

# MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

## TEMA 2

### PROCESO DE INVESTIGACIÓN EMPÍRICO-EXPERIMENTAL

1. Introducción
2. Visión general del proceso de investigación
3. Nivel Teórico-Conceptual
  - 3.1. Planteamiento del problema
  - 3.2. Revisión de la bibliografía
  - 3.3. Las hipótesis
4. Nivel Técnico-Metodológico
  - 4.1. Las variables
  - 4.2. Selección de la muestra
  - 4.3. Diseño Experimental
  - 4.4. Selección de Técnicas
5. Nivel Estadístico-Analítico
  - 5.1. Análisis de datos
  - 5.2. Conclusiones
6. Referencias bibliográficas
7. Guía de trabajo

## 1. Introducción

El proceso de investigación está dividido en tres etapas, que a su vez se corresponden con tres acciones que el investigador tiene que llevar a cabo. Podemos verlo reflejado en el siguiente esquema:



Esquema 1. Etapas y acciones en una investigación (Arnal, Del Rincón y Latorre, 1992).

Como se ha comentado en el tema anterior, la investigación educativa es una actividad que debe seguir un proceso para obtener conocimiento científico válido. Este proceso, ampliamente desarrollado en la literatura, presenta una serie de etapas o fases que todo investigador debe seguir. En este tema vamos a presentar esas fases aceptados y adoptados por la comunidad científica.

Este proceso no siempre se realiza de forma lineal, si bien por motivos didácticos se presenta de esta forma a fin de ser comprendida la temática por el alumnado. Además, en ciertos estudios o investigaciones no aparecen todas las fases aquí descritas y en algunos casos se encuentran superpuestas o integradas en otras (Hernández Pina, 2001).

## 2. Visión general del proceso de investigación

El método es la forma de llevar a cabo el proceso de investigación de manera estructurada. El método seguido es el "método científico" entendido como un procedimiento mediante el cual podemos alcanzar un conocimiento objetivo de la realidad.

Este procedimiento o modelo presenta, según Arnau (1989), tres niveles los cuales incluyen una serie de estadíos:

### a) Nivel teórico-conceptual

1. Planteamiento del problema
2. Revisión de la bibliografía

### 3. Formulación de las hipótesis

#### b) *Nivel técnico-metodológico*

4. Selección del método de investigación
  - 4.1. Definición de variables
  - 4.2. Selección de la muestra
  - 4.3. Diseño experimental
  - 4.4. Selección de instrumentos
  - 4.5. Procedimiento

#### c) *Nivel estadístico-descriptivo*

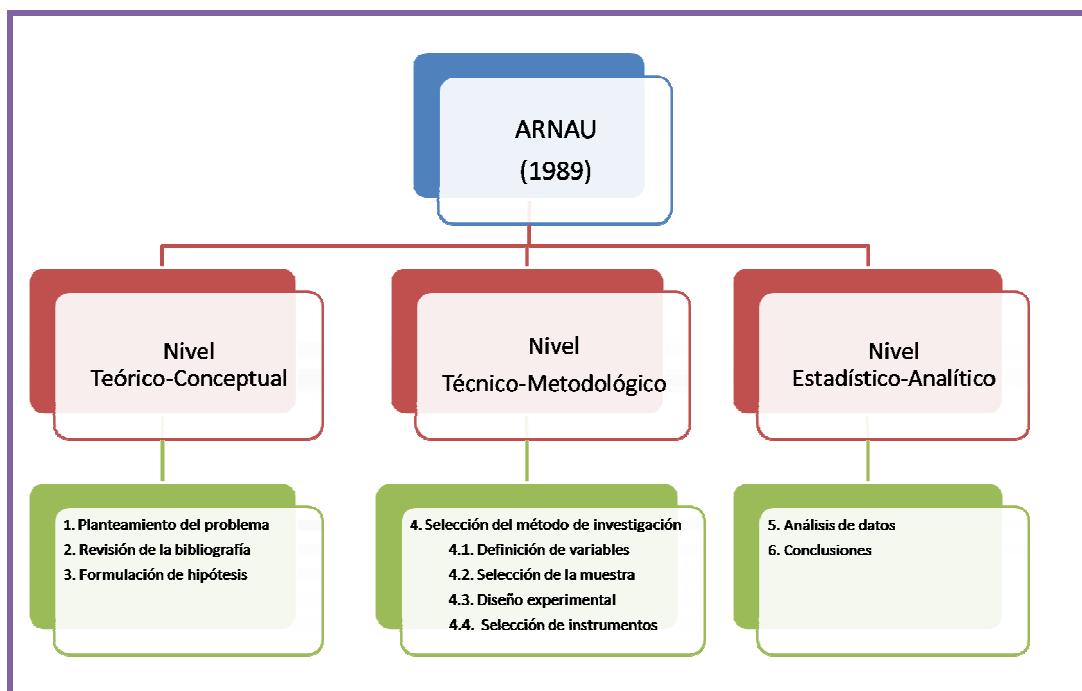
5. Análisis de datos
6. Conclusiones

A continuación describimos brevemente cada uno de estos apartados tomando para ello lo expuesto por Arnal, Del Rincón y Latorre (1992):

- **Planteamiento del problema:** El proceso se inicia en torno a un área problemática. Surge de un contexto teórico o práctico. Hay que considerar los aspectos referidos a la naturaleza del problema: identificación, valoración, formulación y tipos.
- **Revisión de la bibliografía:** Se tiene que llevar a cabo una revisión sistemática del "estado de la cuestión". Es una etapa fundamental para la investigación.
- **Hipótesis y variables:** Tras la formulación del problema y la revisión bibliográfica, el siguiente paso es formular la hipótesis de trabajo. Esta surge como una respuesta conjetal, es decir, como una respuesta de algo que no es seguro. En los trabajos de investigación, es básica la formulación de la hipótesis de una manera clara y precisa. Debe enunciarse a un nivel de concreción que permita medir u observar las variables. La hipótesis debe de relacionar dos o más variables. Deben de expresarse en un lenguaje claro y preciso, en términos empíricos, es decir, que se puedan observar y medir. El paso de un nivel conceptual a un nivel observacional se denomina operativización de las variables.
- **Metodología:** En el proceso de investigación, la metodología es el plan o esquema de trabajo del investigador. Recoge los procedimientos que se seguirán para contrastar la hipótesis e incluye consideraciones respecto al método apropiado y el tipo de diseño, la selección de los sujetos.
- **Método de investigación:** Se elegirá el método más adecuado para los objetivos de la investigación. La naturaleza del área problemática y los objetivos de la investigación determinarán el método que hay que utilizar.

- **Diseño:** El método se traduce en un diseño que refleja el plan o esquema de trabajo del investigador. El diseño describe con detalle qué se debe hacer y cómo realizarlo. Plasma las actividades, el grupo de sujetos, las variables implicadas,... Gran valor como clarificador y especificador de las ideas y tareas que hay que realizar.
- **Selección de la muestra:** El investigador define la población adecuada objeto de estudio y extrae una muestra representativa de individuos utilizando la técnica de muestreo apropiada que garantice la representatividad de los individuos elegidos.
- **Técnicas de recogida de datos:** El propósito del análisis de datos consiste en organizar y tratar la información para que se pueda describir, analizar e interpretar. La naturaleza de los datos requiere unos análisis cuantitativos, cualitativos o ambos.
- **Conclusiones:** Recoge los resultados del estudio. Incluye aspectos como la aceptación o rechazo de la hipótesis, la generalización de los datos, la metodología utilizada, coincidencia o desacuerdos con otras investigaciones, implicaciones para la práctica y sugerencias para posteriores investigaciones.

Para seguir con el desarrollo del tema nos vamos a centrar en el esquema que Arnau (1989) presenta para plasmar el proceso general de investigación:



Esquema 2. Proceso general de investigación

### 3. Nivel Teórico-Conceptual

#### 3.1. Planteamiento del problema

Inicio del quehacer científico. Surge para dar respuesta a una pregunta o dificultad que consideramos problemática, que el investigador (a veces el profesor) no sabe dar respuesta

con los conocimientos que sobre esa situación posee (Buendía, 1998). Este problema de investigación puede concretarse en varios subproblemas (Hernández Pina, 2001).

#### PROBLEMA

¿Existe alguna relación entre el enfoque de aprendizaje adoptado por el alumno de secundaria y la calidad de su aprendizaje?

#### SUBPROBLEMAS

¿Existe alguna diferencia en el enfoque de aprendizaje en función del género?

¿Existe alguna diferencia en el enfoque de aprendizaje en función del curso?

¿Existe alguna diferencia en función del nivel socioeconómico?

¿Existe alguna diferencia en función del tipo de evaluación hecha por los profesores?

¿Existe alguna diferencia en función de las estrategias de enseñanza seguida por el profesor?

Cuadro 1. Problemas y subproblemas de investigación (Hernández Pina, 2001).

Los problemas de investigación pueden surgir de diferentes fuentes. Arnal y otros (1992) señalan lo que algunos autores afirman en torno al surgimiento de los problemas de investigación:

- Bartolomé (1983):
  - La experiencia educativa: la fuente más rica de situaciones problemáticas.
  - El campo teórico: estudio crítico de las ciencias de la educación.
  - La investigación pedagógica ya realizada.
- Travers (1979), Pérez Juste (1981):
  - Fruto de la observación.
  - Resultado del contacto con profesores y expertos.
  - Consecuencia de lecturas de publicaciones.
  - Conclusión de charlas o discusiones entre especialistas.
  - Examen del apartado de *discusiones o sugerencias para futuras investigaciones* que todo informe de investigación debe tener.

Podemos afirmar por tanto, que un problema de investigación es cualquier situación sin una solución satisfactoria.

#### A. Valoración del problema de investigación

Todo problema de investigación debe reunir una serie de condiciones que se estiman necesarias. Arnal y otros (1992) sintetizan en su manual los siguientes requisitos ya presentados por otros autores:

- *Real*: partir de la existencia de un problema percibido o sentido.
- *Factible*: que esté al alcance del investigador: dificultad, recursos, disponibles, acceso a la información, financiación,...
- *Relevante*: ¿Tiene relevancia práctica?, ¿Me interesa?, ¿Es importante?, ¿Es actual?, ¿Qué soluciones aporta?...

- *Resoluble*: Se puede formular una hipótesis como tentativa de solución, es posible comprobar dicha hipótesis determinando un grado de probabilidad.
- *Generador de conocimiento*: si la resolución del problema contribuirá a crear conocimiento pedagógico.
- *Generador de nuevos problemas*: la conducción del problema debe conducir a nuevos problemas e investigaciones.

En **Investigación acción**, a la hora de valorar el problema de investigación se ha de hincapié en criterios como:

- que sea práctico y real
- que tenga utilidad para los profesores o alumnos
- que responda a las necesidades de la práctica educativa
- que sea aplicable a corto plazo
- que sirva para cambiar o mejorar la práctica

McGuigan (1960, citado por Buendía, 1998) plantea cuatro razones por las que un problema puede no ser investigable:

- a) Falta de estructuración en la elaboración
- b) Utilización de términos ambiguos y poco claros
- c) Imposibilidad de obtener datos relevantes
- d) Circularidad viciosa → Cuando la pregunta está basada en la respuesta. Ej.: ¿Por qué el alumno X saca malas notas? Porque no estudia. ¿Por qué sabes que no estudia? Porque saca malas notas.

### B. Formulación del problema

Cuando vamos a formular un problema de investigación tenemos que tener en cuenta que debe de reunir las siguientes condiciones (Hernández Pina, 2001; Kerlinger, 1985, citado por Arnal y otros, 1992)

- Debe expresarse en forma de pregunta.
- Debe de expresar la relación de dos o más variables.
- Debe ser susceptible de verificación empírica.

ACTIVIDAD 1

- ¿Qué piensan los profesores acerca de la reforma del sistema educativo? (Investigación por encuesta)
- ¿El aprendizaje cooperativo produce mejores resultados en la calidad del aprendizaje de los alumnos que una enseñanza tradicional? (Investigación experimental)
- ¿Qué sucede en un aula de primaria durante una semana cualquiera del curso? (Investigación observacional)
- ¿Cómo podemos predecir qué estudiantes utilizarán enfoques de aprendizaje distintos según el tipo de materias? (Investigación correlacional)
- ¿Existe algún tipo de interacción profesor-alumno diferencial según el género de los alumnos y los profesores? (Investigación causal-comparativa)

**Cuadro 2. Ejemplos de problemas de investigación y metodología por la que podrían abordarse (Hernández Pina, 2001).**

### C. Tipos de problemas

Dependiendo del origen de los problemas de investigación podemos encontrarnos con dos tipos de problemas. Si el problema surge de la realidad, *vía inductiva*; o si surge de la teoría, *vía deductiva*.

