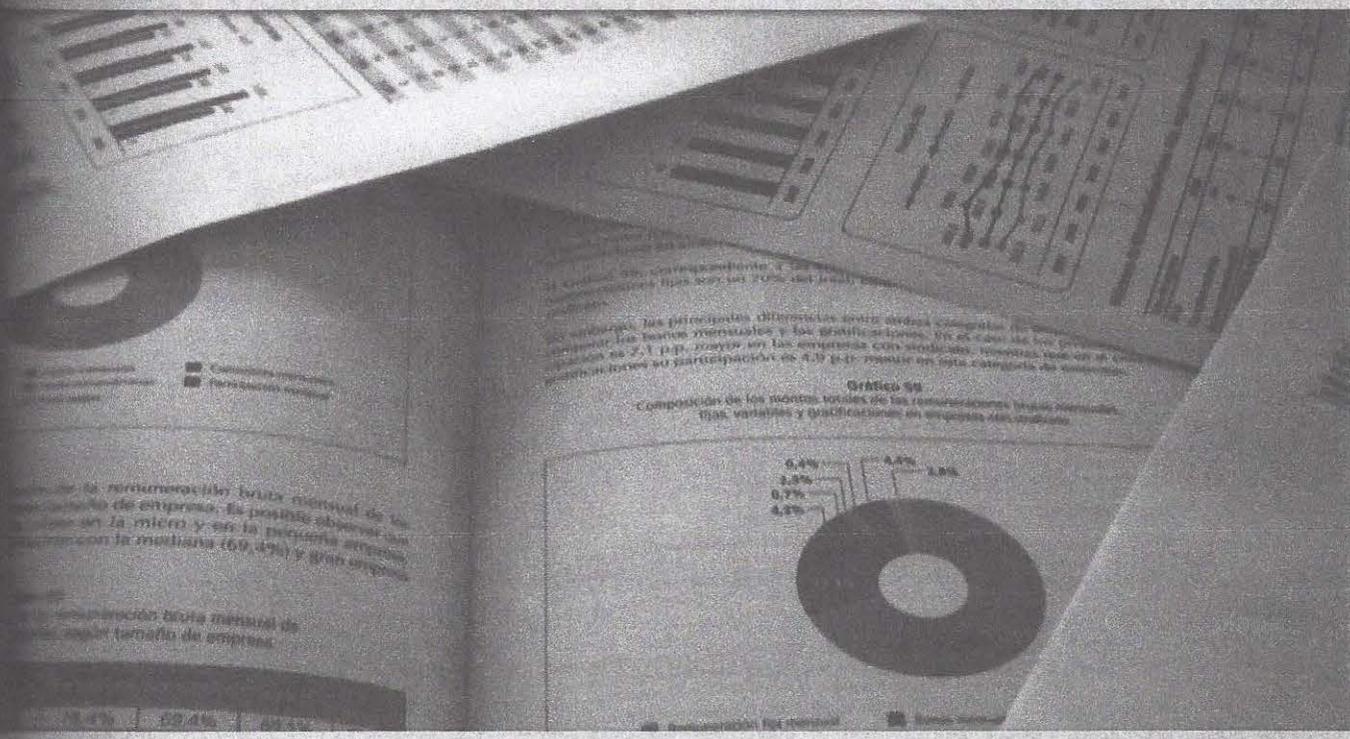
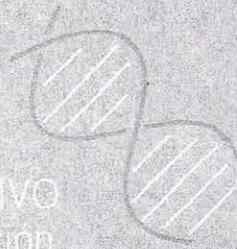
Lo precedente, sin perder de vista que el dato a que se aspira en un proceso de investigación, reúne al menos las siguientes características: objetividad, confiabilidad, validez, claridad, representatividad, exactitud, visibilidad, integridad y eficiencia.

### Ejercicios sugeridos:

- 1 Reflexione respecto de lo común y lo diverso en la estructura del dato cuantitativo y la estructura del dato cualitativo.
- 2 A partir de una situación de investigación cuantitativa en particular, identifique:
  - La Unidad de análisis o unidad de observación.  
-----
  - La (s) variable(s) de investigación.  
-----
  - Las variables estadísticas y sus fuentes.  
-----
- 3 Refiérase a la relación entre un cuestionario y la correspondiente matriz de datos.

