



Tema 3. Métodos, diseños y técnicas de investigación cuantitativa

Asignatura: *“Métodos, diseño y técnicas de investigación educativa”*

Grado en Educación Infantil

Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación



INDICE

1. **Operativización y medición de variables.....3**
2. **Diseños y métodos de investigación cuantitativa.....**
3. **Técnicas de muestreo.....**
4. **Técnicas de recogida de datos.....**
5. **Técnicas de análisis de datos.....**



1. OPERATIVIZACIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES

Desde una perspectiva general, las investigaciones de corte cuantitativo tienen la finalidad de **REGISTRAR ASPECTOS DEL FENÓMENO DE INTERÉS DE MANERA TAL QUE ESOS REGISTROS PUEDAN SER CUANTIFICADOS**, es decir, puedan realizarse con ellos OPERACIONES DE MEDICIÓN. Para ello, se requiere mucha **minuciosidad en la elaboración de cada paso y una adecuada validación de los instrumentos de medición**. A la definición en el orden de los pasos, también se suma la **estandarización de los protocolos**.

DEFINICIÓN DE MEDICIÓN

La definición clásica de **medición** es la actividad de “asignar números a objetos y eventos de acuerdo con reglas”. Sin embargo, la alusión a **objetos y eventos** hace entender que esta es más apropiada al ámbito de las ciencias físicas, ya que en las ciencias sociales muchos de los fenómenos a medir son demasiado abstractos. Por ello, preferimos la definición de Hernández-Sampieri et al. (2010, p. 199), en la que se refieren a la medición como “el proceso de **vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos**, proceso que se realiza mediante un plan explícito y organizado”.

Deteniéndonos en esta definición, podemos decir que incluye dos consideraciones básicas: la primera atiende a la perspectiva teórica, pues se parte de conceptos subyacentes no observables (conceptos abstractos), y la segunda hace referencia al punto de vista empírico, pues el interés se sitúa en obtener respuestas observables (indicadores empíricos).

En resumen, se puede decir que medir es cuantificar y cuantificar es medir. Por eso, **la medición es una tarea propia y específica de la metodología cuantitativa**, por lo que en metodología cualitativa no se realizan mediciones.



LAS REGLAS DE LA MEDICIÓN

- Establecer las reglas de medición implica plantear una **función entre ciertos fenómenos y ciertos valores**, lo que permite cuantificarlos y realizar operaciones con ellos. El problema entonces es **construir reglas adecuadas**, pues de ello dependerá **realizar una buena medición**.
- Hay **aspectos o variables a medir que no presentan dificultad al momento de asignarles un valor**, como sería el caso de “**sexo**”, cuyas manifestaciones pueden asumir dos valores, masculino y femenino. Distinto es el caso de la “**motivación de los niños frente al estudio**” a la cual puede asignarse, por ejemplo, dos valores según el grado en que se manifieste: **alta y baja, pero también se podría asignar más de dos valores**.
- Necesidad de **definir claramente cuándo se asigna un valor y cuándo otro** ya que ello requiere de una definición teórica y operacional. **Cuanto más complejo sea el concepto o variable con que se trabaja, más rigurosa y clara debe ser la regla que asigna valores**.

¿QUÉ INVESTIGAMOS?

Una tarea fundamental durante el diseño de la investigación consiste en la **elección y la correcta identificación de los aspectos a investigar**.

En metodología cuantitativa, las **VARIABLES** son los **aspectos concretos de estudio que interesa investigar, que pueden manifestarse de modos diferentes**; por eso se llaman “variables”, a diferencia de otros aspectos que siempre se manifiestan de la misma manera y que, por ello, reciben el nombre de **CONSTANTES**.



Ejemplo: “el nivel de estudios de las personas” es una variable porque varía de unas personas a otras; sin embargo, “el número de días del mes de enero” es una constante, porque este mes siempre tiene 31 días.

Puesto que estos aspectos pueden variar, podemos introducir otra noción fundamental: las **CATEGORÍAS** o **MODALIDADES**, que son los **modos diferentes en que se manifiestan las variables**.

Ejemplos de categorías o modalidades:

Variable	Categoría o modalidad
<i>Titularidad del centro</i>	1-Público, 2-Privado concertado, 3-Privado
<i>Situación laboral</i>	1-Trabaja, 2-Jubilado, 3-Parado, 4-Estudiente, 5-Trabajo doméstico no remunerado
<i>Nivel de estudios</i>	1-Inferior a Educación Primaria, 2-Estudios de Educación Primaria, 3-Estudios de Educación Secundaria, 4-Estudios Universitarios
<i>Grado de conflicto</i>	1-Muy bajo, 2-Bajo, 3-Medio, 4-Alto, 5-Muy alto
<i>Años de experiencia docente</i>	1-Menos de 5 años, 2-De 6 a 10 años, 3-De 11 a 15 años, 4-De 16 a 20 años, 5-Más de 20 años

Para comprender mejor el **CONCEPTO DE VARIABLE**, debemos entender que pueden ser definidas de dos modos (Sabariego, 2004):

- **Variables definidas de forma constitutiva.**
- **Variables definidas de forma operativa.**

VARIABLES DEFINIDAS DE FORMA CONSTITUTIVA

- Se identifican con los **constructos hipotéticos** y describen la esencia de un objeto o fenómeno, con una estructura y unas funciones en base a las cuales pretenden explicarlos. Estos conceptos están definidos a modo de diccionario.



- Reflejan la expresión del significado o plano teórico que el investigador le atribuye a cada variable para alcanzar los objetivos planeados. Por eso, estas definiciones están muy relacionadas con la elaboración del **marco teórico**, pues según Tamayo y Tamayo (2003) la definición conceptual es necesaria para unir el estudio a la teoría.
- **No son observables directamente**; son elaboraciones teóricas de los científicos que, si bien son necesarias, no son suficientes para comprobar (enfoque cuantitativo) o contextualizar (enfoque cualitativo) las hipótesis en la realidad.

Ejemplos:

Bullying

“Un alumno es agredido o se convierte en víctima cuando está expuesto, de forma repetida y durante un tiempo, a acciones negativas que lleva a cabo otro alumno o varios de ellos” (Olweus, 2004). Por acciones negativas se entienden (Paredes, Álvarez, Lega y Vernon, 2008):

- Cuando alguien, de forma intencionada, causa daño, hiera o incomoda a otra persona a través de amenazas, burlas, poner mote, pegar, etc. (forma directa).
- Cuando alguien, de forma intencionada, excluye de un grupo a alguien (forma indirecta).

Competencia social

Conjunto de recursos personales (capacidades, habilidades y actitudes) que favorecen la integración del individuo en un grupo prosocial, permitiéndole acceder a los refuerzos que este dispensa, de lo que deriva en un sentimiento de autoestima positiva y de consolidación de las pautas de interacción dentro del grupo (López, 2000).

VARIABLES DEFINIDAS DE FORMA OPERATIVA

- Para estudiar los **constructos o variables latentes**, lo que hacemos es **operativizarlos**, es decir, definirlos operativamente a partir de unas



variables observables que funcionan como “**indicadores**” de los mismos.

- De este modo, la definición operativa de una variable constituye el **conjunto de actividades u operaciones que deben realizarse para medir una variable**.
- Si un **constructo** es un proceso no observable, la **definición operativa del mismo** constituye, en cierta manera, la otra cara de la moneda: **se refiere al campo de lo observable**. Permite por tanto, recordando el concepto de medición visto, obtener datos observables que representen verdaderamente los conceptos que el investigador tiene en mente.