Los problemas que surgen por la *vía inductiva* son problemas que surgen de la experiencia o práctica educativa. A este tipo de problema se le denomina *abierto* y su solución se orienta a generar conocimiento práctico.

Por el contrario, los problemas que surgen por la *vía deductiva* constituyen una fuente útil para los teóricos. Los problemas surgen de las teorías o de problemas ya planteados anteriormente. A este tipo de problema se le denomina *cerrado* y su solución se encamina a comprobar teorías (Hopkins, 1989, citado por Arnal y otros, 1992).

Tipo	Hipótesis	Orientación
Cerrado	Deductiva	Comprobar
Abierto	Inductiva	Generar

**Tabla 1. Tipos de problemas**

Para concretar el problema de investigación es necesario realizar una revisión de la bibliografía (tanto conceptual como de la investigación del área problemática) que nos ayudarán a plantearlo de forma más concreta y precisa.

### 3.2. Revisión de la bibliografía

La revisión de la bibliografía es una fase importante en el desarrollo de una investigación ya que realizar esta acción nos puede ayudar a comprobar si el estudio que vamos a comenzar a desarrollar está lo suficientemente estudiado como para no seguir por esa línea o por el contrario podemos incorporar algunas preguntas que quedaban sin contestar en estudios anteriores en nuestra investigación. Además podemos y debemos fundamentar nuestra investigación en las realizadas por otros autores, ya que nos facilitará también puntos de vista sobre la cuestión a investigar y como han abordado esos estudios: metodología, sujetos,

resultados,... Conocer el *estado de la cuestión*, en referencia a nuestro objeto de estudio, es el principal objetivo de esta fase de revisión bibliográfica.

No podemos olvidar que esta fase nos ayudará a delimitar de forma clara nuestro problema de investigación, conocer las teorías en las que se fundamentará nuestro estudio, evitar enfoques que repitan lo que otros autores ya han realizado con anterioridad e interpretar mejor los resultados.

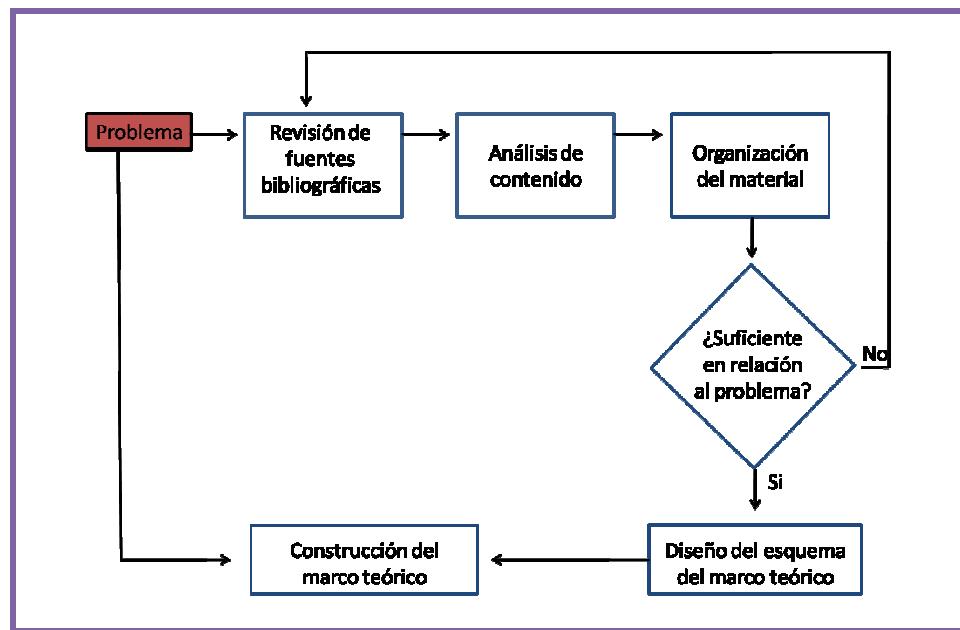
Es la fase más lenta en la realización de un estudio, pero no por ello la menos importante. Conocer el *estado de la cuestión* es imprescindible en cualquier estudio que realicemos como investigadores.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito parece claro que *saber consultar la bibliografía sobre un tema, citar correctamente, mostrar rigor terminológico, localizar, recopilar y organizar adecuadamente la documentación sobre el problema, tiene un especial interés para el que se inicia en la investigación y para el mismo proceso de investigación* (Arnal y otros, 1992: 57-58).

#### A. Marco teórico

La revisión de la bibliografía nos ayudará a diseñar y elaborar nuestro marco teórico, primer bloque que debemos redactar en una investigación. Este marco teórico estará elaborado a partir de distintas fuentes documentales (conocimiento popular, de divulgación o científico) que nos permitirá saber qué se ha investigado sobre el tema de nuestro estudio.

La construcción del marco teórico se inicia al comienzo de la investigación si bien se irá perfeccionando durante el desarrollo del estudio, donde se establecerán las bases teóricas en las que se fundamenta. Recogerá las fuentes documentales de forma ordenada mediante citas, notas y referencias.



Esquema 3. Elaboración del marco teórico (Arnal y otros, 1992).

**B. Revisión bibliográfica**

Realizar una revisión bibliográfica exige que el investigador tenga una formación en el campo de la informática, debido a la gran cantidad de información existente y a encontrarse cada vez más informatizada. Se ha pasado de un sistema de fichas artesanal donde se recogía la información importante de un libro, estudio... a un sistema informatizado de gestión de la información. Uno de estos sistemas de gestión de información a través de web es RefWorks.

**ACTIVIDAD 2**

La revisión que se debe realizar sobre el tema de estudio debe ser tanto conceptual como funcional. La **revisión conceptual** nos permitirá profundizar en la definición de los términos que intervienen en nuestro problema de investigación, mientras que la **revisión funcional** proporcionará información sobre el estado de la investigación sobre el problema planteado, las metodologías que se han seguido en otros estudios similares, pruebas e instrumentos utilizados, etc. (Buendía, 1998).

En ambos casos debemos recoger una serie de información que nos será de gran utilidad a la hora de redactar nuestro informe de investigación. En el siguiente modelo de ficha se identifica esta información necesaria:

Autor: \_\_\_\_\_

Título completo de la obra: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Editorial: \_\_\_\_\_ Edición: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Páginas del libro: \_\_\_\_\_

Páginas parte que nos interesa: \_\_\_\_\_

Citas textuales: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Resumen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra: \_\_\_\_\_

Técnicas de muestreo: \_\_\_\_\_

Instrumentos utilizados: \_\_\_\_\_

Resultados obtenidos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Esquema 4. Modelo de Ficha: Información a recoger en la revisión bibliográfica**

### C. Fuentes documentales

Cuando vamos a realizar un estudio, el investigador tiene que consultar tres tipos de fuentes (Hernández Pina, 2001):

- a) *Referencias generales*: las fuentes a las que primero se recurre y que orientan hacia otras fuentes tales como artículos, monografías, libros... Dentro de las referencias generales nos encontramos con los índices, los abstracts, etc. Vienen organizadas por materias y entre las más importantes podemos citar: *Índice Español de Ciencias Sociales*, *Current Contents*, *British Educational Index*, *Educational Resources and Information Center*,...
- b) *Fuentes primarias*: publicaciones en los que los autores informan directamente de los resultados de sus investigaciones a la comunidad científica. Son revistas, monografías... Podemos citar la *Revista de Investigación Educativa*, *Revista de Educación*, *Bordón*...
- c) *Fuentes secundarias*: En estas fuentes los autores informan de los trabajos realizados por otros investigadores. El ejemplo de este tipo de fuentes son los libros de texto. Se consideran también fuentes secundarias las enciclopedias, las revisiones de investigaciones, los anuarios, etc.

Muchas de estas fuentes se encuentran en formato electrónico y se puede acceder a ellas o por lo menos al resumen desde un ordenador con acceso a internet.

#### ACTIVIDAD 3

Podemos dividir las fuentes documentales en las siguientes:

- Bases de datos informatizadas
- Revistas especializadas
- Boletines, índices y sumarios
- Tesaurus, enciclopedias y diccionarios
- Centros de investigación y documentación
- Organismos y asociaciones profesionales

Muchas de estas fuentes están disponibles a través de internet y también desde la biblioteca, donde podrán informarte y ayudarte a encontrar la información necesaria. El uso de la biblioteca es imprescindible para cualquier investigador por lo que es necesario tener el carnet de la universidad para poder acceder al prestamos de libros, artículos... Los bibliotecarios estarán encantados de ayudarte en esta tarea.

### D. Referencias bibliográficas

Tan importante es saber consultar la bibliografía en cuestión como citar correctamente la bibliografía consultada y citada en nuestro estudio. Son muchas las formas de citar pero recomendamos en el área de la educación utilizar la formulada por la APA (American Psychological Association). A continuación se presenta una guía de cómo citar las referencias bibliográficas:

<b>Libros</b>
a) Un único autor: Anguera, M.T. (1983). <i>Manual de prácticas de observación</i> . México: Trillas. (apellido[coma], inicial/es del nombre[punto], fecha de publicación entre paréntesis[punto], título en cursiva[punto], lugar de edición[dos puntos], editorial).
b) Varios autores: Buendía, L., Colás, M.P. y Hernández, F. (2001). <i>Métodos de investigación en Psicopedagogía</i> . Madrid: McGraw-Hill. (si hay más de un autor se separan con comas, excepto el último que irá precedido de la conjunción y).
c) Si el primer apellido del autor es muy común se debe indicar el segundo: Rodríguez Moreno, M.L. (1998). <i>La orientación profesional</i> . Barcelona: Ariel.
d) Cuando existen varias ediciones se especifica después del título. Colás, M.P. y Buendía, L. (1998). <i>Investigación educativa</i> . 3ª edición. Sevilla: Alfar.
e) Cuando el autor es un organismo o institución: CIDE (2006). <i>La unión europea y su política educativa</i> . Madrid: CIDE-Ministerio de Educación y Ciencia.
f) Compilador, director, editor, coordinador: Buendía, L. (Coord.) (1983). <i>Análisis de la investigación educativa</i> . Granada: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.
g) Capítulo de libro: Gallardo, M.A. (2005). Investigar en educación, en S. Rodríguez, M.A. Gallardo, M.C. Olmos y F. Ruiz, <i>Investigación educativa: metodología de encuesta</i> (pp. 17-31). Granada: GEU. (se cita el autor del capítulo, el año, el título del capítulo, después van los autores del libro o manual pero se pone primero la inicial o iniciales y después el apellido, a continuación el título del libro en cursiva, las páginas en las que se encuentra el capítulo entre paréntesis, ciudad y editorial).
<b>Artículos</b>
Los artículos de revistas se citan igual que los libros, aunque en este caso lo que se escribe en cursiva es el título de la revista. Se tiene que indicar el volumen, número y páginas que ocupa el artículo.
Pozo, M.T, Gutiérrez, J. y Rodríguez, C. (2007). El uso del método Delphi en la definición de criterios para una formación de calidad en animación sociocultural y tiempo libre. <i>Revista de Investigación Educativa</i> (RIE), 25, 2 (351-366).
<b>Otros documentos</b>
a) Tesis Doctorales Gallardo, M. A. <i>La inserción laboral de los alumnos y alumnas de Educación Física</i> . Directora: Leonor Buendía Eisman. Universidad de Granada, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, 2003.
b) Comunicaciones y ponencias presentadas a congresos Gallardo, M.A. (1999). <i>Una educación universitaria de calidad: estudio del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación</i> . IX Congreso de AIDIPE, septiembre.
c) Documentos on-line Magendzo, A. <i>Curriculum, convivencia escolar y calidad educativa</i> . En <a href="http://www.campus-oei.org/valores/monografias/monografia02/reflexion03.htm">http://www.campus-oei.org/valores/monografias/monografia02/reflexion03.htm</a> (Consultado el 17 de octubre de 2003).