# Capítulo 2

## EL DATO CUANTITATIVO y el proceso de medición

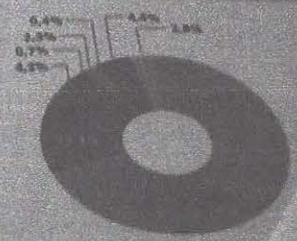


La actividad del emprendedor y la actividad del trabajador han crecido un 20% del total de la actividad económica.

Los emprendedores diferentes entre otros cambios de comportamiento los hechos materiales y los gráficos científicos. En el caso de los emprendedores el 5,1 por ciento en las empresas con actividades, mientras que el 4,9 por ciento en la participación de 4,9 por ciento en esta categoría de actividad.

**Gráfico 10**

Composición de los montos totales de las remuneraciones según tamaño de las variables y clasificaciones en empresas del rubro.



■ Remuneración por tamaño ■ Industria

## Capítulo 2 | EL DATO CUANTITATIVO Y EL PROCESO DE MEDICIÓN

### 2.1 Proceso de medición

Aceptando la relatividad del valor en la medición de lo social, esta se utiliza en los estudios que satisfagan propósitos cuantitativos, no renunciando a la mirada crítica o reflexiva de la configuración de este valor y aceptando la posibilidad de que la investigación siga un derrotero cualitativo si así lo demandara el propósito de esta última.

Para identificar el *sentido del dato cuantitativo*, necesariamente hay que remitirse a la *teoría de la medición* y a su expresión más concreta: la *operacionalización y definición de variables*. Lo precedente posibilitará visualizar el verdadero *adn del dato*, el cual al contrario de lo que muchos piensan es una construcción del mismo. En este sentido, se podría afirmar que este tiene un *cromosoma cualitativo*.

Cuando se utilizan números en el estudio de la realidad social y educativa, detrás de ello está toda una teoría de la medición y las consecuencias que derivan de ella, lo que permitirá otorgarle significado. Con la afirmación anterior, se pretende contribuir a romper con la ingenuidad de quienes defienden a

la metodología cuantitativa en su carácter de objetiva y válida, sin considerar la intervención de los investigadores con sus juicios y prejuicios, tanto como para quienes en la otra trinchera desconocen sus potencialidades.

En este plano, considérese por ejemplo que una verdad matemática tan simple como « $1 + 1 = 2$ » puede ser mal aplicada si se hace sin pensar. Si añadimos una taza de palomitas de maíz a una taza de agua, el resultado no es dos tazas de palomitas de maíz remojadas (John Allen Paulos ; 1990).

Tal como se señalara precedentemente al hacer mención a las fuentes de los datos (primarias y secundarias), desde una perspectiva de la elaboración del dato cuantitativo, se puede distinguir entre el dato original (consultado directamente al informante, a través de una encuesta, por ejemplo), y el dato procesado (producto de algún procedimiento de análisis, disponible en alguna planilla o base de datos computacional). Estos últimos aunque por sí mismos pueden ser objeto de análisis directo, habitualmente permiten realizar otras operaciones con ellos, como por ejemplo la creación de nuevas variables, cálculo de índices, etc.

Hasta aquí, merece la pena advertir que cuando se habla del análisis, se presupone la medición. Como es difícil separar el dato de la medición, la pregunta referida a qué se mide alude a aspectos materiales (condiciones de la vivienda, ingresos, calificaciones de un estudiante, etc.) e inmateriales de la realidad (opiniones, actitudes, etc.), estos últimos a partir de las conductas exteriorizadas por los sujetos, de modo de dar cuenta acerca de su intensidad, cantidad, duración y /o frecuencia.

Es importante, reconocer que el dato cuantitativo deriva en uno de los componentes de su estructura en una variable y que esta corresponde a una propiedad cuyo valor puede cambiar y esta variación es susceptible de medirse u observarse.

