

## CAPÍTULO 6

### EL DISEÑO

#### INTRODUCCIÓN

**E**n la etapa anterior ejercitamos nuestra inteligencia al formular la hipótesis, ahora utilicemos la imaginación y la creatividad para mirar la perspectiva de nuestra obra y seleccionar el tipo de diseño. Este señala lo que haremos para alcanzar los objetivos y analizar la certeza de las hipótesis. Si el diseño es bien concebido, los resultados del estudio tendrán mayor posibilidad de ser válidos. Para elegir el diseño apropiado veamos en qué consiste esta importante etapa.

#### 6.1 SELECCIÓN DEL DISEÑO

##### 6.1.1 Definición, requisitos y finalidad del diseño.

El diseño es el plano que proporciona la estructura de la investigación y traza las estrategias para controlarla y obtener respuestas confiables. Se afirma que el diseño representa para un investigador lo que un plano significa para un arquitecto, porque sugiere las observaciones necesarias, señala las pruebas estadísticas y los procedimientos para analizar los datos, por lo tanto, debe ser bien elaborado para que ayude a controlar el proceso de la investigación. Sin embargo, ningún diseño resuelve todos los problemas sólo es una ayuda para estudiar un determinado fenómeno.

El diseño se diferencia del proyecto en que es parte de este. El proyecto es la especificación organizativa, temporal y económica de los elementos, fases y operaciones del proceso investigativo de un caso concreto. El diseño se refiere a la esencia de la investigación social, a la prueba y a la aplicación del método científico y a la validez del trabajo, por ejemplo, en la fabricación de un nuevo producto se planifica su desarrollo, realización, validez y seguridad.

Los requisitos de un buen diseño, según Wiersma (1986) son:

- Conocimiento real de la investigación, del método y de los factores que ayudan en su realización.
- Realismo para adaptarse a las circunstancias de cada caso.
- Imaginación para intuir los factores que pueden afectar la validez de la investigación y encontrar las soluciones necesarias.
- Capacidad para adaptar el diseño parcial a las exigencias del desarrollo de la investigación.

La finalidad básica del diseño, según Christensen (1980) es lograr la máxima validez posible, es decir, la correspondencia de los resultados con la realidad. La validez puede ser interna y externa. La primera se refiere a la concordancia de los resultados obtenidos con la realidad investigada; la segunda, a la concordancia de los resultados con la realidad de otras poblaciones o fenómenos no investigados, distintos pero similares. En relación con la validez interna, el diseño debe controlar la posible presencia de variables extrañas que puedan afectar la investigación y, respecto de la validez externa, los posibles factores que afecten la representatividad de los resultados y en consecuencia, la posibilidad de generalización. El diseño también debe tener en cuenta la validez estadística al estudiar muestras en vez de la población. Su objetivo es demostrar si los resultados obtenidos en la muestra pueden o no generalizarse para toda la población.

El diseño implica los conceptos del error, las variables extrañas, la representatividad, la generalización, la comparación y el control. **El error** es un conocimiento equivocado que no concuerda con la realidad referida. Se diferencia de la ignorancia en cuanto ésta es la falta de conocimiento o información sobre alguna cosa. **Las variables extrañas o externas** son las que sin ser objeto de observación pueden llegar a influir en los resultados de una investigación, produciendo el error (en un fenómeno investigado tenemos las variables dependientes y las variables independientes que son objeto de observación y estudio en la investigación, conocidas también con el nombre de variables internas). **La representatividad** ocurre cuando debemos investigar sobre una población muy amplia o imposible de abordar, entonces, en su representación extraemos muestras para facilitar la información y toma de datos; la muestra debe ser de un tamaño no inferior al 25% de la población, para ser representativa. **La generalización** se refiere a la aplicación de los resultados obtenidos en la muestra a la población investigada. **La comparación** resulta de

la necesidad de verificar los resultados de una tarea con los obtenidos en otro trabajo para establecer conclusiones. El **control**, es el hecho de eliminar el efecto de las variables externas para evitar sesgos en los resultados obtenidos.