**Otros aspectos relevantes**

- a) Orden alfabético. Las referencias deben aparecer ordenadas alfabéticamente por el apellido del autor o primer autor en el caso de que sean varios.
- b) Si el autor tiene varias obras se ordenarán por fecha de edición.  
De Landsheere, G. (1982). *La investigación experimental en educación*. París, UNESCO.  
De Landsheere, G. (1988). History of Educational Research. En Keeves, J. P. (ed.). *Educational REsearch,: Measurement*. (pp. 9-16). Oxford: Pergamon.
- c) Si son trabajos en colaboración el orden vendrá indicado por el apellido del segundo autor. Las publicaciones individuales se ponen antes de las obras en colaboración.  
Gallardo, M. A. (2003). *La inserción laboral de los alumnos y alumnas de Educación Física*. Granada: GEU.  
Gallardo, M. A. y Morales, F. (1997). Una propuesta transversal en Educación Física y Educación Ambiental. En Gutiérrez, J., Perales, J., Benayas, J. y Calvo, S. *Líneas de Investigación en Educación Ambiental*. Granada: Proyecto Sur de Ediciones.  
Gallardo, M. A., Olmos, M. C. y Ortíz, M. M. (2000). *La orientación en el Campus de Melilla: Proyecto de un servicio de orientación universitaria en la Facultad de Educación y Humanidades*. Symposium de Orientación Universitaria. Granada, febrero
- d) Si de un mismo autor existen varias obras con la misma fecha de publicación, los años se especifican seguidos de letras en orden alfabético.  
Freire, P. (1978a). *Pedagogía del Oprimido*. Madrid: Siglo XXI.  
Freire, P. (1978b). *Pedagogía y acción liberadora*. Madrid: Zero.

A lo largo de nuestra investigación iremos referenciando los distintos autores que hemos ido leyendo. Todas las referencias bibliográficas deberán aparecer en nuestro texto y viceversa.

En el caso de que la referencia sea de un documento con más de dos autores se presentará la primera vez el total de autores y en las sucesivas solo el ACTIVIDAD 4 primer seguido de *et al* (y otros).

### 3.3. Las hipótesis

Una vez planteado el problema de investigación, el siguiente paso para concretarlo es la formulación de los objetivos e hipótesis. Como señala Hernández Pina (2001) *los objetivos tienen un carácter más descriptivo y las hipótesis buscan la relación causal o no, entre las variables*.

A veces podemos encontrarnos con un uso indistintos de objetivos e hipótesis, pero aunque ambos indiquen qué es lo que el investigador va a hacer en el estudio, los objetivos son propios de los estudios descriptivos.

Por su importancia, en este apartado nos vamos a centrar concretamente en las hipótesis, presentando sus características, clasificación, formulación...

#### A. Concepto y características

La hipótesis es una solución que el investigador plantea como respuesta a su problema de investigación. Se formula de forma enunciativa e implica la relación existente entre dos o

más variables y que el investigador tendrá que confirmar o rechazar con el desarrollo de su estudio.

Algunas definiciones sobre hipótesis (Arnal y otros, 1992):

- Todo enunciado relacional que el investigador formula como respuesta al problema planteado (Ary y otro, 1987)
- Es una expresión conjetal de la relación que existe entre dos o más variables (Kerlinger, 1985)
- La solución tentativa a un problema en forma de proposición comparable, con determinación de un grado de probabilidad de certeza o falsedad (Pérez Juste y oros, 1981)

Borg y Gall (1981; citado por Hernández Pina, 2001) identifican cuatro criterios que deben cumplir las hipótesis:

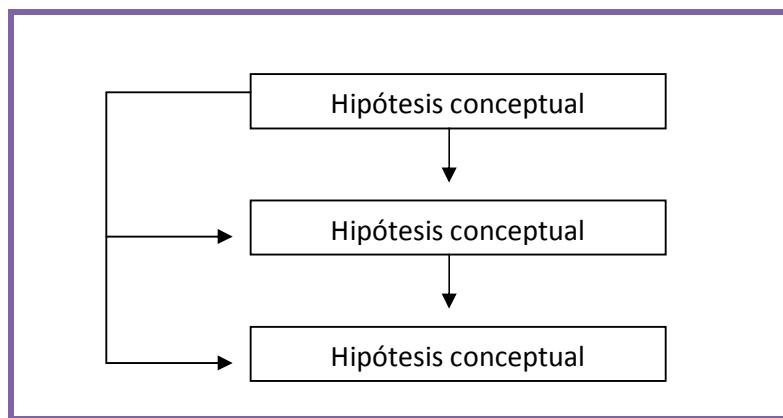
- a) Las hipótesis deben expresa relación entre variables
- b) El investigador debe basar sus hipótesis en la teoría o en la práctica
- c) Las hipótesis deben ser contratables empíricamente
- d) Las hipótesis deben ser claras y sencillas en su definición

### B. Clasificación de las hipótesis

La clasificación de las hipótesis puede realizarse por múltiples criterios, en nuestro caso solo nos vamos a referir a dos de ellos, el origen y el nivel de concreción de las mismas. Siguiendo a Arnal y otros (1992):

- Según el origen: se pueden clasificar en inductivas y deductivas.
  - *Hipótesis inductivas.* Estas hipótesis surgen de las observaciones o reflexiones que el investigador realiza sobre la realidad. El poder explicativo de estas hipótesis es más limitado.
  - *Hipótesis deductivas.* Surgen del campo teórico. El proceso sirve para comprobar deducciones implícitas en las teorías.
  - - *La disposición de los niños para comprometerse en la realización de las tareas de compresión depende de su percepción del valor de la tarea* (hipótesis inductiva)
    - *La actitud hacia la droga cambiará con la puesta en marcha de programas educativos* (hipótesis deductiva)

- Según el nivel de concreción: se clasifican en conceptuales, operativas y estadísticas.



Esquema 5. Nivel de concreción de las hipótesis

- *Hipótesis conceptual*. Expresan la relación conjetural entre dos o más variables definidas de forma abstracta.
- *Hipótesis operativa*. Las variables se definen operativamente, se indican las operaciones o actividades necesarias para observar, medir o manipular las variables.
- *Hipótesis estadística*. Expresa la relación de las variables en términos cuantitativos o estadísticos. Esta hipótesis se enuncia de dos formas: hipótesis nula ( $H_0$ ) e hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hipótesis conceptual: <i>el autoconcepto está relacionado con la autoestima personal</i></li> <li>● Hipótesis operativa: <i>los sujetos que obtienen puntuaciones alta en un cuestionario de autoconcepto, puntuarán también alto en un cuestionario de autoestima personal</i></li> </ul> |
|---|

### C. Formulación de hipótesis

Como se ha indicado anteriormente la hipótesis es una solución que el investigador plantea como la respuesta que espera obtener a su problema de investigación. Buendía (1998:81) establece unos criterios para saber cuándo una hipótesis está bien formulada:

1. La hipótesis debe ser exhaustiva y explicar con el mayor detalle posible el resultado que el investigador espera obtener con su investigación.
2. La hipótesis debe ser comprobable, por lo que de la formulación de sus términos debe ser comprobable.
3. La hipótesis debe estar en armonía con la teoría ya plenamente demostrada.
4. Debe expresar la relación que se espera encontrar entre las variables de estudio.
5. La hipótesis debe plantearse en términos claros y concisos.

Hemos de mencionar llegado este momento que no todas las investigaciones deben plantear hipótesis, especialmente las investigaciones históricas y descriptivas. En investigación

experimental o cuasi-experimental la formulación de hipótesis es necesaria, y cuanto más complejo sea el estudio mayor número de hipótesis se plantearán como soluciones posibles al problema o problemas de investigación.

La confirmación o no de las hipótesis no resta importancia a un estudio, pues la ciencia avanza en ambos casos, si bien todo investigador intenta ver cumplidas o verificadas sus hipótesis de partida.

Para Arnal y otros (1992), la hipótesis debe formularse correctamente, ha de ser coherente con el problema de investigación y debe especificar los referentes empíricos o indicadores que posibiliten la contrastación de la misma. Según se formule la relación de las variables la hipótesis se puede enunciar de varias formas:

- a) *Implicación condicional*: Consiste en el enunciado lógico "Si..., entonces..."

**Ejemplo:** Si un grupo de alumnos de E.S.O. utiliza técnicas de estudio, entonces aumentará su rendimiento escolar.

- b) *Enunciado proposicional*. Esta es la forma más habitual de presentar las hipótesis. Se presenta en forma de proposición, de enunciado declarativo que expresa una relación entre variables.

**Ejemplo:** Los alumnos que cursan la asignatura de métodos de investigación educativa a través de una plataforma de enseñanza E-Learning rendirán más que los que sigan la asignatura a través de clase magistral.

- c) *Hipótesis nula ( $H_0$ )*. Esta hipótesis establece que no hay diferencias entre los estadísticos de las diferentes muestras extraídas de una misma población.

**Ejemplo:** Los alumnos con problemas de audición y lenguaje que tienen el apoyo de un especialista en lengua de signos durante el desarrollo de las clases obtendrán mejor resultado que los alumnos que no disponen de este personal de apoyo.

$$H_0 = \bar{X}_a = \bar{X}_b$$

Nuestra hipótesis nula nos indica que la media del grupo a es igual que la media del grupo b, por lo que tendríamos que aceptar nuestra hipótesis nula que sería que tener un especialista de apoyo en lengua de signos no ayuda a los alumnos en su formación en el aula. Por el contrario si aceptásemos la *hipótesis alternativa ( $H_1$ )* estaríamos indicando que existen diferencias significativas en cuanto a las puntuaciones de ambos grupos de alumnos. Ahora sería necesario ver qué grupo tiene la puntuación media más alta para

poder afirmar si el personal de apoyo en lengua de signos es efectivo en la formación de los alumnos o no. Si la media del grupo a es superior a la del grupo b podemos indicar que sí se verifica nuestra hipótesis de partida donde especificábamos que disponer de un especialista en lenguaje de signos en el aula ayudaría a que los alumnos obtuvieran un mejor resultado que si no disponían de él. En caso de que la media del grupo b fuera más alta tendríamos que rechazar nuestra hipótesis de partida.

$$H_1 = \bar{X}_a \neq \bar{X}_b$$

#### D. Contrastación de hipótesis

Todo investigador debe formular por lo general varias conjeturas o hipótesis como posibles soluciones a su problema de investigación. De entre ellas seleccionará la/s que considere mejor/es y después deberá someterlas a contrastación para observar si se confirma o se rechaza.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- a) El investigador parte de la hipótesis conceptual.
- b) La hipótesis conceptual se transforma en operativa. Se define en función de cómo se observan, miden o manipulan las variables.
- c) La hipótesis operativa se transforma en hipótesis estadística en términos cuantitativos o estadísticos.
- d) La hipótesis estadística se prueba con la hipótesis nula (proposición estadística que afirma que no hay relación entre las variables).
- e) A la hipótesis nula la podemos aceptar o rechazar. Si la podemos rechazar, podemos aceptar la hipótesis alternativa que afirma que si hay relación entre las variables.

#### E. Sugerencias a la hora de plantear las hipótesis y objetivos

Hernández Pina (2001) realiza un listado de sugerencias que debemos tener en cuenta a la hora de plantear nuestras hipótesis (en el caso de metodología cualitativa, tal y como hemos indicado anteriormente no se plantearán hipótesis sino objetivos):

1. Concretar los objetivos y las hipótesis después de la revisión de la bibliografía.
2. Revisadas las fuentes y planteado el problema o problemas de investigación se deben concretar las hipótesis y/u objetivos tal y como se ha mostrado en el esquema de Arnau (1989).
3. Se deben de plantear de forma expositiva y afirmativa evitando las preguntas y las dobles negaciones.