Resulta necesario inicialmente definir en qué consiste el proceso de medición al interior de un proceso de investigación social y educacional. Medir implica asignar números a las *propiedades* de los sujetos o cosas (Canales, M., 2006). En este sentido, es necesario aclarar que el número no es la persona o sujeto de estudio, sino más bien una propiedad o característica de este, con relación a la magnitud, grado o forma en que se posee. Otra definición interesante es la que señala que medir es asignar números a objetos y eventos de acuerdo a reglas” (Stevens, 2001). La definición precedente pone el acento en una serie de condiciones o reglas al momento de asignar números. Sin embargo, es preciso señalar que los números se asignan a los atributos o propiedades de dichos eventos u objetos.

En consecuencia, no medimos a las personas sino a sus características o propiedades (Mehrens y Lehmann en Padilla, M<sup>a</sup> T.; 2002). Finalmente, se entiende también por medición al proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos (Carmines y Zeller, 1979) y en este sentido se releva la relación entre los constructos o variables de investigación y las variables de nivel empírico o variables estadísticas.

La medición cumple las funciones de describir empíricamente los fenómenos, en este caso sociales y educativos, posibilitar el análisis estadístico de los datos y la prueba de hipótesis y de teorías (Black, J. y Champion, D.; 1976).



## Las teorías de medición

Desde la Teoría Clásica: es posible asignar números a la *cantidad o magnitud* en que un objeto posee una determinada propiedad. Para lo precedente se requiere de una unidad de medida.

No debe confundirse magnitud con cantidad. La magnitud es la propiedad, pero la cantidad es cuánto de eso tiene la magnitud. Por ejemplo, el tiempo es una magnitud, pero 12 horas es una cantidad.

Desde la Teoría Representacional: medir corresponde a la asignación de números de acuerdo a una determinada regla con relación al nivel de medición de la variable como consecuencia de la definición conceptual y operacional. No se requiere de una unidad de medida. Los números son relativos o arbitrarios con la única restricción de que respeten las reglas de asignación de acuerdo al nivel de medición.

Resultaría complejo medir cuán feliz es un sujeto; no obstante, sí se puede medir cuántas personas dicen ser más o menos felices.

## 2.3 Tipos de variables de acuerdo a los niveles de medición

Hace un tiempo, recuerdo haber escuchado el siguiente cuento (chiste): Paco, le pregunta a un vendedor en un mercado de frutas y verduras (vega): ¡Manolo! ¿cuánto vale el kilo de naranjas? Paco le responde que 2 euros el kilo, frente lo cual Manolo le replica: ¿y si te compro 10 kilos?, Paco le responde a 1.80 euros el kilo, ¿y si te compro 50 kilos?, vuelve a insistir Manolo, Paco le responde nuevamente, bueno a 1.50 euros el kilo. Ya sé, señala Manolo, entonces llena mi camión con naranjas, hasta que salgan gratis.

Atendiendo a que el proceso de medición implica respetar ciertas reglas al momento de asignar números, resulta necesario identificar el sentido de este, dependiendo del nivel de medición que represente en cuanto a variable estadística o variable de nivel empírico (indicador de la variable de investigación). De este modo, cada operación de asignar números a las propiedades no se hace de forma arbitraria (García, M.; Ibáñez, J.; Alvira, F.; 1994).

Los niveles de medición que pueden asumir las variables estadísticas corresponden a los siguientes:

- **Nominal:** Los datos “nombran”, identifican, etiquetan o categorizan, no pudiendo o careciendo de sentido el ordenarse. En este caso las categorías no tienen orden ni jerarquía, sólo indican diferencias respecto de sus características



**Figura 2.1.** Ascendiendo en los niveles de complejidad de las v. estadísticas.

o atributos. De este modo, sólo se pueden realizar operaciones de igualdad o diferencias en el atributo. Ejemplo: El estado civil.