### 6.1.2 Tipos de diseño.

Existen diferentes tipos de diseño, tal como se puede observar en el cuadro siguiente, de acuerdo con Sierra (1994):



CUADRO 7. TIPOS DE DISEÑO

#### 6.1.2.1 Diseño experimental.

Se utiliza cuando hay necesidad de manejar una o más variables independientes o condición antecedente cuyo efecto se denomina variable dependiente. Un elemento fundamental del diseño son las variables y para identificarlas y determinar la forma como se van a controlar debemos saber qué son y cuáles son éstas. Este tema se desarrolla en el aparte 5.8 del presente trabajo.



#### 6.1.2.1.1 Clasificación de los diseños experimentales.

Este tipo de diseño se puede clasificar según el número de variables independientes manipuladas (clásico y factorial) y según la naturaleza del experimento (puro, preexperimento y cuasiexperimento).

##### 6.1.2.1.1.1 Según el número de variables manipuladas.

**El Diseño Clásico.** Requiere que el investigador utilice una sola variable independiente cada vez y mantenga constantes todas las otras condiciones.

- **El diseño factorial o experimental.** Se utiliza cuando hay necesidades de emplear más de una variable independiente es útil para estudiar fenómenos sociales o biológicos que obligan a utilizar más de una variable independiente al mismo tiempo y a valorar separadamente los efectos de cada una, por ejemplo:

(43) Los alimentos A y B producen un determinado efecto nutritivo si se administran por separado y un efecto mayor si se ingieren juntos.

En educación se presentan situaciones similares en las que interviene un número considerable de variables con interacción simultánea y el experimentador educacional se ve abocado a manipular dos o más variables independientes al mismo tiempo y a evaluar los efectos de cada una por separado, por ejemplo:

(44) Un maestro puntual (X1) ejerce mayor influencia sobre los alumnos que un maestro incumplido, pero si se tiene en cuenta el distinto nivel de inteligencia de los alumnos (X2) es posible que el maestro puntual ejerza mayor influencia en el comportamiento de los alumnos de cociente intelectual más alto y los maestros incumplidos sobre los alumnos de cociente intelectual más bajo.

Esta referencia puede ser útil para un investigador educacional pues proporciona más exactitud a los datos.

Una ventaja de los diseños factoriales es que permite verificar simultáneamente varias hipótesis y realizar experimentos únicos que respondan a preguntas complejas. Por ejemplo:

(45) ¿Qué influencia ejerce el maestro cumplido con cociente intelectual alto y grado de preparación a nivel de Maestría en los alumnos de bajo cociente intelectual y con poco interés en su preparación?

#### 6.1.2.1.1.2 Según la naturaleza de la experimentación

- **Puro:** Manipula variables independientes, mide su efecto en las dependientes y cumple con los requisitos de control y validez interna.
- **Preexperimento:** Su grado de control es mínimo, no hay manipulación de la variable independiente, sólo administra un estímulo y observa la conducta resultante.
- **Cuasiexperimento:** Alcanza validez interna, los sujetos o grupos están formados antes del experimento.

#### 6.1.2.2 Diseño no experimental

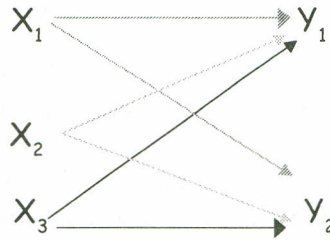
Se realiza sin manipulación deliberada de variables independientes, porque estas ya ocurrieron y no se pueden manipular ni controlar. El diseño se basa en variables presentadas sin la intervención del investigador, por lo tanto, este sólo observa las variables y su relación con su contexto natural, es decir, posee control menos riguroso pero es más natural y real. El diseño no experimental se divide en **transeccional** (descriptivo, correlacional y causal) y **longitudinal** (dependencia, de análisis evolutivo de grupo y panel).