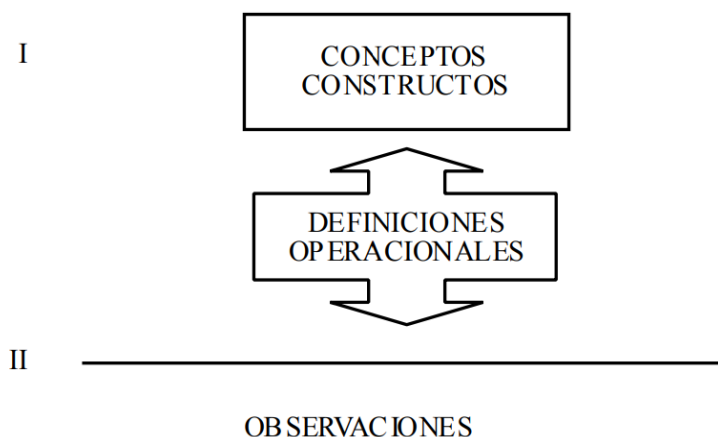


Figura 1. Definición constitutiva y operativa. Adaptado de Kerlinger (1981).

Ejemplos: los constructos bullying y competencia social se pueden definir operativamente a través de su medición con diversos instrumentos, como se mostrará en el apartado siguiente.

OPERATIVIZACIÓN DE VARIABLES

Para poder estudiar bien las variables es necesario **OPERATIVIZARLAS**, es decir, **definirlas de modo muy concreto y preciso para facilitar su observación, análisis y, en su caso, medición**.



- **No todas las variables se operativizan de la misma manera** porque no todas son del mismo tipo.

Ejemplo: la variable “edad de una persona” es de tipo cuantitativo porque su expresión es directamente numérica, decimos que una persona tiene 10, 18 ó 40 años en función del tiempo que ha transcurrido desde su nacimiento. Sin embargo, la variable “sexo”, que es muy utilizada en investigación educativa, es de tipo cualitativo porque la expresión de sus dos categorías —ser hombre o ser mujer— no es numérica.

- De igual modo sucede con muchos aspectos de análisis del mundo subjetivo de las personas, como las emociones, las interpretaciones que cada una haga de la realidad que le rodea y los significados y valoraciones que otorgue a dicha realidad. Por eso, la operativización ayuda a reducir la subjetividad, colocando en primer término la **objetividad**.

Ejemplo: para OPERATIVIZAR la variable “grado de conflicto causado por el alumnado en un centro” se podrían establecer las siguientes categorías y su definición numérica: 1) Muy Bajo: entre 0-1 episodios de conflicto en un curso académico, 2) Bajo: entre 2-3 episodios de conflicto en un curso académico, 3) Medio: entre 4-5 episodios, 4) Alto: entre 6-7 episodios y 5) Muy alto: más de 7 episodios.

- Se suele disponer de **varias definiciones operativas** (o formas de operativizar una variable). El investigador elige la que proporcione mayor información sobre la variable, capte mejor su esencia, se adecue más a su contexto y sea más precisa; o bien, una mezcla de alternativas. Una correcta selección de las definiciones operacionales disponibles o la creación de una propia está muy relacionada con una adecuada revisión de la literatura, ayudando igualmente a la elección del instrumento/s.

En síntesis, la operativización de variables permite la elaboración de los **instrumentos de medida** o de recolección de datos, convirtiendo los indicadores en ítems o elementos de observación. En consecuencia, los instrumentos de medición tienen un papel central en metodología cuantitativa.



Tomando los constructos mostrados cuando hablábamos de las definiciones constitutivas de las variables, se presentan ahora ejemplos de su operativización a través de ítems extraídos de algunos instrumentos de medición.

Ejemplos:

Bullying

Cuestionario sobre intimidación y maltrato entre iguales (Ortega, Mora-Merchán y Mora, 2008).

12. ¿Hay alguien más que te intimide con frecuencia?
 - a. No.
 - b. Sí (si quieres dinos quién)

13. Si te han intimidado en alguna ocasión ¿por qué crees que lo hicieron? (puedes elegir más de una respuesta)
 - a. Nadie me ha intimidado nunca.
 - b. No lo sé.
 - c. Porque los provoqué.
 - d. Porque soy diferente a ellos.
 - e. Porque soy más débil.
 - f. Por molestarme.
 - g. Por gastarme una broma.
 - h. Otros.....

14. ¿En qué clase están los chicos y chicas que suelen intimidar a sus compañeros? (puedes elegir más de una respuesta)
 - a. No lo sé.
 - b. En la misma clase.
 - c. En el mismo curso, pero en otra clase.
 - d. En un curso superior.
 - e. En un curso inferior.

15. ¿Quiénes suelen ser los que intimidan a sus compañeros o compañeras?
 - a. No lo sé.
 - b. Un chico.
 - c. Un grupo de chicos.
 - d. Una chica.
 - e. Un grupo de chicas.
 - f. Un grupo de chicos y chicas.

16. ¿En qué lugares se suelen producir estas situaciones de intimidación o maltrato? (puedes elegir más de una respuesta).
 - a. No lo sé.
 - b. En la clase.
 - c. En el patio.
 - d. En la calle.
 - e. Otros.....

17. ¿Quién suele parar las situaciones de intimidación?
 - a. No lo sé.
 - b. Nadie.
 - c. Algún profesor.
 - d. Algún compañero.



Competencia social

Escala Messy (*Matson Evaluation of Social Skills in Youngsters*) de Matson, Rotatori y Helsel (1983).

ESCALA MESSY PARA EL ALUMNO

Nombre:..... Curso:
Centro:..... Profesor:.....

Rodea con un círculo el número que mejor represente si la frase describe tu forma de ser o comportarte generalmente, teniendo en cuenta la siguiente equivalencia:

1	2	3	4
nunca	A veces	A menudo	Siempre

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Suelo hacer reír a los demás. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Amenazo a la gente o me porto como un matón. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Me enfado con facilidad. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Soy un mandón (le digo a la gente lo que tiene que hacer en lugar de preguntar/pedir). | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Critico o me quejo con frecuencia. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Interrumpo a los demás cuando están hablando. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Cojo cosas que no son mías sin permiso. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Me gusta presumir ante los demás de las cosas que tengo. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Miro a la gente cuando hablo con ella. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. Tengo muchos amigos/as | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. Pego cuando estoy furioso. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. Ayudo a un amigo que está herido. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13. Doy ánimo a un amigo que está triste. | 1 | 2 | 3 | 4 |

ESCALAS DE MEDIDA

Para **operativizar los constructos hipotéticos** contamos con las denominadas “**escalas de medida**”.

STEVENS (1951) las clasificó considerando cuatro niveles:

- **Escalas nominales.**
- **Escalas ordinales.**
- **Escalas de intervalo.**
- **Escalas de razón.**



ESCALAS NOMINALES

Estas escalas son empleadas para clasificar e identificar a los individuos u objetos **según sean iguales o no respecto a una o más características**. Para ello distinguen dos o más categorías del ítem o la variable, las cuales no tienen orden ni jerarquía (lo que se mide se coloca en una u otra categoría).

A partir del uso de estas escalas solo se puede utilizar la propiedad numérica de la igualdad y la desigualdad. Admiten por eso operaciones estadísticas simples, como frecuencias y porcentajes.

Ejemplo: sexo (hombre/mujer), estado civil (casado, soltero, viudo), nacionalidad, titularidad del centro (público, privado, concertado), etc.

ESCALAS ORDINALES

En este nivel de medición hay varias categorías, pero además las variables se operativizan indicando un **número de orden o posición**, de mayor a menor o de menor a mayor, de los individuos u objetos dentro de su grupo.

Las etiquetas o los símbolos de las categorías sí indican en este caso jerarquía. Permite que ciertas variables ordinales puedan ser tratadas estadísticamente a un nivel algo más avanzado que las nominales.

Ejemplo: cursos escolares, nivel socio-económico (bajo, medio, alto), grado de interés del alumno por aprender (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto), orden de nacimiento de los hijos, etc.

ESCALAS DE INTERVALO

Además del orden o la jerarquía entre categorías, las variables se pueden operativizar estableciendo intervalos iguales en la medición. Las distancias entre categorías son las mismas a lo largo de toda la escala, por lo que hay un INTERVALO CONSTANTE, una unidad de medida, que permite **atribuir valores numéricos a los individuos** para establecer cuantitativamente sus



diferencias. Así, se puede asignar a sus categorías o modalidad la propiedad numérica de la igualdad y desigualdad de intervalo numérico.