4. Se deben plantear hipótesis y/u objetivos generales. Además es aconsejable realizar una concreción mayor en hipótesis/objetivos específicos.
5. No se debe plantear la hipótesis de investigación como hipótesis nula.
6. En el caso de las hipótesis se deben establecer diferencias o relaciones de las variables que se incluyen en las mismas; en el caso de los objetivos se deben plantear descripciones.
7. Es necesario realizar una definición de los términos que se plantean en las hipótesis/objetivos.
8. En ambos casos las hipótesis y objetivos deben de ser comprobables empíricamente.
9. Es preciso que en las hipótesis/objetivos se especifiquen, de una forma más o menos implícita, las variables independientes y dependientes, las medidas que vamos a utilizar, los sujetos del estudio y el tipo de análisis que vamos a realizar.
10. Evitar juicios de valor: “La técnica de enseñanza de las matemáticas con diapositivas es <>*mejor*<> que la exposición magistral”

**ACTIVIDAD 5**

#### 4. Nivel Técnico-Metodológico

Una vez que hemos terminado de plantear nuestras hipótesis de partida debemos seleccionar el método que vamos a seguir para contrastarlas. Para ello deberemos definir nuestras variables de estudio, seleccionar la muestra sobre la que vamos a implementar nuestro trabajo, determinar el diseño de nuestra investigación y finalmente realizar una selección de los instrumentos que vamos a utilizar

##### 4.1. Las variables

El siguiente paso tras la formulación de las hipótesis u objetivos es la definición de las variables que se encuentran implicadas en estas. Las variables suelen derivar de conceptos de mayor nivel de abstracción que se denominan *constructos*, que cuando los definimos en términos que pueden ser observables y medibles los denominamos *variables* (Arnal y otros, 1992). A modo de ejemplo se podría decir que el “rendimiento escolar” sería un constructo y la variable “calificaciones obtenidas en las materias escolares”. Se puede observar que ambas estás relacionadas y que podríamos decir que son las dos caras de una moneda.

###### A. Concepto de variable

Si nos detenemos en el ejemplo anterior de variable podemos afirmar que una de las características es que puede tomar diferentes valores o categorías. Ejemplos: Edad (18, 22, 26,...), Coeficiente intelectual (90, 105, 107,...), método de enseñanza (presencial, semipresencial, on-line,...), etc.

En contraposición al concepto de variable tenemos el concepto de constante. Una constante es una característica que sólo puede adoptar un valor único o una única categoría para todos los sujetos de nuestra investigación. Clarificamos esto en el siguiente ejemplo:

Supongamos que queremos estudiar el rendimiento académico de los alumnos de primer curso de psicopedagogía en la asignatura de Métodos de Investigación en Educación. Un grupo de sujetos seguirá una metodología de enseñanza presencial y otro una metodología on-line.

Variables:

- ✓ Rendimiento académico (medido por la calificación obtenida en la asignatura)
- ✓ Metodología (tendría dos niveles: presencial y on-line)

Constantes:

- ✓ Curso de los alumnos
- ✓ Asignatura

### B. Definición de variables

Al igual que hemos comentado con las hipótesis es necesario operativizar las variables, es decir, debemos definir los constructos en términos de variables. Las variables se pueden definir de varias formas:

- Variable conceptual** → se define en qué consiste la naturaleza de la variable mediante conceptos.

Inteligencia: definida como la “aptitud para enfrentarse a situaciones a situaciones nuevas con rapidez y éxito”.

- Variable operativa** → se define la variable describiendo las operaciones o actividades que han de realizarse para medirla o manipularla.

Fluidez verbal: definida como la “cantidad de palabras escritas en un tiempo dado”.

**NOTA:** La actividad que realiza el investigador en pasar una variable del campo teórico al campo de la realidad observable (de conceptual a operativa) se designa como **operativización de las variables**.

ACTIVIDAD 6

### C. Escala de Medida

Cuando hablamos de escala de medida nos estamos refiriendo al sistema de medida que el investigador aplica a las distintas variables. Según la naturaleza de las variables se utilizará una escala u otra de las cuatro existentes, ya que cada uno de ellos posee sus propias características y en cada uno de ellos están o no permitidas determinadas operaciones aritméticas (Arnal y otros, 1992).

**Escala nominal**

Se aplica a variables cualitativas. Permite clasificar los objetos o individuos según sean iguales o no con respecto a una característica.

Ejemplo: Color del cabello / Sexo / Líneas de Autobús

Estadísticos que se pueden aplicar a la variable medida en este tipo de escala: Frecuencia, Moda, Coeficiente de contingencia,...

 **Escala ordinal**

Clasifica los objetos e individuos según el orden que ocupan con respecto a una característica.

Ejemplo: Clase social / Orden de llegada a una meta / Dureza de los minerales

Estadísticos que se pueden aplicar a la variable medida en este tipo de escala: Centiles, correlación ordinal,...

 **Escala de intervalos**

Permite medir los objetos e individuos indicando si son superiores o no a otros con respecto a una característica e indicar la distancia entre ellos. Los valores en este tipo de escala son cuantitativos.

Ejemplo: Temperatura / Puntuaciones de un test

Estadísticos que se pueden aplicar a la variable medida en este tipo de escala: Desviación típica, correlación,...

 **Escala de razón**

Son escalas que añaden a la de intervalo el cero absoluto. El cero significa ausencia total de las características que hay que medir.

Ejemplo: Peso / Altura / Edad

Estadísticos que se pueden aplicar a la variable medida en este tipo de escala: Media geométrica, coeficiente de variación,...

#### D. Clasificación de las variables

Los diversos autores no se ponen de acuerdo en utilizar una terminología común a la hora de clasificar las variables. En nuestro caso nos vamos a centrar en la que nos ofrecen Arnal y otros (1992). Las variables se clasifican según diversos criterios:

 **Según el punto de vista teórico explicativo**

- Variables estímulo: Cualquier condición externa natural o social que pueda afectar a la conducta del individuo. Ejemplo, la temperatura ambiental.

- Variables respuesta: Las que se manifiestan en la conducta del individuo como efecto de una variable estímulo. Ejemplo, llorar cuando estás viendo una película.
- Variables orgánicas: Cualquier característica del individuo que pueda mediar o intervenir entre las variables anteriores. Ejemplo, el sexo, la motivación,...

**Según la naturaleza de las variables**

ACTIVIDAD 7

- Cualitativa: Es una característica que se expresa en categorías. Según el número de categorías o modalidades que toma se divide en dicotómicas o politómicas.
  - ✓ Dicotómicas → Sólo admite dos categorías. Ejemplo: Sexo (Hombre o Mujer)
  - ✓ Polítómicas → Admite más de dos categorías. Ejemplo: Clase Social (Alta, Media o Baja)
- Cuantitativa: Es la característica que se puede medir y expresar en valores numéricos referidos a una unidad de medida.
  - ✓ Discretas → Sólo admiten valores enteros. Ejemplo: Número de hijos (0, 1, 2, ...).
  - ✓ Continuas → Puede tomar cualquier valor entero o fraccionario dentro de un continuo. Ejemplo: Peso (57, 62'3, 70'25).

**Según el criterio metodológico**

ACTIVIDAD 8

- Variable independiente (VI): Es la característica que el investigador observa o manipula deliberadamente para conocer su relación la variable dependiente. Es la variable antecedente. A veces se denomina también como variable estímulo, experimental o tratamiento. Si la VI se puede manipular se llama activa, en caso contrario se denomina atributiva.

Activa → Método de enseñanza

Atributiva → Edad

- Variable dependiente (VD): Es la característica que aparece o cambia cuando el investigador aplica, suprime o modifica la variable independiente. En educación la VD por excelencia suele ser el rendimiento académico.

Que una variable sea independiente o dependiente dependerá de la función que se le asigne en la hipótesis.

**Variables** → Inteligencia y Capacidad para resolver un puzzle.

La inteligencia influye en la capacidad para resolver un puzzle.

VI

VD

La capacidad para resolver un puzzle influye en la inteligencia.

VI

VD

- Variable extraña: Son las características ajenas al experimento que influyen en los resultados o pueden desviárslos. Este tipo de variables deben ser controladas por el investigador para que no influyan en la VD.

#### 4.2. Selección de la muestra

Cuando realizamos investigación empírica el fin principal es poder realizar generalizaciones que sean útiles para la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje. En algunas ocasiones el investigador tiene la posibilidad de obtener los datos de toda la población a la que va dirigida su estudio y por tanto en estas ocasiones se dice que la investigación se ha realizado sobre la *población "x"*. A continuación se indica un ejemplo:

Un maestro (en este caso se convierte en investigador) quiere conocer si la utilización de fichas en su clase de matemáticas de 2º de Primaria hará que los alumnos obtengan mejores resultados.

En éste investigación la población será todo el alumnado de 2º de primaria. Las generalizaciones que realice en este estudio sólo se podrán centrar en estos alumnos, sin posibilidad de obtener inferencias para el resto de alumnos que cursen 2º de primaria en ese centro o en cualquier otro centro.

En otras ocasiones el investigador no tiene posibilidad de acceder a toda la población a la que va dirigido su estudio, ya sea por falta de tiempo y dinero o por la imposibilidad de acceder a todos los miembros de la población objeto de su estudio. En este caso se selecciona un grupo de estos sujetos; se dirá que trabaja con una *muestra*. Los resultados obtenidos de la muestra se podrán generalizar al conjunto total de la población, siempre y cuando esta haya sido obtenida siguiendo un procedimiento que veremos más adelante.

### A. Población y muestra

Partiendo de lo anterior podemos decir que muestra es un subconjunto de sujetos extraídos de una población, pero ambos conceptos pueden variar en función del objetivo general de nuestro estudio. A continuación se presentan varios ejemplos:

#### Ejemplo 1.

Un investigador quiere conocer cuáles son las motivaciones de los alumnos de primer curso de la Universidad de Granada. Para ello selecciona a los alumnos de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla.

- ✓ Población: universitarios de primer curso de la Universidad de Granada
- ✓ Muestra: alumnos de primer curso de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla.

#### Ejemplo 2.

Un investigador quiere conocer cuáles son las motivaciones de los alumnos de primer curso de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla. Para ello selecciona 100 sujetos.

- ✓ Población: alumnos de primer curso de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla.
- ✓ Muestra: 100 sujetos.

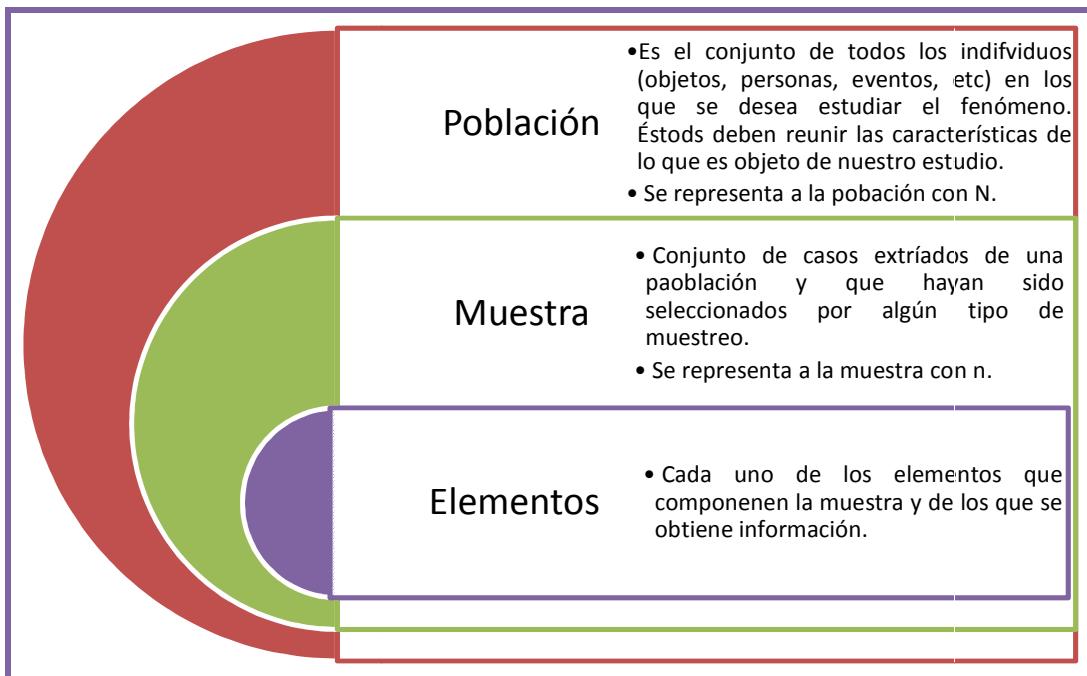
Como podemos observar en los ejemplos anteriores, la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla ha pasado de ser una muestra en el primer ejemplo a ser una población en el segundo ejemplo.