- **Ordinal:** Los datos pueden “ordenarse” en base a algún criterio, aunque las diferencias entre los valores de los datos carece de sentido, dado que las categorías no están ubicadas a intervalos iguales. Es así como, además de realizar operaciones de igualdad o diferencia en el atributo, se puede conocer si dos sujetos u objetos poseen en mayor o menor medida el atributo. Ejemplo: Estratos Socio-Económicos: Altos, Medios y Bajos.
- **Intervalo:** Los valores de los datos expresan diferencias entre estos que adquieren sentido. Presentan un cero relativo o arbitrario; es decir, no hay un punto de partida cero natural y las proporciones no tienen sentido. En este nivel de medición, además de evaluar las semejanzas y diferencias y de ordenar a los sujetos u objetos de acuerdo a la presencia en mayor o menor medida de los atributos medidos, se puede comparar diferencias entre valores del atributo. Ejemplo: Las mediciones de temperatura, en donde 0°C no implica ausencia de calor.
- **Razón:** Los valores de los datos pueden reflejar diferencias entre estos que adquieren sentido, al igual que en el nivel de intervalo; sin embargo, si hay un punto de partida como cero natural o cero absoluto (no arbitrario) y los cocientes o proporciones adquieren significado. En este caso, junto a las operaciones de medición ya señaladas en los niveles previos, se puede comparar proporciones entre dos valores del atributo. Ejemplo: El número de integrantes del grupo familiar, en donde se puede afirmar que una familia es de un tamaño del doble de integrantes que otra.

De acuerdo a lo señalado, se desprenden condicionantes para el análisis estadístico de los datos cuantitativos, ya que, por ejemplo, en algunos casos si la variable estadística representa un nivel de medición nominal, no tendría sentido calcular la media aritmética. De igual modo, si se quiere probar una

hipótesis referida a relaciones entre variables y estas se encuentran en nivel de medición nominal, la situación dista mucho de si las variables se encuentran en escala de medición de razón.

Autores como Padilla, M<sup>a</sup> T. (2002) sostienen que las variables con que se trabaja en educación, producto de la aplicación de los test, rara vez alcanzan el nivel de medición de razón, dado por ejemplo en la dificultad de detectar el cero absoluto en la inteligencia, en una actitud o en los intereses profesionales entre otras variables, estando más bien de acuerdo que se llegaría a un nivel de intervalo aunque imperfecto o con un margen de error tolerable.

En este mismo plano para autores como MacMillan, J. y Schumacher (2005), la mayoría de las mediciones en educación no se expresan en el nivel de razón ya que los educadores piensan en términos de menor que o mayor que, no en múltiplos, por ejemplo, dirá que un estudiante está más o menos atento a la clase, no el doble de atento o la mitad atento.

Salkind, N. (1999) considera esta taxonomía un tanto estricta para aplicarse a datos del mundo real, ya que una variable podría no ajustarse fácilmente en ninguno de los cuatro niveles o clasificaciones, por ejemplo la inteligencia si bien no corresponde en un sentido estricto a una variable en el nivel de razón, ya que nadie carece totalmente de ella, ciertamente está más allá del nivel de intervalo en sus aplicaciones de la vida real. Por lo anterior, sugiere considerar esta taxonomía como un punto de partida para trabajar y no como una ley.

Por lo anterior, reconociendo la dificultad o complejidad en identificar la escala de medida de algunas variables, se aconseja al menos distinguir el nivel nominal de los niveles superiores, atendiendo a los requerimientos establecidos por los diferentes análisis estadísticos que se pueden realizar con cada una de estas. De este modo, se descarta, por ejemplo, el cálculo de la media o de la desviación típica para una variable en el nivel de medición nominal.

## 2.4 Tipos de variables de acuerdo a la escala de medición

- **V. Continuas:** Aquellas variables en las cuales pueden encontrarse valores intermedios entre dos valores dados, al configurar una escala ininterrumpida de valores.
  - Ejemplo: Las calificaciones en escala de 1 a 7, entre el 5 y 6, se puede encontrar el 5,13, 5,2, 5,55, etc.
  
- **V. Discretas:** Aquellas variables que se encuentran en una escala de medición en la cual no hay presencia de valores intermedios, comprendidos entre dos atributos de la variable.
  - Ejemplo: Número de cursos tomados en un período académico: 1,2,3,4,5,etc.