En estas escalas **SE PARTE DE UN VALOR CERO QUE NO ES REAL**, se asigna arbitrariamente a una categoría y a partir de esta se construye la escala. Un ejemplo clásico en ciencias naturales es la temperatura: el cero es arbitrario, pues no implica que en realidad haya cero (ninguna) temperatura. Este es el tipo de escala más extendido en variables cuantitativas.

Ejemplo: rendimiento académico, puntuaciones de un test (< 50 ; $50 < 25$; > 25), prueba de resolución de problemas matemáticos.

ESCALAS DE RAZÓN

Son escalas de intervalos a las que se **añade la EXISTENCIA DEL CERO REAL Y ABSOLUTO** (no arbitrario), el cual implica que hay un punto en la escala donde está ausente o no existe la cualidad medida.

Ejemplos: ingresos (en euros), número de hijos, exposición a la televisión (en minutos), variables de tipo físico como la edad, el peso, la longitud, etc.

TIPOLOGÍA DE VARIABLES

Las variables pueden **clasificarse en base a distintos criterios**. En las **investigaciones experimentales** (en las que se pretende comprobar la existencia de una relación de causa-efecto entre dos o más variables), la tipología de variables más común es la siguiente:



Variable independiente: o antecedente, es la supuesta causa del fenómeno estudiado. El investigador manipula esta variable para evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables.

*Ejemplo: si tenemos planteada la **siguiente hipótesis:***

“El alumnado que estudió con un programa de ordenador multimedia (que contiene texto, fotografías, vídeos y sonido) obtiene mejores resultados académicos en materia de historia que el que recurre a los apuntes de clase y el libro de texto”.

*El **método de estudio** es la **variable independiente**, con dos valores: (1) método de estudio a través de un programa multimedia; (2) método de estudio a través de apuntes de clase y libro de texto.*

Variable dependiente: o consecuente, es el efecto de la/s variable/s independiente/s, condicionando su comportamiento. No se manipula, sino que es la variable que el investigador mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella.

*Ejemplo: si tenemos planteada la **siguiente hipótesis:***

“El alumnado que estudió con un programa de ordenador multimedia (que contiene texto, fotografías, vídeos y sonido) obtiene mejores resultados académicos en materia de historia que el que recurre a los apuntes de clase y el libro de texto”.

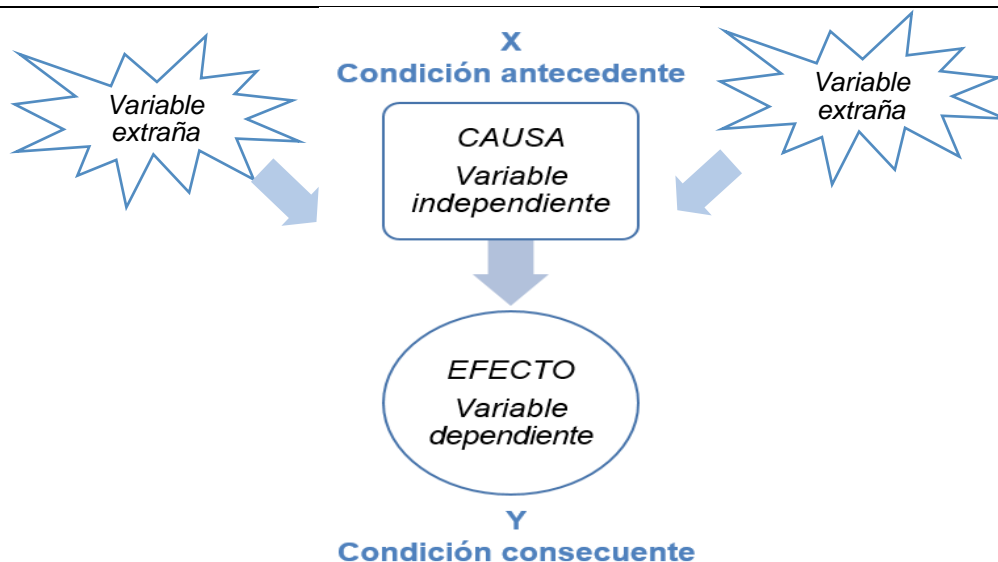
En investigación educativa la **variable dependiente** por excelencia suele ser el **rendimiento académico** (como sucede en el ejemplo anterior).

Variable extraña: es ajena al experimento, pero puede actuar asociada a la variable independiente ejerciendo un efecto sobre la dependiente. Puede invalidar las conclusiones a las que se llegue sobre la posible relación de causa-efecto.

Ejemplo: si tenemos planteada la siguiente **hipótesis**:

“El alumnado que estudio con un programa de ordenador multimedia (que contiene texto, fotografías, vídeos y sonido) obtiene mejores resultados académicos en materia de historia que el que recurre a los apuntes de clase y el libro de texto”.

Si el profesorado que imparte la asignatura no es el mismo en todo el alumnado, la variable profesor puede estar actuando como **variable extraña**, pues el estilo didáctico influye junto con el método de estudio en el rendimiento académico.



Las relaciones que se pueden establecer entre variables independientes y dependientes permiten aproximarnos hasta un cierto grado a predecir el comportamiento de la variable dependiente sobre la base del comportamiento de la variable independiente; es decir, el valor de la variable dependiente “depende” del valor de la variable independiente o, en otras palabras, la variable independiente determina, en alguna medida (que puede ser mayor o menor), el valor de la variable dependiente.

Ejemplos de relación entre variable independiente y dependiente:

Variable independiente	Variable dependiente
Asistencia a preescolar	Adaptación escolar
Nivel socio-económico familiar	Nivel intelectual
Nivel aspiraciones padres	Logro académico
Métodos de enseñanza de la lectura (M1, M2 y M3)	Madurez lectora



2. DISEÑOS Y MÉTODOS EN INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

- Si se compara las posibilidades de este enfoque con el cualitativo, es evidente que el **enfoque cuantitativo permite estudiar una mayor extensión de fenómenos**, e incluso estudiar el total de una población, como es el caso de la realización de un censo. Pero, por otro lado, **cuanto más extensa es la muestra o la población de estudio más complejo es ahondar en las particularidades** de los objetos de estudio.
- Las investigaciones de corte cuantitativo pretenden **descubrir regularidades y formular generalizaciones probabilísticas que posibiliten la predicción y el control de los fenómenos**. En este sentido, la forma de razonamiento general sigue el modelo **hipotético-deductivo**, es decir: parte de la formulación de hipótesis que hay que contrastar y verificar a lo largo de las etapas del proceso de investigación en muestras representativas seleccionadas a través de técnicas de muestreo, de las que se obtienen datos mediante las técnicas de recolección de datos.
- Así, encontramos tres preocupaciones a la hora de poner en marcha una investigación de corte cuantitativo:
 - a) **la planificación de la secuencia lógica del proceso de investigación;**
 - b) **la adecuada definición de las variables o aspectos de estudio y selección de la muestra;**
 - c) **la instrumentación técnica**. De aquí se derivan algunas condiciones fundamentales para asegurar la objetividad de la investigación: la **validez** y la **fiabilidad**.



PRINCIPIO DE VALIDEZ

La **VALIDEZ** se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Prueba si existe una relación coherente entre el concepto (lo teórico) y los indicadores que definimos para el concepto (lo empírico).

Kerlinger (1979) plantea la siguiente pregunta respecto de la validez: ¿está midiendo lo que cree que está midiendo? Si es así, su medida es válida; si no, carece de validez. Por eso, la validez es la **condición que garantiza la científicidad de la investigación**. Encontramos dos tipos de validez:

- **Validez interna.** Se refiere a la **rigurosidad del diseño de la investigación** (definición de variables, selección y características de la muestra, representatividad, etc.). De este tipo de validez depende la credibilidad la investigación.
- **Validez externa.** Se refiere al **poder de generalización** de la investigación. De este tipo de validez depende la transferencia de cualquier investigación.