##### 6.1.2.2.1 Clasificación del diseño no experimental.

###### 6.1.2.2.1.1 El diseño transeccional o transversal.

Hace observaciones en un momento único en el tiempo. Puede ser:

- **Descriptivo:** mide variables individualmente y reporta esas mediciones; indaga la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. Mide un grupo de personas u objetos y proporciona su descripción. No cabe la noción de manipulación pues cada variable se trata individualmente, por ejemplo, estudios sobre el ingreso estudiantil a la UPTC (procedencia, edad, sexo, motivos, etc.).
- **Correlacional:** describe relaciones entre variables. El correlacional estudia la relación entre dos o más variables en un tiempo determinado, por ejemplo, investigar las relaciones entre aspecto físico (X) y cociente intelectual (Y) entre jóvenes universitarios del primer semestre del año 2000; sería un estudio correlacional y se puede representar gráficamente así:



- **Correlacional-causal:** establece causas y evalúa sus relaciones entre sí. Puede limitarse a dos variables o abarcar modelos más complejos, por ejemplo, estudiar la relación entre el aspecto físico (X) el cociente intelectual (Y) y la productividad intelectual (Z).

Recolecta datos en un solo momento, su fin es describir variables y analizar su incidencia en un momento dado, por ejemplo, averiguar el número de desempleados en una ciudad en 1998. Puede abarcar varios grupos u objetos (mujeres y hombres). La investigación no experimental posee control menos riguroso pero es más natural y real.

#### 6.1.2.2.1.2 El diseño longitudinal.

Observa en dos o más momentos, analiza cambios a través del tiempo, recoge datos en períodos específicos y hace inferencias sobre el cambio, sus determinantes y sus consecuencias, por ejemplo, se aplica al estudiar la evolución del empleo en Tunja en los tres últimos años. Puede ser:

- **De tendencia o trend:** Si estudia una población, su actitud en varios puntos del tiempo, por ejemplo, estudiar las actitudes de los universitarios frente a los estatutos en los últimos 9 años.
- **Evolución de grupo o cohorte:** Examina cambios en un subgrupo o una subpoblación identificada por un factor a través del tiempo (edad, año de nacimiento).
- **Panel:** Estudia los mismos sujetos en todos los tiempos. Su ventaja está en que además de conocer los cambios grupales, conoce los individuales. Es útil cuando se tiene poblaciones no estáticas, por ejemplo, medir la evolución de sujetos asistentes a una terapia.

## 6.2 APLICACIÓN DEL DISEÑO.

Para la ejecución del proceso investigativo, en un diseño se debe establecer la variable independiente y las dependientes.



En el caso de la investigación cuantitativa (i.e. experimental) la variable dependiente es medida antes y después de que se aplique o elimine la variable independiente y luego se mide la capacidad del cambio, si se ha producido. En la investigación cualitativa (i.e. descriptiva), sólo se retoman las etapas necesarias, por ejemplo, análisis del comportamiento de las variables en un momento y situación dadas. El diseño experimental comprende las siguientes actividades:

### **6.2.1 Aplicación de una prueba inicial. (Test 1)**

La prueba inicial se aplica a toda la muestra para establecer su comportamiento en relación con el fenómeno que se va a estudiar.

### **6.2.2 Exposición del grupo experimental.**

Solamente el grupo experimental se somete a la acción de la variable independiente, por ejemplo, un nuevo método, durante un tiempo determinado.

### **6.2.3 Administración del test 2 o prueba final.**

La prueba final se aplica a todos los sujetos de la muestra ( grupo experimental y grupo de control) para examinar su relación con la variable dependiente, es decir, para establece si hubo cambio de conducta por la acción de la variable independiente. Esta administración debe ser inmediata a la aplicación del experimento para evitar interferencias.