Cuando la investigación se realiza sobre una población las medidas que se obtienen son *parámetros*; si las mediciones se realizan sobre una muestra las medidas que obtendremos serán *estadísticos*. Cuando la muestra es representativa de la población el investigador podrá generalizar las conclusiones y realizar inferencias, en caso contrario, cuando no es representativa de la población, se dirá que la muestra está sesgada y por tanto no se podrán generalizar las conclusiones más allá de los sujetos puramente investigados.

Si conocemos el número de individuos que conforma la población de estudio se denomina población finita, en caso contrario, cuando no se conoce el número total de dicha población estaríamos hablando de una población infinita. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos la muestra debe ser representativa de la población.

El número de elementos de la muestra (o individuos) se representa con la letra (n) y el número total de la población con la (N).

En el caso de estudiar más sujetos de los que en realidad son necesarios estaremos derrochando recursos materiales y humanos en esta tarea. Si por el contrario el número de sujetos del estudio son pocos podemos obtener conclusiones no del todo válidas y fiables.

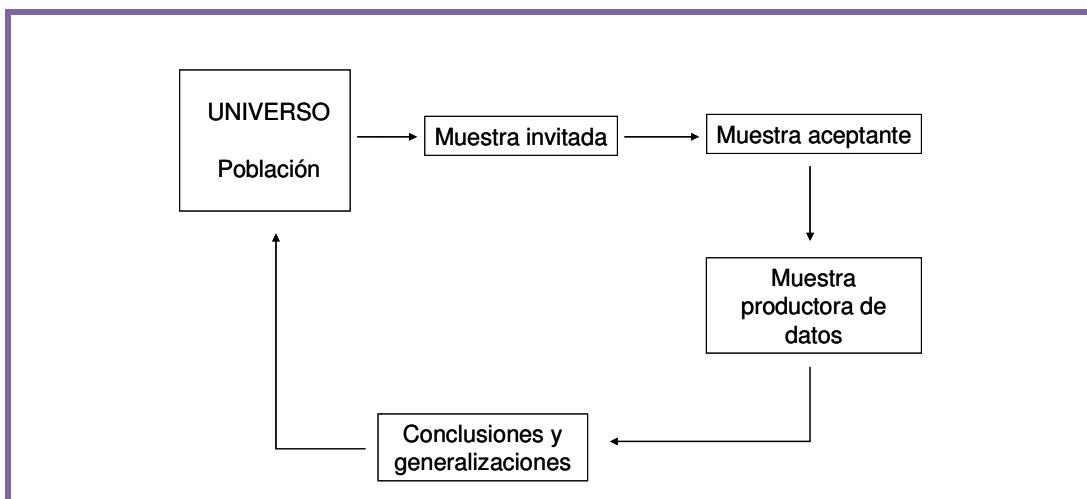


Esquema 6. Población, muestra y elementos de un estudio

Todo investigador pretende obtener información de una muestra a fin de poder generalizar los resultados al total de la población para ello deberá seguir, como hemos mencionado anteriormente, una serie de procedimientos a fin de obtener muestras representativas de la población objeto de estudio. Estos procedimientos se denominan *muestreo*.

### B. El muestreo

Realizar un muestreo nos ayudará a identificar los sujetos de la población que estará representada en nuestro estudio (Arnal y otros, 1992). Fox (1981; citado por estos autores) señala el ciclo por el que debe pasar el proceso de muestreo:



Esquema 7. Ciclo de muestreo propuesto por Fox (citado por Arnal y otros, 1992)

Arnal y otros (1992) nos señalan cuales son las ventajas y los inconvenientes del muestreo:

a. Ventajas:

- Ahorro de tiempo en la realización de la investigación
- Reducción de costos
- Posibilidad de mayor profundidad y exactitud en los resultados

b. Inconvenientes:

- Dificultad de utilización de la técnica de muestreo; una mal seleccionada distorsiona los resultados
- Las limitaciones propias del tipo de muestreo
- Tener que extraer una muestra de poblaciones que poseen pocos individuos con la característica que hay que estudiar.

C. Tipos de muestreo

ACTIVIDAD 9

Son muchas y variadas las formas de clasificar los tipos de muestreo, si bien la más extendida es la de dividirlos en probabilísticos y no probabilísticos.



Esquema 8. Tipos de Muestreo

**PROBABILÍSTICOS**

La característica principal de los muestreos probabilísticos es que se cumple el principio de equiprobabilidad, es decir, todos los individuos que pueden participar en el estudio tienen la misma probabilidad de salir elegidos para conformar nuestra muestra de la investigación. Podemos encontrarnos con varias modalidades:

**① Muestreo aleatorio simple:**

Esta modalidad de muestreo es la más conocida y la que alcanza mayor rigor científico (Arnal y otros, 1992). Al ser una modalidad del muestreo probabilístico se entiende que todos los sujetos que componen la población ( $N$ ) tienen la misma posibilidad de ser elegidos para formar parte de nuestra muestra ( $n$ ).

Pasos a seguir para la elección de la muestra:

1. Definir la población y confeccionar una lista con todos los individuos
2. Asignarle un número comenzando por 1 y terminando en  $N$  (deben ser consecutivos)
3. Extraer al azar los elementos necesarios hasta obtener el total de sujetos para nuestra muestra ( $n$ ).

Siguiendo los pasos anteriormente expuestos habremos obtenido el total de la muestra ( $n$ ) que compondrán nuestros sujetos para el estudio. Algunos de los procedimientos que se pueden utilizar para la extracción de individuos en esta modalidad de muestreo son los siguientes:

- a) Tablas de números aleatorios
- b) Clásicos sistemas de lotería
- c) Otros procedimientos de extracción al azar

22 17 68 65 84	68 95 23 92 35	87 02 22 57 51	61 09 43 95 06	58 24 82 03 47
19 36 27 59 46	13 79 93 37 55	39 77 32 77 09	85 52 05 30 62	47 83 51 62 74
16 77 23 02 77	09 61 87 25 21	28 06 24 25 93	16 71 13 59 78	23 05 47 47 25
78 43 76 71 61	20 44 90 32 64	97 67 63 99 61	46 38 03 93 22	69 81 21 99 21
03 28 28 26 08	73 37 32 04 05	69 30 16 09 05	88 69 58 28 99	35 07 44 75 47
50 45 36 33 12	36 23 00 20 63	15 30 50 85 79	89 37 71 02 34	86 52 10 31 75
47 64 55 87 74	41 10 11 65 83	67 01 60 01 37	01 80 33 58 90	75 11 79 90 05
44 05 51 30 01	37 89 01 53 49	56 34 52 53 07	44 99 41 87 01	51 33 75 75 53
66 71 01 99 89	48 72 05 60 92	54 95 91 35 89	74 66 31 77 50	97 03 49 70 49
31 56 36 54 63	71 65 60 32 33	37 58 44 37 33	03 97 86 56 11	63 35 72 07 75
78 05 09 44 01	41 51 01 48 91	00 58 78 11 07	30 65 99 30 01	01 80 38 59 88
16 77 23 02 77	09 61 87 25 21	28 06 24 25 93	16 71 13 59 78	23 05 47 47 25
72 33 79 58 29	65 10 11 81 77	84 01 80 01 35	01 03 69 95 29	79 11 14 16 05
66 99 01 19 18	76 12 05 88 92	54 45 33 35 06	52 94 59 77 78	71 03 77 70 77
59 84 64 82 12	00 23 88 20 61	15 86 72 65 61	31 11 12 02 39	91 63 10 35 51
85 33 37 72 29	69 10 11 76 05	28 01 01 01 35	01 93 41 58 29	29 11 66 87 05
44 28 51 30 28	71 89 20 53 49	56 34 52 53 85	03 99 41 87 11	51 33 75 07 53
85 81 95 86 57	93 10 11 56 05	40 01 01 01 63	01 31 41 96 57	90 11 42 44 05
16 77 23 02 77	09 61 87 25 21	28 06 24 25 93	16 71 13 59 78	23 05 47 47 25
87 05 92 87 01	78 51 01 48 89	43 19 13 93 07	59 39 40 30 01	33 91 38 63 79
03 28 28 26 08	73 37 32 04 05	69 30 16 09 05	88 69 58 28 99	35 07 44 75 47
72 56 79 58 12	99 23 48 20 77	15 62 80 81 01	31 11 12 02 39	79 61 10 35 51
82 89 01 10 12	12 23 39 20 33	15 29 29 29 91	29 11 12 02 85	73 39 10 72 51
44 05 51 87 01	78 89 01 53 49	56 19 13 53 07	44 99 41 87 01	33 33 75 75 53
13 05 85 87 01	78 79 01 76 62	71 19 13 45 07	87 67 68 58 01	33 00 66 91 28

Imagen 1. Ejemplo de tabla de números aleatorios

**Nota:** En el caso de utilizar tablas de número aleatorios si se obtiene un número que supera el límite total de la población, se eliminará y se seguirá eligiendo sujetos hasta completar la muestra.

**② Muestreo sistemático:**

Esta modalidad de muestreo es una variante del muestreo anterior. En este caso lo primero que debe hacer el investigador es calcular “l”; para ello utilizará la siguiente fórmula:

$$l = \frac{N}{n}$$

Hallado el valor de “l” a continuación elegimos al azar un número que sea menor o igual que “l”:

$$l \leq a$$

Por último se seleccionan los números de los sujetos que formarán parte de nuestra muestra de la siguiente forma:

$a, a + l, a + 2l, a + 3l, \dots$  (Hasta obtener el total de sujetos que conformen “n”).

**③ Muestreo estratificado:**

Esta modalidad de muestreo se utiliza cuando la población está dividida en estratos, es decir, la población está dividida en conjuntos que son heterogéneos con respecto a la característica que se desea estudiar o analizar. Dentro de cada estrato y para seleccionar los individuos que conformarán nuestra muestra se podrá utilizar cualquiera de las dos modalidades anteriormente descritas (muestreo aleatorio simple o muestreo sistemático).

**Ejemplo:**

Imaginemos que queremos hacer una investigación sobre las creencias de los profesores y maestros de Melilla en torno a la integración de alumnos con necesidades educativas especiales en los centros educativos de la Ciudad. Una de las características de dichos centros es que la Ciudad cuenta con centros educativos de titularidad pública y otros de titularidad privada-concertada.

Si utilizásemos el muestreo estratificado en este estudio lo que haríamos sería crear dos estratos o subgrupos de centros (públicos y privados-concertados) y a partir de esa división utilizaríamos alguno de las modalidades de muestreo anteriormente descritas para seleccionar a los sujetos del estudio (n).

Dentro del muestreo estratificado podemos encontrarnos con dos tipos:

1. *Muestreo estratificado proporcional.* Los sujetos que se seleccionen de cada uno de los estratos representará el mismo porcentaje que la frecuencia del estrato en la población total.
2. *Muestreo estratificado constante.* La muestra se extrae seleccionando un número igual de individuos de cada estrato, con independencia de que cada estrato esté representado en porcentajes distintos en la población total.

**Ejemplo:** Muestreo estratificado proporcional

Siguiendo el ejemplo anterior, si los centros educativos públicos de la Ciudad de Melilla conforman el 80% del total de centros y los privados-concertados el 20%, los sujetos de nuestra muestra ( $n$ ) estarán representados en ese mismo porcentaje de cada uno de los estratos.

 Muestreo estratificado constante

En este caso tendríamos un 50% de sujetos de los centros públicos y un 50% de sujetos de los centros privados-concertados para obtener nuestra muestra de sujetos para el estudio.

**④ Muestreo por conglomerados o grupos:**

Este tipo de muestreo es utilizado cuando los individuos de la población constituyen grupos naturales o conglomerados (distrito, centro escolar, etc.). La unidad muestral es el conglomerado o grupo y no los individuos como en los tipos de muestreo anteriores. Los pasos que se siguen en este tipo de muestreo son los siguientes:

1. Se divide la población en conglomerados o grupos
2. Se selecciona aleatoriamente los grupos
3. Los sujetos que conforman los grupos seleccionados conformarán nuestra muestra

Como puede observarse en este tipo de muestreo no es necesario identificar a toda la población sino a los individuos de los conglomerados o grupos que han sido seleccionados.