Ejemplo: un experimento que estudie un problema en el ámbito de un colegio de clase media, puede no ser generalizable a un colegio de clase baja.

FIABILIDAD

Como apunta Martínez (2007), podemos entender la **FIABILIDAD** como **precisión y estabilidad de la información**, y como una aproximación al análisis y control de los errores que se pueden cometer al recoger información con una técnica dada, debido a sus imperfecciones.

Por tanto, hace referencia a la capacidad del instrumento de medición de obtener los mismos resultados en distintas pruebas, reduciendo los errores en la recogida de información. No obstante, hay que tener en cuenta que estos errores no solo proceden de las limitaciones de las técnicas, sino también de factores asociados al propio sujeto que emite la información (por ejemplo,



errores de interpretación de la información, falta de sinceridad en las respuestas, etc.), a las circunstancias no siempre adecuadas en que se recoge la información, a la inexperiencia de la persona que aplica la técnica, etc.

DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, pasamos a describir los **tipos de diseño cuantitativo más usuales en investigación educativa**:

- ***Métodos experimentales***
- ***Métodos cuasi-experimentales***
- ***Métodos no experimentales (ex post-facto)***

A. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTALES

El estudio de las **relaciones de dependencia entre variables independientes y variables dependientes** se puede llevar a cabo desde una perspectiva cuantitativa de la investigación científica a través de los **diseños experimentales**, cuya característica fundamental es que la **medición de los aspectos de interés se produce “en tiempo real”** (comprobando a través de la observación y la comparación las relaciones entre las variables de estudio) **y en condiciones controladas o “de laboratorio”**.

En estos diseños se trata de contar con **al menos dos grupos de sujetos**, uno denominado **grupo experimental** (sobre el que se ejecuta la investigación) y otro denominado **grupo de control** (o de comparación), para poder contrastar las modificaciones que tienen lugar en los sujetos del grupo experimental por efecto de la variable independiente sobre la dependiente.



Dentro de esta categoría, **el tipo de diseño más extendido** es el que consta de un **grupo experimental**, un **grupo de control y mediciones “antes” y “después”** en ambos grupos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

- Los sujetos son reunidos en **grupos equivalentes** (ninguna de las diferencias que contemplemos en los resultados puede ser atribuida a diferencias iniciales entre los grupos).
- Es necesario que, **como mínimo**, existan **dos grupos para establecer comparaciones** (un experimento implica comparar el efecto de una condición sobre un grupo con el efecto de una condición sobre otro grupo, o comparar el efecto en condiciones diferentes en el mismo grupo).
- El rasgo más característico de este tipo de investigación es la **manipulación de las variables independientes**.
- Se realiza una **medición de las variables dependientes**, fenómenos que pueden ser consignados con valores numéricos.
- Se utiliza la **estadística inferencial** para tomar decisiones en términos de probabilidad, lo cual nos permitirá hacer **generalizaciones**.
- Se **controlan las variables extrañas**, para asegurarnos de que no influyen en la variable dependiente o, si influyen, lo hacen de modo homogéneo en todos los grupos.

LIMITACIONES A LAS INVESTIGACIONES DE ENFOQUE EXPERIMENTAL

- **De tipo ambiental:** en estas investigaciones las variables que intervienen (edad, sexo, nivel sociocultural...) son múltiples, lo cual hace que los resultados puedan ser aplicables al ámbito estudiado, pero a veces son difíciles de generalizar a otros ámbitos.

Ejemplo: un experimento que estudie un problema en el ámbito de un colegio de clase media, puede no ser generalizable a un colegio de clase baja.



- **De medida:** el mundo psíquico o interior de los sujetos es difícil de medir, porque no es observable directamente y es preciso acceder a partir de sus manifestaciones. En este caso, por ejemplo, se suelen emplear juicios de estimación que pueden ser cuestionables.
- **De tipo moral:** la experimentación de seres humanos está limitada por condiciones de tipo moral. La investigación, para que sea moralmente lícita, debe respetar los derechos inalienables de los seres humanos.
- **Derivadas del objeto:** la naturaleza de la realidad educativa que queremos investigar puede ser muy difícil de observar y ponderar. La fiabilidad de las ciencias positivas no es suficiente ni se puede extender a toda la realidad.

B. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUASI-EXPERIMENTALES

En contextos naturales y cotidianos, como puede ser un centro escolar, resulta difícil y complejo llegar a controlar las variables extrañas, y cuando se hace **se corre el riesgo de “desnaturalizar” la situación que se quiere analizar**. Por ello, dado que no siempre es posible controlar por completo la influencia de estas variables en los estudios educativos, se suelen emplear **diseños cuasi-experimentales**.

Los diseños cuasi-experimentales rara vez acontecen en el marco de un laboratorio, sino que se suelen **desarrollar en contextos naturales**. Esta peculiaridad se traduce en una **enorme dificultad de control tanto de las condiciones de la medición como de otras variables extrañas** que puedan afectar a los resultados.

Denominamos **cuasi-experimentos** a aquellos tipos de investigación de corte cuantitativo que, aun contando con algunos de los requisitos señalados para el método experimental (manipulación de variables independientes, presencia de grupo experimental, etc...), difieren debido a que **los sujetos no son asignados al azar a los grupos (no son grupos equivalentes), sino**



que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, es decir: son grupos preconstruidos (como clases escolares, departamentos de trabajo, etc.), situaciones a las que, no obstante, se pueden aplicar diseños de este tipo.

Ejemplo: investigación sobre tres grupos escolares existentes que estaban formados con anterioridad al experimento:

Grupo A (30 estudiantes) Grupo experimental.

Grupo B (26 estudiantes) Grupo experimental.

Grupo C (34 estudiantes) Grupo de control.

C. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTALES (EX POST-FACTO)

Como apuntábamos en el punto anterior, los fundamentos científicos de la investigación experimental exigen que el investigador controle las condiciones de producción del fenómeno a analizar, como paso previo al control de las variables que intervienen en el mismo. Sin embargo, **la situación más habitual en la investigación en ciencias sociales y humanas, reside en la dificultad de generar y dominar los fenómenos sujetos a estudio.**

El caso más paradigmático lo constituyen **aquellos fenómenos en los que los hechos que los configuran ya se han producido cuando nos aproximamos a su estudio** (de aquí viene el origen de la denominación “ex post-facto” o “después de los hechos”).

Por tanto, la investigación no experimental es apropiada cuando es difícil estudiar situaciones en el momento en que están ocurriendo y para variables que no pueden o deben ser manipuladas o resulta complicado hacerlo, como las que se muestran en la tabla siguiente:

<i>Tipos</i>	<i>Ejemplos</i>
Características complejas de manipular o que no es posible	Personalidad (todos sus rasgos), interacciones personales, lugar de



manipular	residencia, situación familiar...
Características que no pueden ser manipuladas por razones éticas	Consumo de alcohol, tabaco o un medicamento, agresiones personales, impedimentos físicos...

En las investigaciones de carácter no experimental no es usual referirse a las diferentes estrategias que se usan en la investigación mediante el término diseño, sino que es más corriente **utilizar el nombre de “estudios”** (Mateo Andrés, 2004). Los tipos de estudio ex post-facto (ver Tema 2) son:

TIPOS DE ESTUDIOS EX POST- FACTO

- ***Estudios descriptivos.***
- ***Estudios de desarrollo.***
 - Longitudinales.
 - Transversales.
 - De Cohortes.
 - De Tendencias.
- ***Estudios comparativo-causales.***
- ***Estudios correlacionales.***

En este tema, nos centraremos en explicar los tipos de estudios de desarrollo (sobre el resto de estudios, consultar Tema 2).

TIPOS DE ESTUDIOS DE DESARROLLO

➤ **Estudios longitudinales**

Implica **recoger datos de una muestra en diferentes momentos temporales** con objeto de analizar cambios o continuidad en las características de los sujetos que componen la muestra.



Ejemplo: Estudio de la evolución de la memoria en niños entre 11 y 16 años: medimos la memoria de un grupo de niños que forman la muestra, desde que tienen 6 hasta que tienen 11 años.