### **6.2.4 Aplicar un procedimiento estadístico.**

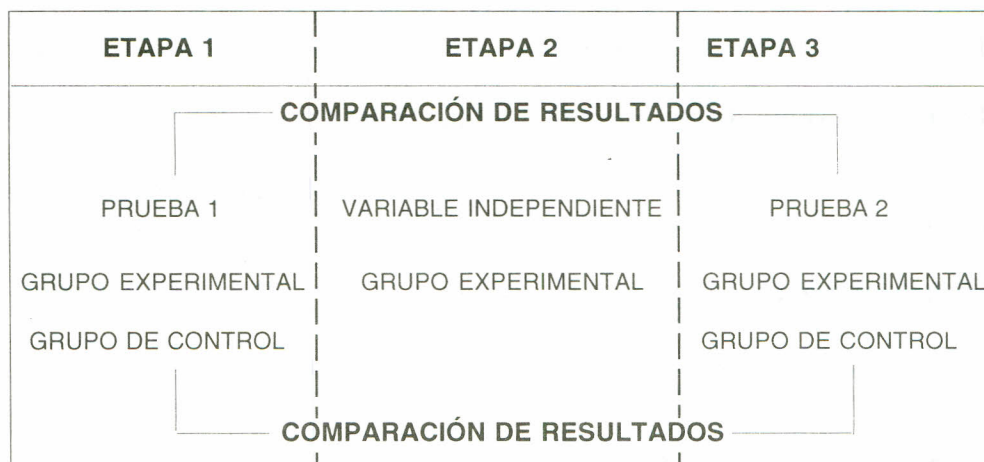
#### 6.2.4.1 El puntaje medio del test 2 (postest).

El postest se aplica a cada grupo, con el fin de medir la diferencia que produjo la exposición del grupo experimental a la variable independiente. La comparación entre las postpruebas de ambos grupos indica si hubo efecto en la manipulación. Si hay diferencia significativa indica que el experimento fue efectivo.

#### 6.2.4.2 Comparación de los resultados.

Finalmente, se comparan los resultados de la primera prueba con los de la segunda prueba para establecer qué clase de cambio se da en los sujetos de la muestra, es decir, si la diferencia entre los puntajes del **test 1** y del **test 2** es importante como diferencia real o si sólo obedece a factores casuales. El puntaje de **t1** y de **t2** puede diferir en mayor o menor escala según los propósitos de la investigación.

Si se desea medir la influencia de un método de lectura, lo deseable es que  $t_2$  sea mayor. Si se desea un cambio de conducta en la disminución de la violencia  $t_2$  será menor que  $t_1$ . En resumen, las etapas de este tipo de diseño, gráficamente son:



**GRÁFICO 4.** PASOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL



## PRÁCTICA 6.

1. Seleccione una investigación en algún libro o revista, tesis o monografía y analice: ¿Cuál es el problema?, ¿Cuál es la hipótesis?, ¿Cuál es la variable independiente y cuales las dependientes?, ¿Cuántos grupos se incluyen en el experimento?. Haga un resumen del diseño elegido por el autor.

2. Elabore un diseño para el tema que viene trabajando en el desarrollo del presente trabajo.

Ejemplo:

Para el caso del ejemplo (2) del taller 1, se observa que es una investigación no experimental. Si fuera experimental se tendría que exponer durante cierto tiempo a un grupo de niños a manejar la computadora durante una hora diaria, a otro grupo durante dos horas diarias y a un tercer grupo no permitirle manejar la computadora. Lo anterior con el fin de averiguar el efecto que tiene el tiempo destinado al manejo de la computadora (variable independiente) sobre las calificaciones obtenidas (variable dependiente). Estas variables ya se dieron, entonces se analiza la situación actual (año 2003) para lo cual se puede seleccionar un diseño no experimental, correlacional causal. (ver 6.2.2.1.)

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. CHRISTENSEN, L.B. Experimental methodology. Boston, Mass. Allyn and Bacon, Inc. 1980
2. SIERRA. Tesis doctorales, trabajos de investigación científica. Madrid, Edit. Paraninfo, 1994.
3. WIERSMA, W. Research methods in education. 4 ed. Newton, Mass. Allyn and Bacon, Inc.,1986.