**⑤ Muestreo polietápico:**

Muy parecido al anterior con la diferencia de que aquí se sigue una secuencia de etapas de selección de unidades muestrales de mayor rango a otras de menor hasta llegar a los individuos que conformarán nuestra muestra. En este caso solo es necesario conocer los individuos del conglomerado o grupo de la última etapa. Como en los casos anteriores se debe utilizar el muestreo aleatorio simple o el sistemático para la selección de los sujetos finales de nuestra muestra.



Esquema 9. Proceso del muestreo polietápico

### NO PROBABILÍSTICOS

En este tipo de muestreos no está presente el principio de equiprobabilidad. Se siguen otros criterios a fin de conseguir que la muestra sea lo más representativa posible de la población objeto de estudio. A continuación se detallan algunos de estos tipos de muestreo:

**① Muestreo accidental o casual:**

La selección de los sujetos para el estudio depende de nuestra posibilidad de acceder a ellos. Es frecuente utilizar sujetos que las condiciones nos permiten.

**Ejemplo:**

- Entrevistar a la salida de un centro comercial
- Entrevistar a los sujetos que pasean por el paseo marítimo

**② Muestreo intencional u opinático:**

En esta modalidad se seleccionan los sujetos que se estiman que son representativos o típicos de la población y pueden facilitar la información necesaria para el estudio. Se sigue el criterio establecido por el experto o investigador.

**Ejemplo:**

Un investigador quiere conocer como son las relaciones entre el profesorado de un centro educativo, para ello realiza una serie de entrevistas. Selecciona como representantes del profesorado al equipo directivo.

**③ Muestreo por cuotas:**

Es muy parecido al accidental pero en este tipo de muestreo se fijan unas cuotas (números de individuos que reúnen unas determinadas condiciones) sobre las que se realiza el estudio.

**Ejemplo:**

Para nuestra investigación estamos interesados en conocer la opinión de los sujetos entre 25 y 35 años que viven con sus padres sobre las causas para seguir viviendo en casa de los progenitores.

**④ Muestreo bola de nieve:**

Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

**D. Representación de la muestra**

El sentido principal del muestreo es garantizar que las características que se quieren estudiar en la muestra representan a la población a la que va dirigida el estudio o investigación. Si se cumple este requisito las conclusiones que realicemos podrán generalizarse a la población.

Como hemos mencionado anteriormente, la muestra debe estar formada por un número de sujetos adecuado al estudio, una muestra mayor nos hará que utilicemos unos recursos mayores, tanto materiales como humanos, y una muestra pequeña nos podrá llevar a conclusiones no válidas; por todo ello el tamaño de la muestra será importante para determinar el número de sujetos necesarios para nuestro estudio.

**E. Tamaño de la muestra****ACTIVIDAD 10**

Tal y como señala Buendía (1998), el tamaño de la muestra puede variar en función del tipo de estudio que queramos realizar. En estudios de tipo experimental la muestra puede ser más pequeña que en estudios de carácter descriptivo donde *la única forma de controlar los muchos factores que pueden aparecer a lo largo del proceso es aumentar el número de elementos de la muestra* (pp. 94).

Cuanto más heterogénea sea la población objeto de estudio mayor número de sujetos tendrán que componer nuestra muestra, y viceversa, si la población es muy homogénea, el número de participantes será menor.

Para obtener el tamaño total de la muestra hay que recurrir a procedimientos matemáticos. Cuando no se recurren a estos procedimientos se estima que, en poblaciones suficientemente grandes, la muestra debe ser del 10% del total de la población (Buendía, 1998).

No obstante, podemos recurrir a la estadística para poder conocer el número exacto de sujetos que tenemos que incluir en nuestra muestra a fin de poder generalizar las conclusiones a la población de referencia. Antes de conocer como se debe hacer el cálculo parece necesario conocer algunos estadísticos y parámetros asociados a la muestra y a la población. En capítulos sucesivos veremos cómo se calcula la media y la desviación típica ya sea para poblaciones o para muestras.

	Media	Desviación Típica	Varianza
Población	$\mu$	$\sigma$	$\sigma^2$
Muestra	$\bar{X}$	$s$	$s^2$

Tabla 3. Estadísticos y parámetros asociados a población y muestra

Es difícil lograr que una muestra sea totalmente representativa de una población, esto nos lleva a tener que aceptar que en el muestreo que realicemos se está cometiendo algunos errores muestrales o errores de muestreo (Tejedor y Etxeberria, 2006). Son los procedimientos de muestreo probabilístico los que nos garantizan una mayor representatividad de la muestra y nos permiten establecer el margen de error que se cometerá en función del tamaño de la muestra. A mayor muestra, menor será el error que se cometa.

Como señala Arnal y otros (1992), *para seleccionar el tamaño de una muestra se pueden utilizar varios procedimientos: curvas, fórmulas y tablas. Su estimación requiere que se defina previamente el nivel de confianza y el error de estimación* (pp. 79).

En investigación educativa el nivel de confianza que se suele utilizar está estimado en el 95% o el 99% si bien cada investigador puede decidir el nivel de confianza que quiere que tenga su investigación o estudio. Además el error de estimación máximo que podemos admitir es del 5%.

Una vez que hemos determinado el nivel de confianza debemos calcular el valor de "Z" para ello podemos utilizar unas tablas en las que ya vienen determinados dichos valores. En la siguiente tabla sólo recogemos los datos centrándonos en los niveles de confianza anteriormente descritos.

	$\alpha$	Z
Nivel de Confianza	95%	0.05 1,960
	99%	0.01 2,576

Tabla 4. Valores Z según el valor de  $\alpha$

Para determinar el tamaño de la muestra el siguiente paso es comprobar si la población es finita (cuando conocemos el número exacto que compone la población) o infinita (cuando desconocemos el número exacto que compone la población), tal y como hemos comentado

anteriormente. No obstante, algunos autores como Arnal y otros (1992) indican que una población será infinita cuando supere más de 100.000 individuos, mientras que si no supera esa población podemos decir que es finita.

#### **Determinar el tamaño de la muestra para poblaciones infinitas**

En el caso de poblaciones infinitas la fórmula que debemos utilizar para calcular el número de sujetos que deben formar nuestra muestra es la siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p}{e^2}$$

n = número de elementos que debe formar nuestra muestra

$\alpha$  = riesgo o nivel de significación

$Z_{\alpha}$  = puntuación correspondiente al riesgo de  $\alpha$  que se haya elegido.

P = % estimado

q = 100 - p

e = error permitido

#### **Cuando conocemos la proporción de sujetos que posee la característica a través de estudios previos**

##### **Ejemplo:**

¿Cuántos sujetos debe tener una muestra si se desea estimar la proporción de sujetos que opinan de una determinada manera al nivel de confianza del 95% y con un error de estimación de 5%, sabiendo que p es el 25%?

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p}{e^2} = \frac{1,96^2 \cdot 25 \cdot 75}{5^2} = 288,12 \text{ sujetos}$$

Puesto que no podemos dividir los sujetos siempre se aproximarán al valor entero superior. En este caso tendríamos que tener una muestra de 299 sujetos.

#### **Cuando desconocemos la proporción de sujetos**

##### **Ejemplo:**

Siguiendo con el ejemplo anterior, en este caso desconocemos la proporción de sujetos. En estos casos se toma  $p = 50\%$

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p}{e^2} = \frac{1,96^2 \cdot 50 \cdot 50}{5^2} = 384,16 \text{ sujetos}$$

La muestra deberá estar constituida por 385 sujetos.

 **Determinar el tamaño de la muestra para poblaciones finitas**

Para determinar el tamaño de la muestra en este caso debemos partir del conocimiento del total de la población (N). En este caso la fórmula que debemos de aplicar será la siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p}$$

**Ejemplo:**

En un estudio realizado hace unos años se concluía que un 70% de los titulados universitarios participaban en las labores del hogar con sus parejas. A partir de estos datos queremos saber qué opinan los varones de la Universidad de Granada sobre la igualdad de género en las tareas del hogar. Desde la Universidad le informan que el total de varones matriculados en el curso actual es de 25.000. Para el estudio el investigador establece un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 3%.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p \cdot N}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot q \cdot p} = \frac{2,576^2 \cdot 70 \cdot 30 \cdot 25.000}{3^2 (25.000 - 1) + 2,576^2 \cdot 70 \cdot 30} = 1458,10 \text{ sujetos}$$

La muestra deberá estar constituida por 1459 sujetos.

**Nota:** Os recuerdo que primero se hacen los cálculos de los paréntesis, después las multiplicaciones y divisiones y finalmente las sumas y restas.

Hemos de recordar llegado este momento que una vez determinado el número de sujetos que necesitamos para nuestro estudio, tal y como anteriormente hemos mencionado, debemos utilizar alguno de los muestreos mencionados, siempre teniendo en cuenta que deben ser de los muestreos probabilísticos.

No obstante hemos de mencionar aquí que existen programas informáticos en los que introduciendo los datos nos darán el número de sujetos que deben conformar nuestra muestra de estudio.

#### 4.3. Diseño experimental

El diseño de una investigación es el **conjunto de reglas** por el investigador para obtener observaciones sistemáticas y no contaminadas sobre la posible relación existente entre la variable independiente y la dependiente.

Según Cox (1958) un buen diseño debe reunir los siguientes requisitos:

1. Ausencia de error sistemático.
2. Precisión.
3. Validez.
4. Simplicidad.
5. Posibilidad de determinar un grado de incertidumbre a las conclusiones obtenidas.

De estos cinco requisitos el más importante es la validez. Para Campell y Stanley (1966), en un experimento se deben tener en cuenta dos tipos de validez:

- Validez Interna:** Los cambios ocurridos en la variable dependiente son realmente efectos de la variable experimental.
- Validez Externa:** Capacidad que tienen los datos de representar otras situaciones, otros contextos u otras muestras diferentes.

**Nota:** En el tema siguiente se desarrollará este apartado de los diseños de investigación.

#### 4.4. Selección de Técnicas

*En la actualidad, por técnicas de investigación se entiende los instrumentos, estrategias y análisis documentales empleados por los investigadores para la recogida de información. Son los medios técnicos que se utilizan para hacer efectivos los métodos, así, la entrevista, la observación, la encuesta, un vídeo o un diario (Del Rincón, Arnal, Latorre y Sanz, 1995:35).*

Las Técnicas de recogida de datos son muy variadas y podemos encontrarnos con multitud de clasificaciones de las mismas. En nuestro caso vamos a centrarnos en la clasificación de los autores anteriormente citados para clasificar, de forma orientativa, las distintas técnicas para la obtención de información.