➤ **Estudios transversales**

Mantiene el objetivo de estudiar la incidencia del paso del tiempo en el desarrollo de los sujetos, pero en lugar de efectuar el seguimiento de una muestra durante un determinado periodo de tiempo, **se opta por analizar simultáneamente los componentes de la muestra**, realizándose una única recolección de datos.

Ejemplo: En el mismo estudio anterior, se realizan mediciones sobre la memoria de un grupo de niños de entre 6 y 11 años, de modo simultáneo.

➤ **Estudios de cohortes**

Describe el cambio mediante el estudio de una muestra que comparte algún **acontecimiento vital común**, generalmente el año de nacimiento. Se trataría de un **estudio de una muestra del mismo curso, quinta, promoción**.

Ejemplo: Estudio del abandono escolar de los estudiantes de secundaria.

➤ **Estudios de tendencias**

Suponen una variante de los de cohortes. Describen el cambio mediante la **extracción de muestras de distintos sujetos en cada punto temporal de interés para el estudio**, pero a diferencia de los anteriores no se mantiene **ni única ni estable**.

Ejemplo: estudio de la Universidad de Barcelona recogiendo información sobre cómo se había producido la transición desde la finalización de los estudios universitarios al mundo del trabajo expresado en términos de inserción laboral. Se analizaron las promociones que acabaron en los años 1994, 95, 96 y 97.



3. TÉCNICAS DE MUESTREO

En la elaboración del diseño de la investigación, otro paso importante es la **selección de la muestra de sujetos, objetos, sucesos, eventos, contextos de estudio** sobre los cuales se habrán de recoger los datos.

El primer paso para seleccionar la muestra consiste en **establecer con claridad y delimitar las características de contenido** (¿quiénes son las unidades de análisis?), **de lugar** (¿dónde están ubicadas?) **y de tiempo** (¿en qué momento?) **de la población.**

POBLACIÓN Y MUESTRA (Sabariego, 2004)

- **Población:** conjunto de todos los individuos a los que se desea hacer extensivo los resultados de la investigación (ejemplo: alumnos de secundaria, docentes de primaria, mujeres inmigrantes de entre 3 y 5 años).
- **Muestra:** como en la práctica no se analizan todos los individuos de la población, por razones de economía se selecciona una muestra. La muestra es un **subconjunto de la población que se selecciona a través de alguna técnica de muestreo y que debe ser representativa de la población.**
- **Unidad de análisis:** es el **elemento objetivo de investigación** que constituye el marco muestral, y **sobre el que se obtendrá información.** Generalmente coincide con el individuo o sujeto, aunque podemos encontrar otro tipo de unidades: escuelas, grupos, aulas, etc.



CONDICIONES AL SELECCIONAR LA MUESTRA

- **Representatividad de la muestra.** Significa que debe ser un **fiel reflejo del conjunto de la población** (que tenga las mismas características de la población).

Cuando una **muestra no es representativa** (no mantiene una relación cualitativa con la población) **se dice que está sesgada** y anula por completo la generalización de los resultados.

- **Tamaño de la muestra.** Significa que **la muestra debe tener un tamaño suficiente para garantizar esta representatividad.** Existen técnicas estadísticas y programas informáticos que permiten calcular con precisión el tamaño de la muestra a partir de una serie de parámetros.

TÉCNICAS O MÉTODOS DE MUESTREO

- Se denominan **técnicas o métodos de muestreo** a los **procedimientos utilizados para seleccionar la muestra** de individuos sobre los que se van a recoger los datos en un estudio.
- Los tipos de muestreo se clasifican de acuerdo con el **principio de equiprobabilidad**: **todos los sujetos de la población tienen las mismas probabilidades de entrar a formar parte de la muestra.**

TIPOS DE MUESTREO

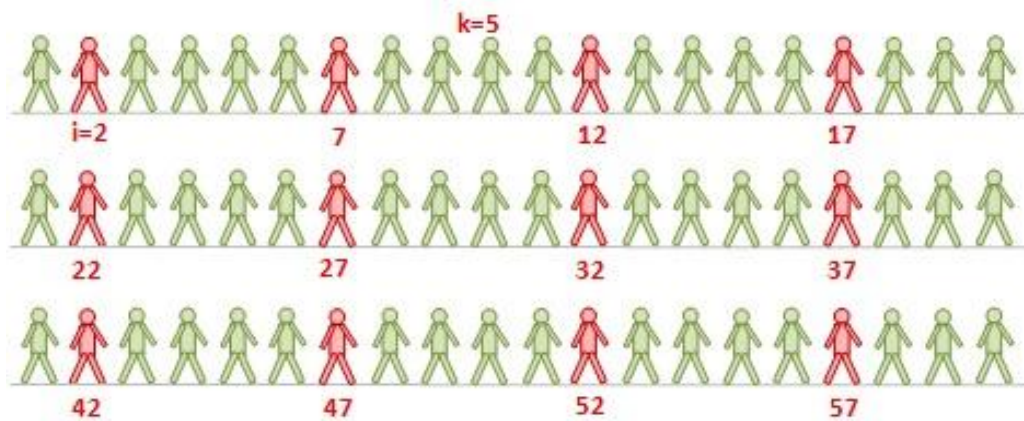
Se puede distinguir entre muestreos probabilísticos y no probabilísticos. En este tema nos centraremos en el primer tipo, pues el segundo se identifica con las investigaciones de corte cualitativo (se estudiará en el Tema 3).

Los **MUESTREOS PROBABILÍSTICOS**, fundamentados en este principio, se caracterizan por seleccionar la muestra al azar. Es el tipo de muestreo más común en investigaciones de corte cuantitativo.

Dentro de los muestreos probabilísticos, se pueden distinguir distintos procedimientos de muestreo.

Muestreo aleatorio simple.

La selección se realiza mediante sorteo, asignando un número a cada individuo de la población, que son seleccionados mediante *tablas de números aleatorios* o el uso de *subprogramas de números aleatorios de programas informáticos*.



Muestreo aleatorio sistemático.

Es una modalidad del método anterior. Es más útil para realizar un *muestreo sobre poblaciones grandes*.

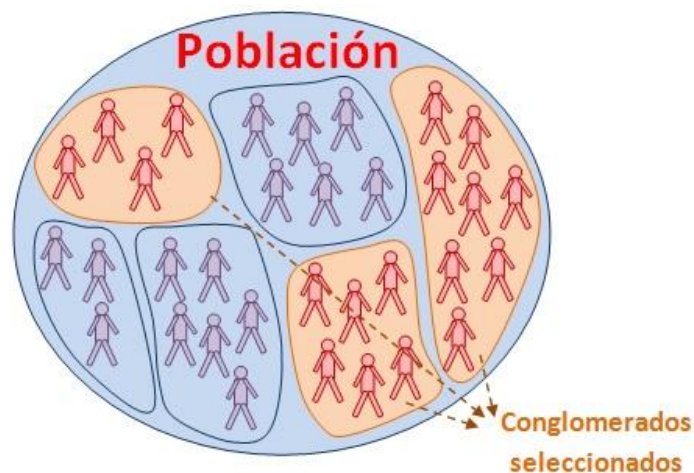
Muestreo aleatorio estratificado.

Este método aumenta la precisión de la muestra, pues **permite seleccionarla en relación con estratos o categorías** que se presentan en la población y que se consideran relevantes para los objetivos de la investigación. Un ejemplo puede ser *seleccionar la muestra teniendo en cuenta el nivel de estudios, dentro del cual podemos distinguir diversos estratos: Educación Infantil Educación Primaria, etc.*



Muestreo por conglomerados

Denominado en inglés “*cluster sampling*”, se utiliza cuando los individuos constituyen agrupaciones naturales, como por ejemplo las aulas de clase de las escuelas, las industrias, los mercados, etc. En este caso la **unidad de muestreo no es el individuo sino el conglomerado**.



Muestreo polietápico.