Estas técnicas quedan divididas en:

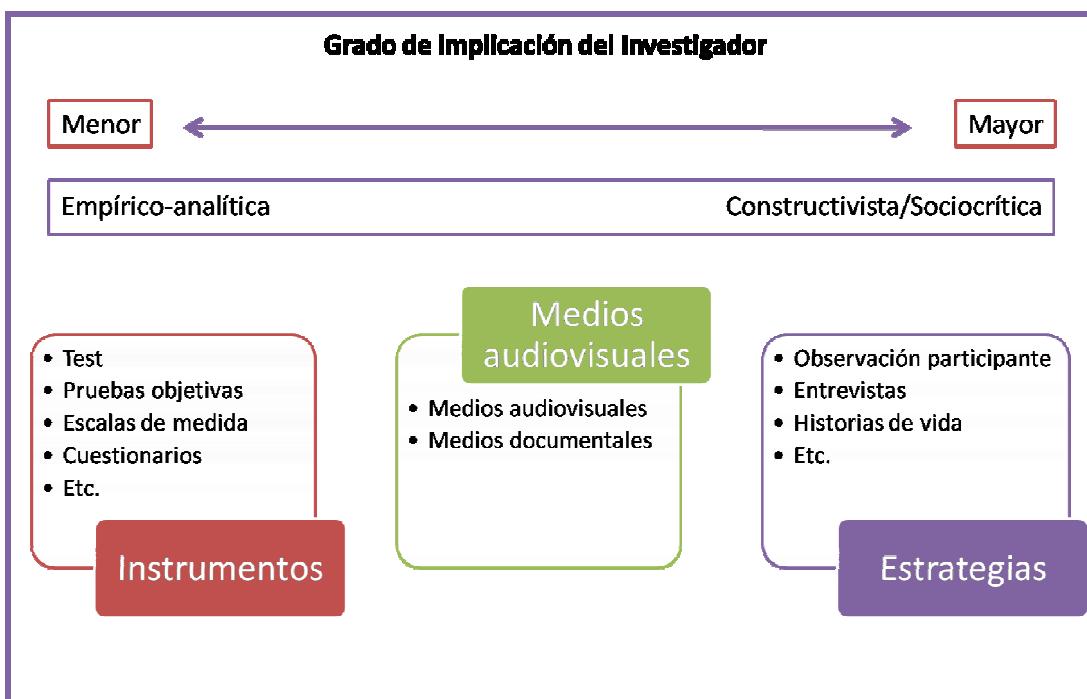
- 1) Instrumentos
- 2) Estrategias
- 3) Medios Audiovisuales

Técnicas de obtención de información		
Instrumentos	Estrategias	Medios Audiovisuales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tests</li> <li>• Pruebas objetivas</li> <li>• Escalas</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Observación sistemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Observación participante</li> <li>• Análisis documental</li> <li>• Autobiografía</li> <li>• Historias de vida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeo</li> <li>• Films</li> <li>• Fotografía</li> <li>• Magnetofón</li> <li>• Diapositivas</li> </ul>

Tabla 5. Clasificación de las Técnicas de obtención de información (Del Rincón y otros, 1995)

Dependiendo de la técnica seleccionada para la recogida de información, el grado de implicación del investigador en la técnica será mayor o menor. En la metodología empírico-analítica la implicación del investigador será menor que en la investigación de carácter más cualitativo (constructivista y sociocrítica), tal y como hemos podido ver a lo largo del desarrollo del capítulo uno.

En el siguiente esquema se refleja la ubicación de las distintas técnicas de obtención de información si las distribuyésemos a lo largo de un *continuum* en referencia al grado de implicación del investigador.



**Esquema 10. Grado de implicación del investigador en las técnicas de recogida de datos (Adaptada de Del Rincón y otros, 1995).**

#### A. Algunas características de las técnicas de recogida de datos

Cada uno de los grupos de técnicas de recogida de información (Instrumentos, estrategias y medios audiovisuales) tiene unas características propias que los definen. Los investigadores en función de la metodología seguida y del tipo de datos que quiera obtener tendrá que utilizar aquella técnica más adecuada para su investigación.

Algunos estudios intentan conjugar distintas técnicas de recogida de datos a fin de mejorar el diseño de su investigación y obtener información por diferentes técnicas que ayuden a presentar unas conclusiones mucho más exhaustivas. Como vimos en el tema primero la coexistencia de los tres paradigmas de investigación en la actualidad hace posible y deseable la utilización de técnicas de carácter cuantitativo y cualitativo a la vez en una investigación, siempre que esta así lo requiera y sea posible su uso.

Tomando como referencia lo especificado por Del Rincón y otros (1995) elaboramos la siguiente tabla donde se especifica algunas de las características de las distintas técnicas de obtención de información.

Instrumentos	Estrategias	Medios Audiovisuales
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tienen identidad propia</li> <li>✓ Poca flexibilidad del investigador</li> <li>✓ Objetivos</li> <li>✓ Datos cuantitativos</li> <li>✓ Propios de la metodología empírico-analítica</li> <li>✓ Fiabilidad y Validez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Interacción y contacto entre investigador e investigado</li> <li>✓ Interpretación de la realidad social</li> <li>✓ El investigador es la técnica más completa (obtiene la información, la analiza y la interpreta)</li> <li>✓ La recogida, análisis e interpretación se realiza a lo largo de todo el proceso.</li> <li>✓ Gran adaptabilidad de las estrategias para la recogida de información.</li> <li>✓ Datos cualitativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos para registrar información</li> <li>✓ Registran la información que el investigador selecciona o focaliza</li> <li>✓ La información que registra depende del investigador y no tanto del medio</li> <li>✓ Relación neutra entre investigador e investigados</li> <li>✓ El medio audiovisual que se utiliza determina la naturaleza de la información: visual, verbal o gestual.</li> </ul>

Tabla 6. Características de las técnicas de recogida de datos

**B. Metodologías y Técnicas de Investigación****ACTIVIDAD 11**

Como se ha podido observar existen diversas técnicas de recogida de datos que el investigador tiene a su disposición a la hora de llevar a cabo un estudio. En cualquier metodología las técnicas juegan un papel muy importante. Ésta importancia viene dada por la *calidad de la información* obtenida con la técnica utilizada.

Tal y como hemos explicado en el anterior tema, según nuestro objeto de estudio tendremos que situarnos en una metodología u otra; pues bien, en el caso de las técnicas, el objeto de estudio también será el que nos indique que técnica es más apropiada para el mismo. Además, deberá de ayudarnos a cumplir nuestros objetivos de investigación. Por todo ello el investigador tendrá que seleccionar un tipo de instrumento más o menos estructurado o por el contrario, si hay una mayor implicación del investigador, usará alguna de las estrategias comentadas (Del Rincón y otros, 1995).

Siguiendo a estos mismos autores, la investigación puede tener diferentes objetivos que ellos sintetizan en:

- a) Describir, predecir y contrastar modelos teóricos
- b) Descubrir, generar y construir
- c) Transformar, cambiar y mejorar
- d) Evaluar, valor y juzgar

En la siguiente tabla presentamos la correspondencia entre metodología, problemas, tipo de investigación y técnicas de obtención de información, que ha sido tomada de Del Rincón y otros (1995:41).

Metodología	Problema	Objetivos	Investigación	Obtención de Información
Empírico-analítica	¿Relación entre variables? ¿Relación de causalidad? ¿Qué ocurriría? ¿Qué nivel se alcanzará? ¿Quiénes se verán afectados? ¿En qué sentido?	Describir, predecir, <b>Verificar/justificar.</b> contrastar modelos teóricos. Explicar	Experimental Cuasi-experimental Ex. post-facto	Test, cuestionarios, encuestas, observación sistemática
Constructivista	¿Percepciones? ¿Vivencias? ¿Qué causas? ¿Cómo entienden el significado del fenómeno los participantes implicados? ¿Qué ocurre en un programa social? ¿Cuáles son los temas en las estructuras de significado de los participantes? ¿Cuáles son los eventos, conductas, creencias, actitudes, estructuras, procesos que ocurren en este fenómeno? ¿qué eventos, conductas, creencias y actitudes modelan el fenómeno?	<b>Descubrir/generar.</b> Comprendión del fenómeno. Identificar variables importantes para generar hipótesis a contrastar con nuevas investigaciones. Explicar los elementos que causan el fenómeno, identificar plausibles redes causales que modelan el fenómeno.	Estudio de casos Etnografía Investigación fenomenológica	Observación participante Entrevista en profundidad Documentos oficiales y personales
Sociocrítica	¿Cómo optimizar? ¿Qué cambios? ¿Cómo transformar la realidad, las estructuras, las creencias, la praxis educativa?	<b>Transformar,</b> concienciar, emancipar, perfeccionar, optimizar, innovar.	Investigación-acción Investigación cooperativa	Observación participante Entrevista en profundidad Documentos oficiales y personales
Desde las tres metodologías	¿Es eficaz el programa? ¿Qué programa es más eficaz? ¿Se realiza la aplicación del programa según el plan previsto?	<b>Valorar</b> o enjuiciar la aplicación de un programa y su efectos.		Cualquiera de las técnicas mencionadas

Tabla 7. Correspondencia entre metodologías, problemas, tipo de investigación y técnicas de obtención de información (Del Rincón y otros, 1995)

### C. Selección o construcción de instrumentos de recogida de datos

Como ya ha quedado patente, la recogida de datos es uno de los pasos más importantes en la investigación que realicemos, puesto que las conclusiones de nuestro estudio se basarán en los datos obtenidos. El tratamiento de dichos datos debe hacerse con mucho cuidado a fin de no sesgar los resultados.

Siguiendo a Hernández Pina (1997), *la instrumentación implica no sólo la recogida o diseño de los instrumentos, sino las condiciones en que se aplicarán tales instrumentos* (pp. 31). Por todo ello el investigador debe de plantearse las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuándo se recogerán los datos? (se debe buscar el momento más idóneo para la recogida de los mismos)
- b) ¿Dónde se recogerán los datos? (Implica determinar el lugar de recogida de información)
- c) ¿Con qué frecuencia se recogerán los datos? (se debe determinar cuántas veces deberán suministrar información los sujetos informantes)
- d) ¿Quién recogerá la información? (se tendrá que identificar quién o quiénes aplicarán los instrumentos de recogida de datos)
- e) ¿Con qué técnica se recogerá la información? (a partir de nuestro objeto de estudio, nuestros objetivos y la metodología seguida, tal y como hemos indicado en apartados anteriores, se tendrán que seleccionar la técnica más adecuada para la recogida de datos).

En el caso de los instrumentos (carácter cuantitativo) el investigador se puede encontrar con la no existencia de un instrumento que mida lo que pretende investigar. En este caso tendrá que diseñar el instrumento siguiendo un procedimiento establecido en función del tipo (test, cuestionario, etc.) para que dispongan de la validez y fiabilidad necesaria para su posterior aplicación; en el caso de los instrumentos ya estandarizados cuentan ya con dicha fiabilidad y validez.

No es objeto de este tema ver como se realiza el diseño de instrumentos, por lo que si se desea ampliar información en esta temática se podrá obtener en el siguiente manual:

Del Rincón, D.; Arnal, J.; Latorre, A. y Sanz, A. (1995). *Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Dykinson.

### 5. Nivel estadístico-analítico

Es el último nivel del proceso general de investigación. Es más propio de la investigación empírico-experimental que es la investigación de tipo cuantitativa. Si bien veremos que también la investigación de carácter cualitativo también tiene otra forma de presentar la información obtenida en un estudio de estas características.

En este nivel el investigador tiene que realizar los análisis de datos (descriptivos y/o inferenciales) a fin de obtener una serie de resultados para su posterior discusión. Finalmente, y tras la discusión de los datos tendrá que elaborar las conclusiones de su estudio volviendo

nuevamente a justificarlas según la información que incluyó en su revisión bibliográfica (nivel teórico-conceptual).

### 5.1. Análisis de datos

Según hemos podido comprobar en apartado anteriores, el carácter de los datos dependerá de las técnicas de recogida de información que hayamos utilizado en nuestro estudio. La presentación de dichos datos podrá realizarla el investigador ya sea bien a través de números como a través de palabras (Hernández Pina, 2001).

La información que se recoja para la investigación puede ser de forma numérica (puntuaciones de test, frecuencias, ...); esta información será de carácter cuantitativo. En otras investigaciones, como puede ser la etnográfica, el investigador recogerá la información de forma textual o narrativa. En este caso no se pretende reducir la información a números sino representar los datos de forma exhaustiva si bien, en fases posteriores, se puedan establecer categorías o códigos para su análisis.

#### A. Tipos de datos

Por lo anteriormente descrito podemos afirmar que el investigador se podrá encontrar cuando realice un estudio con tres tipos de datos: cuantitativos, categóricos y textuales (Hernández Pina, 2001: 35-36):

- *Cuantitativos:* Se obtienen cuando las variables estudiadas se miden a lo largo de una escala que indica la cantidad presente de la variable medida. Su representación se hace de forma numérica.
- *Categóricos o cualitativos:* Expresan cuantos elementos puede haber dentro de una determinada categoría.
- *Textuales:* Son la expresión verbal que el investigador recoge como resultado de entrevistas, observaciones, diarios,... Para su análisis hay que proceder a la categorización, codificación, etc.

#### B. Tipos de análisis de datos

Debido a que este tema está centrado en el proceso de investigación empírico-experimental nos vamos a referir a los análisis estadísticos propios de este tipo de metodología, si bien en temas posteriores veremos el análisis de datos de la investigación de corte cualitativo.

La estadística nos ayuda a describir y obtener sentido de los datos obtenidos en una investigación. Son muy amplias las posibilidades que nos ofrece, por lo que un buen conocimiento de ella nos ayudará a sacar un mayor partido de la información de la que disponemos para nuestro estudio.

Ya avanzamos en el apartado de población y muestra la diferencia existente entre estadístico y parámetro. El primero, estadístico, hace referencia a los cálculos que realizamos en nuestro estudio sobre una muestra, mientras que los parámetros están referidos a la población.

A continuación presentamos los análisis estadísticos que podemos realizar:

■ *Estadística descriptiva:*

- Para datos cuantitativos
- Para datos categóricos o cualitativos

<b>Tipos de análisis estadísticos</b>		<b>Descripciones Gráficas</b>	<b>Descripciones Numéricas</b>
	→ <b>Datos Cuantitativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polígono de frecuencias</li> <li>- Curva normal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media</li> <li>- Mediana</li> <li>- Moda</li> <li>- Desviación</li> </ul>
<b>Estadística descriptiva</b>	→ <b>Datos Cualitativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Histograma</li> <li>- Ciclograma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tablas de frecuencia</li> <li>- Tablas de contingencia</li> </ul>

Esquema 11. Tipos de análisis de datos en la estadística descriptiva

■ *Estadística inferencial:* Se utiliza cuando queremos generalizar las conclusiones extraídas de nuestra muestra a la población de referencia de la que fue extraída. Este tipo de análisis se utiliza para tomar decisiones acerca de la comprobación de las hipótesis de nuestro estudio y estimar así los parámetros. En la inferencia estadística el investigador puede utilizar dos tipos de técnicas:

- Técnicas paramétricas: suponen una serie de supuestos acerca de la naturaleza de la población de la que se extrajo la muestra de estudio. Por consiguiente las inferencias que se realizan son más fiables. Algunas técnicas paramétricas para datos cuantitativos:
  - La t de Student para la comparación de dos grupos para muestras independiente y correlacionadas
  - El Análisis de la Varianza (ANOVA)
  - El Análisis de Covarianza (ANCOVA)
  - El Análisis Multivariado de Varianza y Covarianza (MANOVA y MANCOVA)

- Técnicas no paramétricas que no requieren de características especiales en la naturaleza de la población. La ventaja es que son fáciles de utilizar y algunas de ellas son tan fiables como las paramétricas. Algunas técnicas Técnicas no paramétricas para analizar datos cuantitativos son:

- La prueba U de Man-Whitney
- La prueba Kruskal-Wallis para el análisis de la varianza un factor
- La prueba de los signos
- La prueba de Friedman para el análisis de la varianza factorial
- La prueba chi cuadrado (para datos categóricos)

**Nota:** En posteriores temas nos centraremos en el análisis de datos y veremos cómo se realizan los distintos análisis anteriormente mencionados, así como la interpretación de los mismos.

### C. Programas informáticos para el análisis de datos

Cada vez la informática está más presente en la investigación. Como vimos en la revisión bibliográfica las bases bibliográficas nos facilitan enormemente la tarea de realización de búsquedas, además aplicaciones web como RefWorks nos facilitan la labor de presentación de las referencias bibliográficas. Las bases de datos también han ayudado bastante en la labor investigadora si bien en el campo del análisis de datos la ayuda ha sido mucho mayor, por las tareas que implicaba el análisis de grandes cantidades de información y la variedad de análisis rebasando la capacidad del cálculo manual.

Si bien veremos en otros capítulos el manejo de algunos de estos programas de análisis de datos, creemos importante hacer una reseña de los programas de análisis de datos más importantes, no pudiendo olvidar que estos no sustituyen al investigador, sino que facilitan la tarea de éste.

Por el carácter de la información, cuantitativa y cualitativa, tendremos que elegir un programa adecuado al análisis del tipo de datos. En el siguiente cuadro se presenta una lista, que aún no siendo exhaustiva, nos ofrece una visión de los múltiples programas que existen para realizar la tarea del análisis.

Análisis de datos cuantitativos	Análisis de datos cualitativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SYSTAT</li> <li>➤ SAS</li> <li>➤ SPSS</li> <li>➤ MINTAB</li> <li>➤ BMDP</li> <li>➤ ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ QUALPRO</li> <li>➤ ETHNOGRAPH</li> <li>➤ NUDIST</li> <li>➤ AQUAD</li> <li>➤ ...</li> </ul>

Tabla 8. Programas de análisis de datos

## 5.2. Conclusiones

Es el último paso en el proceso general de investigación. La redacción de conclusiones debe dar respuesta a nuestros objetivos y/o hipótesis del estudio. Buendía (1998:100-101) nos indican qué se debe incluir en este apartado:

- a) Una adecuada interpretación de los resultados
- b) Un análisis de las discrepancias, si las hubiera, entre las previsiones realizadas en las hipótesis y los resultados obtenidos.
- c) Una comparación de los resultados obtenidos en la investigación y los obtenidos por otros investigadores.
- d) Es de gran importancia realizar sugerencias para nuevas investigaciones futuras y dejar abiertos nuevos interrogantes que permitan ampliar el trabajo realizado.

Debemos tener el máximo cuidado en la redacción de conclusiones y no ir más allá de lo que nos permite los datos analizados. El deseo, por parte del investigador, de confirmar las hipótesis a veces hace que se planteen conclusiones que se escapan del nivel de significación establecido. Para la ciencia es tan importante que las hipótesis se cumplan como que no se cumplan, ya que en ambos casos ésta avanza.

## 6. Referencias Bibliográficas

- Arnal, J.; Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa*. Barcelona: Labor.
- Arnaud, J. (1989). Metodología de la investigación y diseño. En J. Arnaud y H. Carpintero (Eds.). Historia, teoría y método. Madrid: Alhambra Universidad.
- Buendía, L. (1998). El proceso de investigación. En M.P. Colás y L. Buendía, *Investigación educativa*. 3<sup>a</sup> edición. Sevilla: Alfar.
- Del Rincón, D; Arnal, J.; Latorre, A. y Sanz, A. (1995). Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Dykinson.
- Hernández Pina, F. (2001). Conceptualización del proceso de la investigación educativa. En L. Buendía, M.P. Colás y F. Hernández Pina, *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Tejedor, F.J. y Etxeberria, J. (2006). Análisis inferencial de datos en educación. Madrid: La Muralla.

## 7. Guía de Trabajo

- 1) Plantea un problema de investigación para cada uno de los temas que te proponemos a continuación:
  - a. Rendimiento escolar
  - b. Grupo socio-cultural de pertenencia
  - c. Motivación
  - d. Apoyo educativo
- 2) Realiza un mapa conceptual sobre el punto “Revisión de la Bibliografía”.
- 3) Imagina que has realizado un estudio sobre la motivación en el aula y has consultado los documentos a continuación te presentamos. Realiza el apartado de Referencias Bibliográficas siguiendo las normas APA que aparecen en el tema.

<b>Autor/es:</b>	Cecilia Bixio		
<b>Título:</b>	¿Chicos aburridos? : el problema de la motivación en la escuela		
<b>Año:</b>	2007	<b>Ciudad</b>	Alcalá de Guadaira (Sevilla)
<b>Editorial:</b>	MAD		
<b>Web:</b>			

<b>Autor/es:</b>	José Escaño, María Gil de la Serna		
<b>Título:</b>	Cinco hilos para tirar de la motivación y el esfuerzo		
<b>Año:</b>	2008	<b>Ciudad</b>	Barcelona
<b>Editorial:</b>	Universidad de Barcelona. Instituto de Ciencias de la Educación		
<b>Web:</b>			

<b>Autor/es:</b>	Josu Ugartetxea		
<b>Título:</b>	Motivación y metacognición, más que una relación		
<b>Año:</b>	2001	<b>Ciudad</b>	
<b>Editorial:</b>	Revista electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, Volumen 7, nº 2	<b>Consultado</b>	22/10/2008
<b>Web:</b>	<a href="http://www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm">http://www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm</a>		

<b>Autor/es:</b>	José Antonio Ortega Carrillo, Juan Antonio Fuentes Esparrell		
<b>Título:</b>	La motivación en educación infantil con medios de comunicación y tecnologías multimedia		
<b>Año:</b>	2001	<b>Ciudad</b>	
<b>Editorial:</b>	Revista Publicaciones, nº 31 (paginas 133-152)		
<b>Web:</b>			

4) Para cada uno de los problemas que has planteado en el ejercicio 1, plantea una hipótesis de estudio. Plantea primer la hipótesis conceptual y después la operativa para cada caso.

5) Clasifica las siguientes variables según su escala de medida:

a) Los diagnósticos clínicos	l) La provincia de origen
b) La temperatura en grados centígrados	m) El grupo socio-cultural
c) El número de hojas de un libro	n) El número de las camisetas de un jugador
d) La longitud	o) El C.I.
e) La dureza de los minerales	p) La velocidad
f) La belleza	q) Los rangos militares
g) Los cuadros cuyo lado vale 4 m.	r) El número del D.N.I.
h) La edad medida en años	s) El brillo de los colores
i) La edad	t) La altura
j) El color del pelo	u) Las puntuaciones de un test
k) El peso	

6) De las variables presentadas en el ejercicio anterior selecciona diez de ella y clasifícalas según la naturaleza de las mismas.

7) Según el criterio metodológico de las variables, identifica en las siguientes frases las Variables Independientes y las Variables Dependientes.

- a. Los introvertidos y extravertidos difieren en su capacidad para resolver problemas espaciales.
- b. En los carteles publicitarios, la posición de la marca anunciante influye sobre la atención que los potenciales compradores presentan a la misma.
- c. Los estímulos que están emparejados con estímulos muy diferentes (por ejemplo, "A" y "z") se detectan más rápidamente que los que lo están con estímulos similares (por ejemplo, "A" y "a"), cuando los pares se presenten en el centro de una pantalla de ordenador.
- d. La emocionalidad de los estímulos presentados influye sobre la tasa cardiaca.
- e. La prevalencia del tabaquismo es similar en hombre y mujeres.

8) A continuación se presenta una serie de supuestos de investigación en los que deberá indicar el tipo de muestreo más apropiado para realizar. Se valorará además de la aplicación teórica, el sentido práctico del muestreo seleccionado, la coherencia y la creatividad. Justifica la respuesta.

- a. La empresa "El Corte Inglés, S.A." pretende conocer el grado de satisfacción de sus empleados en sus distintos centros comerciales. Diseñe el muestreo más adecuado para este fin.
- b. Un investigador quiere conocer qué opinión tienen los orientadores de Melilla de la desaparición del título de psicopedagogía para dentro de unos años. Para ello envía un cuestionario a 25 orientadores seleccionados aleatoriamente de la lista que la Dirección Provincial del Ministerio de Educación, Política Social y Deportes de Melilla le ha remitido.

- c. El profesor de la asignatura de “Métodos de Investigación en Educación” de la titulación de Psicopedagogía de Melilla quiere conocer qué opinión tienen los jóvenes melillenses sobre la sexualidad. Para ello entrega a los alumnos que asisten un día a clase un cuestionario que deben llenar y que a su vez deben de entregar a cinco amigos y/o amigas para que también contesten.
- 9) A continuación presentamos una serie de casos en los que deberás determinar el tamaño de la muestra para que ésta sea representativa de la población de la que procede.
- a. El profesor de la asignatura de “Pedagogía Social” pretende explorar las actitudes solidarias de los alumnos de la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla. Sabe que de los 1000 alumnos matriculados, un 25% de ellos está comprometido con alguna ONG mientras que el 75% restante no. ¿Cuántos sujetos deberá tener la muestra para que estén representados ambos grupos de sujetos para su estudio? Desea tener un nivel de confianza de los resultados del 95%.
  - b. En Andalucía se está realizando un estudio sobre la utilización de la TDT por los andaluces en su casa. Se desconoce cuántos andaluces utilizan este sistema para ver la televisión. Queremos conocer el número de sujetos que tenemos que encuestar, con un nivel de confianza del 99%, a fin de ver el impacto que está teniendo esta tecnología televisiva en la Comunidad.
- 10) Indica qué técnica de recogida de datos utilizarías para las siguientes investigaciones:
- a. El trabajo en grupo mejora el rendimiento académico
  - b. La Clase social determina la implicación de los sujetos en ONG
  - c. Las relaciones de los alumnos dentro de un aula
  - d. Medición del Coeficiente Intelectual de los alumnos de 6º de Primaria
- 11) ¿Cuál es el objetivo del nivel estadístico-analítico?

**NOTA:** Recuerda incorporar todas las actividades al dossier de prácticas.