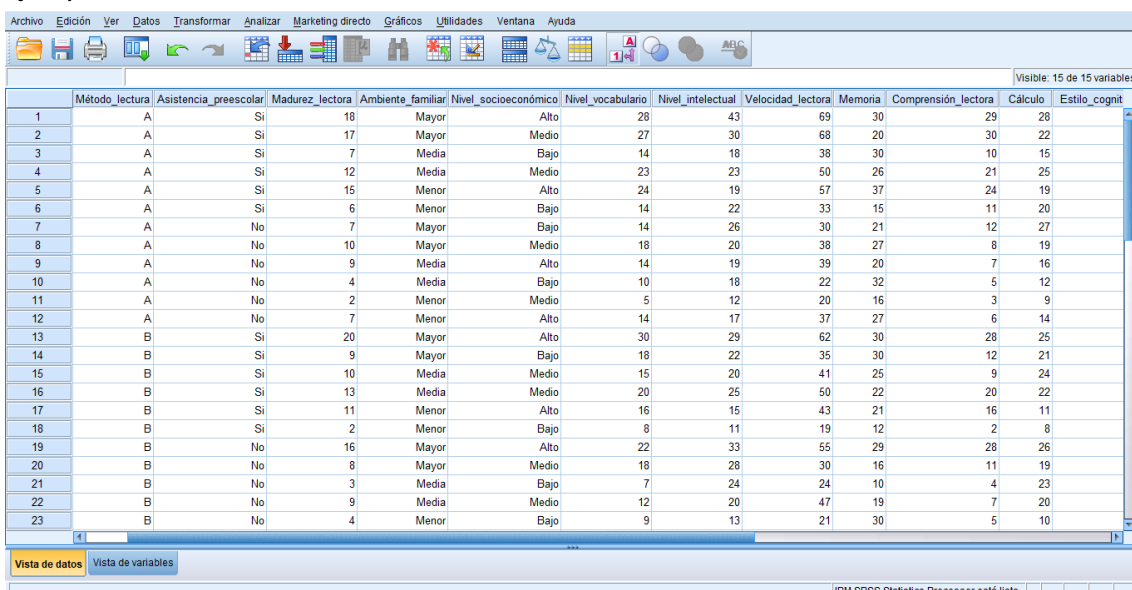
En ocasiones, en lugar de usar un único método de muestreo, se apuesta por una *combinación de diversos métodos, secuenciados por una serie de etapas*. Por ejemplo: para una investigación con estudiantes universitarios, primero podemos elegir universidades, luego escuelas o facultades, después clases o grupos y, finalmente, estudiantes.

4. TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS

Por regla general, durante el proceso de recolección de datos en investigaciones de corte cuantitativo se produce la **codificación de los datos recogidos en los instrumentos de registro (cuestionarios, registros observacionales, tests...)**, que consiste en **atribuir un código numérico a cada respuesta para poder elaborarla estadísticamente**, es decir: consiste en la **reducción de las informaciones** recogidas sobre el terreno.

Para ellos, los investigadores emplean la llamada **MATRIZ DE DATOS** (o matriz “casos por variables”), que podemos definir como un cruce entre un haz de vectores paralelos horizontales (que corresponden a las unidades de análisis) y un haz de vectores paralelos verticales (que corresponden a las propiedades, aspectos o variables de interés de esas unidades de análisis).

Ejemplo de matriz de datos:



	Método_lectura	Asistencia_preescolar	Madurez_lectora	Ambiente_familiar	Nivel_socioeconómico	Nivel_vocabulario	Nivel_intelectual	Velocidad_lectora	Memoria	Comprensión_lectora	Cálculo	Estilo_cognit
1	A	Si	18	Mayor	Alto	28	43	69	30	29	28	28
2	A	Si	17	Mayor	Medio	27	30	68	20	30	22	22
3	A	Si	7	Media	Bajo	14	18	38	30	10	15	15
4	A	Si	12	Media	Medio	23	23	50	26	21	25	25
5	A	Si	15	Menor	Alto	24	19	57	37	24	19	19
6	A	Si	6	Menor	Bajo	14	22	33	15	11	20	20
7	A	No	7	Mayor	Bajo	14	26	30	21	12	27	27
8	A	No	10	Mayor	Medio	18	20	38	27	8	19	19
9	A	No	9	Media	Alto	14	19	39	20	7	16	16
10	A	No	4	Media	Bajo	10	18	22	32	5	12	12
11	A	No	2	Menor	Medio	5	12	20	16	3	9	9
12	A	No	7	Menor	Alto	14	17	37	27	6	14	14
13	B	Si	20	Mayor	Alto	30	29	62	30	28	25	25
14	B	Si	9	Mayor	Bajo	18	22	35	30	12	21	21
15	B	Si	10	Media	Medio	15	20	41	25	9	24	24
16	B	Si	13	Media	Medio	20	25	50	22	20	22	22
17	B	Si	11	Menor	Alto	16	15	43	21	16	11	11
18	B	Si	2	Menor	Bajo	8	11	19	12	2	8	8
19	B	No	16	Mayor	Alto	22	33	55	29	28	26	26
20	B	No	8	Mayor	Medio	18	28	30	16	11	19	19
21	B	No	3	Media	Bajo	7	24	24	10	4	23	23
22	B	No	9	Media	Medio	12	20	47	19	7	20	20
23	B	No	4	Menor	Bajo	9	13	21	30	5	10	10

Entre las técnicas más usuales en metodología cuantitativa, encontramos las siguientes:



A. TÉCNICAS DE ENCUESTA

B. OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

C. TÉCNICAS NORMATIVAS, PRUEBAS OBJETIVAS Y TÉCNICAS CRITERIALES

A) TÉCNICAS DE ENCUESTA

Las técnicas de encuesta son dos: el **cuestionario** y la **entrevista**. Operan a través de la **formulación de preguntas por parte del investigador** y de la **emisión de respuestas por parte de las personas que participan en la investigación**.

Dentro de las técnicas de investigación cuantitativas, vamos a estudiar el **cuestionario**, mientras que la **entrevista** la revisaremos en el siguiente tema.

A) EL CUESTIONARIO

Un **cuestionario** es un instrumento de recopilación de información compuesto de un conjunto limitado de preguntas mediante el cual el sujeto proporciona información sobre sí mismo y sobre su entorno (Torrado, 2004, p. 240). Siguiendo a Martínez (2007, p. 58), la información que obtenemos mediante el uso de esta técnica tiene que ver con **aspectos profesionales, personales o sociales** de las personas que forman parte de la investigación, encontrando **dos tipos fundamentales de datos**:

- *aquellos relacionados con características socio-demográficas como la edad, niveles académicos o profesionales, sexo, etc.;*
- *opiniones, actitudes, intereses, motivaciones, intenciones, deseos o conductas personales de los sujetos que responden, que es la información que realmente necesita el investigador.*

Los cuestionarios deben ser **elaborados con rigor y precisión**, delimitando muy bien los aspectos o variables que se quieren analizar. Requieren también que las **preguntas se formulen con un lenguaje claro**,



adaptado a la edad y nivel cultural de los informantes, y de manera muy precisa para que se entienda bien lo que se pregunta, **evitando así tanto orientar las respuestas** del sujeto, como las **ambigüedades de interpretación.**

El carácter personal de la información obtenida puede hacer que, en ocasiones, las personas tiendan a contestar sobre determinados temas más con respuestas que son socialmente aceptadas –lo que se denomina **deseabilidad social**–, que con respuestas que realmente reflejan el verdadero comportamiento del sujeto o su situación personal. Por eso, al aplicar estas técnicas, es necesario pedir **sinceridad en las respuestas, preguntar ciertos temas de modo indirecto, cuidar bien la relación interpersonal** con el sujeto y **contrastar la información** que se obtenga con la recabada con otras técnicas.

TIPOS DE CUESTIONARIOS

Un aspecto importante a decidir al construir un cuestionario es el **tipo de respuesta que se espera de los sujetos.** Según este criterio, encontramos tres tipos de cuestionario:

- **de preguntas cerradas;**
- **de preguntas abiertas;**
- **combinación de ambas.**

El **tipo de respuesta** que se desea obtener determina el **grado de estructuración** del mismo.

➤ **CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS**

En las **investigaciones de carácter cuantitativo**, el investigador suele elaborar **cuestionarios dirigidos a la obtención de respuestas cerradas.** Las respuestas cerradas suelen ser de elección entre un número dado de alternativas, que han de ser mutuamente excluyentes.

Ejemplo: cuando se pregunta por “el lugar de procedencia de los sujetos” las alternativas podrían ser: 1-Urbano, 2-Rural.



A veces, las alternativas de elección de las respuestas cerradas **se expresan en una escala numérica de varios valores**, como las ‘**Escalas de Likert**’.

Ejemplo: para analizar la frecuencia con que el sujeto realiza una determinada conducta se puede proponer la siguiente escala: “1-Nunca”, “2- A veces”, “3- Bastantes veces”, “4- Siempre”.

Cuando el cuestionario está construido con todas o la mayoría de las respuestas cerradas, se dice que su **grado de estructuración es muy alto**. Este tipo de cuestionarios muy estructurados se suele aplicar cuando el investigador necesita comprobar **en qué medida se dan en los sujetos determinadas situaciones ya previstas por él que interesan en la investigación**, y que se formulan en las opciones de elección de las respuestas del cuestionario. Con ello se pretende constatar **en qué grado se producen determinados hechos que ya se supone que suceden**.

Las respuestas cerradas suelen admitir cierta cuantificación y **análisis cuantitativos con cálculos estadísticos** más o menos sofisticados según la tipología de elecciones y escalas que se hayan propuesto.

➤ **CUESTIONARIO DE PREGUNTAS ABIERTAS**

Las respuestas abiertas, sin embargo, se incluyen en los cuestionarios fundamentalmente con **finés exploratorios para averiguar tendencias de comportamiento de los sujetos**. Es decir, para **conocer cómo se comportan o cómo interpretan las personas un determinado tema desde su propia perspectiva**, con todas sus posibles variaciones y sin que el investigador proponga previamente distintas opciones de respuesta.



B) OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

[Técnica desarrollada en la asignatura “**Observación sistemática y análisis de contextos**”].

La observación sistemática como procedimiento de recogida de información para la investigación, suele entenderse como el **acto de mirar atentamente algo sin modificarlo, con la intención de examinarlo, interpretarlo y obtener unas conclusiones sobre ello** (Martínez, 2007, p. 63):

CARACTERÍSTICAS DE LA O. S.

- INTENCIONADA
- PLANIFICADA
- ESTRUCTURADA
- OBJETIVA
- REGISTRADA

OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA vs. OBSERVACIÓN ESPONTÁNEA

La **observación sistemática** se diferencia de la **observación espontánea** que el ser humano realiza en el día a día, en la que no se planifica de antemano en cada momento lo que se va a observar, ni tampoco se registra.

Que la **observación sistemática sea intencionada** implica que es necesario concretar muy bien en la investigación **qué se necesita observar** para poder centrar y planificar la recogida de información exactamente en lo que interesa y no en otras cosas.

Ejemplo: puede interesar observar el comportamiento de interacción de un alumno en un aula, y no cuando se encuentra en el descanso del recreo.



¿QUÉ OBSERVAMOS?

La observación se centra en **conductas externas, básicamente motoras o gestuales**, dado que no podemos físicamente mirar en el interior de los sujetos para captar a través de la vista sus emociones, opiniones o pensamientos. Los gestos y manifestaciones externas del individuo pueden permitirnos **inferir los ámbitos internos y subjetivos del comportamiento humano**.

Ejemplo: podríamos inferir un estado de ánimo en una persona a través de su expresión facial o de los movimientos de su cuerpo.

Para llegar a hacer esto es útil partir de una **base o marco teórico** que ayude al investigador a identificar mejor **qué aspectos se necesitan conocer** de un fenómeno determinado, **cómo suelen ser las manifestaciones externas** que expresan esos fenómenos, y facilitar así su identificación para poder registrarlos y anotarlos durante el proceso de observación.

Todas estas conductas son **externas y directamente observables** por cualquier persona u observador que en ese momento tuviera que recoger la información, lo que hace que la observación pueda contar con la característica de la **objetividad** en mayor medida que otras técnicas.

Ejemplo: si dos o más personas tuvieran que observar al mismo tiempo el mismo hecho o comportamiento de un sujeto en un mismo lugar, se esperaría que captaran y anotaran exactamente la misma información.

Este **contraste de información entre dos o más observadores se denomina intersubjetividad**, y permite garantizar la objetividad en la observación y la validez de la información que se recoge con ella.

Un aspecto a destacar al utilizar la observación como técnica de recogida de información es que **se requiere garantizar que la conducta del individuo no se modifique como consecuencia de ser observada**, porque lo que se pretende es recoger información sobre el comportamiento



espontáneo de las personas dentro de un determinado contexto o bajo unas determinadas circunstancias.

Para controlar que esto no suceda es preciso **dejar transcurrir un tiempo entre la introducción de la presencia del observador en el lugar de observación y la recogida de información (periodo de habituación)**. Se entiende que transcurrido este tiempo el sujeto que va a ser observado se habrá adaptado a la presencia del observador y seguirá manteniendo su comportamiento habitual espontáneo.

LOS REGISTROS OBSERVACIONALES

El proceso por el cual se llega a concretar en conductas externas directamente observables aquello que interesa analizar a través de la observación, se denomina **operativización**.

Estas conductas operativizadas se incluyen en los denominados **registros observacionales**, como los **anecdotarios**, los **listados de control** y las **escalas de estimación**.

ANECDOTARIOS

Son **descripciones de comportamientos observados que no se había previsto que ocurrieran y que llaman la atención del observador porque son relevantes** para el tema que se quiere investigar; de ahí el nombre de anecdotario o anécdota. En estos casos, el observador intentará narrar a través de una **breve descripción** lo que ha ocurrido, anotando fielmente las circunstancias en que el hecho tuvo lugar y las manifestaciones externas directamente observables del comportamiento captado.

Cuando se narran *varios comportamientos observados en forma de secuencia*, se habla de un **registro de incidentes críticos**.

Ejemplo: los siguientes comportamientos de un alumno podrían formar parte de un registro anecdótico de incidentes críticos: 1) Habla con sus compañeros de aula, 2) Se ríe y les hace muecas, 3) Abre el libro y lee durante cinco minutos, 4) Subraya en el libro, 5) Habla con el compañero de atrás, 5) Se levanta a recoger un papel del suelo.



LOS LISTADOS DE CONTROL Y LAS ESCALAS DE ESTIMACIÓN

Son registros en forma de tabla de doble entrada que contienen una muestra de las conductas operativizadas que se pretende observar, a las que también se llama **unidades de observación**.

Ejemplo: algunas conductas de hábitos de estudio que pueden ser unidades de observación en un listado de control o en una escala de estimación son: “el alumno organiza el material antes de empezar a estudiar”, “subraya para diferenciar las ideas principales de las secundarias”, “utiliza el diccionario”, etc.

En los **listados de control** se va anotando si dichas conductas se producen o no en una determinada situación.

Unidades de análisis de observación	sí se produce la conducta	NO se produce la conducta
Antes de comenzar a estudiar organiza la mesa de estudio y el material que necesitará para estudiar		
Permanece centrado en la tarea al menos 15 minutos		
Subraya las ideas principales del texto para diferenciarlas de las ideas secundarias		
Utiliza el diccionario		
Etc.		

(Fuente de la imagen: Martínez, 2007, p. 69).

En las **escalas de estimación** se anota la frecuencia, intensidad, latencia o duración con que se producen las conductas.

C. TÉCNICAS NORMATIVAS, PRUEBAS OBJETIVAS Y TÉCNICAS CRITERIALES

Son empleadas para valorar, entre otras cosas, las **actividades de los estudiantes y sus rendimientos académicos**, que son variables muy frecuentemente analizadas en la investigación educativa, tanto en su consideración como variables dependientes o como variables independientes.



TÉCNICAS NORMATIVAS

Lo que interesa conocer son las **diferencias individuales** que hay entre **los sujetos en la característica evaluada, y los distintos grados en que cada uno la tiene desarrollada**. Es la forma con que tradicionalmente se han hecho los diagnósticos de los alumnos sobre su **capacidad intelectual, rasgos de personalidad, motivación, intereses profesionales, etc.**, y de aquí han derivado la mayoría de las técnicas psico-diagnósticas existentes, es decir, los tests basados en normas.

Estas técnicas **sirven también para realizar clasificaciones de sujetos en determinadas categorías**.

Unidades de análisis de observación	Siempre 5	Casi siempre 4	Bastantes veces 3	A veces 2	Nunca 1
Antes de comenzar a estudiar organiza la mesa de estudio y el material que necesitará para estudiar					
Permanece centrado en la tarea al menos 15 minutos					
Subraya las ideas principales del texto para diferenciarlas de las ideas secundarias					
Utiliza el diccionario					
Etc.					

(Fuente de la imagen: Martínez, 2007, p. 69).

Ejemplo: para agrupar a los alumnos en distintos grupos según sus competencias intelectuales y poder adaptar mejor así los procedimientos didácticos a cada tipo de alumnado.

También se emplean para llevar a cabo **procesos de selección de personas** que respondan a diversos criterios según unas puntuaciones mínimas que es preciso alcanzar; por ejemplo, para aprobar una oposición o para trabajar en un determinado puesto dentro de una institución.



PRUEBAS OBJETIVAS

Las pruebas objetivas de valoración del rendimiento académico se denominan así porque **pretenden dotar de garantías de objetividad a la evaluación cuantitativa que se efectúa con ellas para valorar el grado de adquisición de conocimientos y de desarrollo de habilidades de aprendizaje en los sujetos.**

En muchas ocasiones se emplean como técnicas normativas de evaluación del rendimiento académico en diversas áreas disciplinares como Lengua, Matemáticas, Historia, Geografía, etc.

Ejemplo: si se aplica una misma prueba objetiva a estudiantes de distintos centros escolares se pueden realizar estudios comparativos y diferenciales sobre rendimiento académico entre centros de distintas tipologías, áreas geográficas, países, etc.

TÉCNICAS CRITERIALES

Las técnicas criterioles, por su parte, no se basan en las puntuaciones estadísticas de un grupo normativo, sino en un **criterio numérico preestablecido de antemano por el docente o por el investigador, que se espera que alcancen los sujetos para considerar que logran un objetivo propuesto.**

Estas técnicas permiten hacer **diagnósticos personalizados sobre los sujetos y diseñar, en base a ellos, programas de intervención que ayuden a las personas a mejorar en la adquisición de habilidades** que les permitan aproximarse a la consecución del criterio establecido. Ello facilita, además, **valorar la calidad y eficacia del programa desarrollado para conseguir el cambio**, lo que permite hablar de **evaluación de programas** y de **investigación evaluativa.**

En el ámbito educativo se estimula cada vez más la realización de este tipo de diagnósticos individuales empleando estas técnicas, que se conocen también como **tests orientados a la consecución de metas de aprendizaje.**



5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Dentro del proceso de investigación cuantitativa, una vez recolectados los datos, se inicia la **fase de análisis de datos**. Durante la fase de recolección, el investigador lleva a cabo la codificación de los datos recogidos en los cuestionarios y/u otros instrumentos de registro. La **codificación** consiste en atribuir un código numérico a cada respuesta para poder elaborarla estadísticamente, es decir: consiste en la reducción, en forma normalizada, de las informaciones recogidas sobre el terreno.

Como apuntan Hueso y Cascant (2012), el rápido y sostenido incremento en el poder de cálculo de la computación desde la segunda mitad del siglo XX ha tenido un sustancial impacto en la práctica de la ciencia estadística. Un gran número de paquetes estadísticos está ahora disponible para los investigadores con el objetivo de facilitar las pruebas de hipótesis, ajustes de modelos, manejo de grandes bases de datos, representaciones gráficas, etcétera.

En la fase de análisis cuantitativo de datos, podemos distinguir entre **tres etapas o procedimientos fundamentales**:

A. ANÁLISIS EXPLORATORIO INICIAL DE LOS DATOS

Consiste en la depuración de la matriz de datos y en el análisis descriptivo de los mismos. Por ejemplo: tras una encuesta a 500 personas, ¿resulta factible o interesante revisar qué ha respondido cada uno de los sujetos a cada variable (o pregunta)? Sería muy poco práctico, y por eso utilizamos la estadística descriptiva, que nos ofrece diferentes estadísticos, tablas y gráficos para resumir y visualizar de manera sintética los resultados.

La **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA** constituye una técnica que permite la organización, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de la recogida de información. Los datos pueden ser resumidos numéricamente mediante procedimientos estadísticos (por ejemplo: la media) o representada gráficamente (por ejemplo: mediante una pirámide poblacional, un gráfico



circular, de barras, etc.). Usualmente el investigador busca, en primer término, describir sus datos y posteriormente efectuar análisis estadísticos para relacionar sus variables. En este sentido, desde la estadística descriptiva, se produce una depuración de la matriz de datos a través de un análisis unidimensional (también denominado univariable, es decir: a partir del estudio de las variables una a una).

Durante el **ANÁLISIS UNIDIMENSIONAL**, el investigador realiza un análisis orientado a la obtención de distintas magnitudes y valores sobre las variables, entre las que destacan las distribuciones de frecuencia (cantidad de veces que una variable toma un valor determinado), las representaciones gráficas de dichas frecuencias (o distribuciones, que nos permiten visualizar rápidamente cómo se reparten los distintos valores en la muestra), las medidas de posición (resumen o reducción de los valores de la variable mediante el cálculo de promedios), medidas de dispersión (muestra la variabilidad de los valores observados), etcétera.

B. ANÁLISIS BIDIMENSIONAL

Se emplea cuando interesa estudiar simultáneamente dos variables de una población. Este análisis es muy útil para saber si existe o no una relación entre dos variables. Nos puede permitir comprobar, por ejemplo, si el nivel educativo está relacionado con la esperanza de vida. La clasificación de variables como dependientes o independientes es de utilidad para el análisis bidimensional, en especial cuando queremos comprobar hipótesis causales ($A \rightarrow B$) o correlacionales ($A \leftrightarrow B$).

C. ANÁLISIS MULTIVARIABLE

La complejidad de los fenómenos sociales (y, por ende, educativos), pone de manifiesto las limitaciones de las investigaciones bivariantes. Así, el análisis multivariable permite una mayor complejización de la realidad de estudio, aplicando un análisis a más de dos variables simultáneamente.



Por último, debemos hacer referencia a otra de las ramas de la estadística aplicada, la **ESTADÍSTICA INFERENCIAL**, que permite generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población total. Desde una perspectiva positivista, se asume que el muestreo debe ser aleatorio y no sesgado para cumplir con el principio de representatividad. La inferencia estadística es la herramienta estadística que valida dicha fiabilidad a través de dos procedimientos: el **contraste de hipótesis** y la **estimación por intervalos de confianza**.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hueso, A. y Cascant, M. J. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. Cuadernos docentes en procesos de desarrollo, número 1*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Marradi, A., Archenti, N. y Piovani, J. I. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emecé Editores.
- Martínez, R. A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Mateo, J. (2004). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra Alzina (coord.). *Metodología de investigación educativa* (pp. 196-230). Madrid: La Muralla.
- Sabariego, M (2004). El proceso de investigación. (Parte 2). En R. Bisquerra Alzina (coord.). *Metodología de investigación educativa* (pp. 127-163). Madrid: La Muralla.
- Stevens, S. (1951). Mathematics, Measurement, and Psychophysics, en Stevens, S. *Handbook of Experimental Psychology* (pp. 1-49). New York: John Wiley.
- Torrado, M. (2004). Estudios de encuesta. En R. Bisquerra Alzina (coord.). *Metodología de investigación educativa* (pp. 231-257). Madrid: La Muralla.