



TEMA : DISEÑO DE INVESTIGACIONES

El diseño de investigación es un elemento más de la metodología de la investigación científica, es tan importante como la definición del problema y la selección de instrumentos de observación.

Los especialistas señalan una serie de definiciones, que si bien cada una de ellas enfatiza uno o varios elementos, nos proporcionan una idea clara acerca de las consideraciones básicas para la selección del diseño de investigación.

Arнау (1986) define a un diseño de investigación como "un procedimiento de asignación de sujetos a las condiciones experimentales, así como la selección de las técnicas estadística de análisis adecuadas".

Para Kerlinger (1999), ".. El diseño de investigaciones es el plan de estructura de las investigaciones concebidas de manera que se pueden obtener respuestas a las preguntas de investigación...". El diseño de investigación es un plan, dado que este especifica lo que investiga hará al plantearse su o sus hipótesis y las manipulaciones necesarias o para la recolección de datos. Asimismo es la estructura de la investigación, porque organiza y configura todos elementos del estudio relacionándolos de manera específica es decir, entre sí. En resumen para Kerlinger (1999), un diseño expresa la estructura del problema así como el plan de la investigación, para obtener evidencia empírica sobre las relaciones buscadas.

Otra forma de expresar estas ideas es simplemente decir que un diseño de investigación es la forma de arreglar las condiciones de un experimento, con el fin de poder responder a las preguntas formuladas sobre un evento o acontecimiento. Se relaciona con la identificación de variables importantes que determina la producción de un fenómeno, así como la evaluación de las condiciones experimentales para alcanzar la respuestas adecuadas a las preguntas planteadas.

Una de las funciones más importantes de los diseños investigación es la de eliminar las posibles fuentes de error para poder establecer relaciones inequívocas entre las variables identificadas, que en este caso son: la variable independiente la variable dependiente, (Plutchick, 1975; Kratochwill, 1978 y Schmelkes, 1988). Una segunda función es la de controlar las fuentes de error que pueden llevar erróneamente al investigador a afirmar que los defectos observados en la variable dependiente se deben a las manipulaciones en la variable independiente.

Tipos de diseños.

Una vez revisadas las amenazas a la validez interna y externa, se exponen a continuación diferentes tipos de diseño así como sus características, mismas que posibilitan disminuir los efectos, eliminar o controlar las fuente que afectan tanto la validez interna como la externa. Cabe aclarar al lector que varios de los diseños aquí mencionados se puede encontrar con diferentes nombres en la literatura, sólo se presentan los que con mayor frecuencia se emplean en el ámbito psicológico.

Llamamos diseños al arreglo de condiciones de investigación a las que serán sometidos los sujetos bajo estudio, y que nos permiten establecer una relación entre la variable independiente y la variable dependiente. Algunos de estos arreglos pueden ser más o menos precisos para establecer la relación mencionada. De acuerdo al control que los diseños pueden tener sobre las variables extrañas se clasifican como: preexperimentales, cuasiexperimentales, experimentales de grupos y experimentales de N=1 o series de temporales (Campbell y Stanley, 1978; Kratochwill, 1978; Cook y Campbell, 1979; Hersen y Barlow, 1976).

Diseños preexperimentales.

En la descripción de los diseños preexperimentales, cuasiexperimentales y experimentales de grupo, se emplearán una serie de códigos y símbolos, a fin de comprender la mayoría de sus características distintivas. Una X representada la exposición del grupo a una variable tratamiento, cuyos efectos se han de medir; O hará referencia a la medición u observación del grupo o individuos; las X y O en fila dadas se aplican a las mismas personas. La dimensión representada de izquierda a derecha indica el orden temporal, las X y O en una fila dada dispuestas en formá vertical señalan la presentación de simultaneidad. En los diseños más completos como los experimentales, el símbolo R indica la asignación al azar de los sujetos a los grupos o tratamientos. Existe otra convención gráfica; las filas paralelas continuas significan grupos de comparación no igualados o grupos ya formados (Campbell y Stanley, 1978).

Se denomina diseño preexperimentales a aquellos que por sus características no tienen control sobre las variables extrañas mencionadas, y por tanto presentan problemas de validez interna y externa. Son cuatro las características principales de estos diseños:

- a) Es difícil establecer una relación biunívoca entre variable dependiente e independiente.
- b) No existe un control sobre la selección de sujetos.
- c) La comparación formal entre dos o más observaciones es limitada.
- c) Poco control de variables extrañas.

Campbell y Stanley (1978) mencionan tres de estos diseños:

Diseño de estudio de caso con una sola medición. En este diseño se estudia a un grupo que ha sido sometido (por el experimentador o su ambiente) una variable independiente, existiendo una sola medición posterior (postest) a dicha intervención.

X1-----O1

Ya que se observa una sola vez a un grupo posterior a la aplicación de una variable independiente, las conclusiones que se pueda obtener a partir de este diseño son bastante limitadas, la mayoría de las amenazas a la validez interna y externa puede estar presentes. Por carecer de control su valor para establecer una relación biunívoca entre la variable independiente (VI) y la variable dependiente (VD) es muy pobre.

Ejemplo: un ejemplo de este tipo de diseño lo encontramos en el estudio que reportan Lourie, Campiglia y Dewitt (1979), quienes aplicaron un programa dirigido a adolescente denominado "Youth in Need". un programa privado de servicio a la comunidad, específicamente a adolescentes que huyen de sus casas y han sido maltratados y descuidados por su familia. El programa se proponía descubrir el problema y aplicar de inmediato las medidas necesarias, planear como manejar el caso, preparar los servicios de ayuda que se requerían y atender el caso, conformando todo esto la intervención (X 1); hasta llegar a una solución satisfactoria donde finalmente se realizaba su evaluación u observación final por (O1).

Con lo anterior podemos notar que la principal desventaja del diseño radica, en que no es posible determinar el debido efecto de la intervención (X) debido a que no se puede comparar la observación final con el estado inicial del grupo.

Diseño pretest-postest de un solo grupo. En este diseño se efectúa una observación antes de introducir la variable independiente (O1) y otra después de su aplicación (O2). Por lo general las observaciones se obtienen a través de la aplicación de una prueba u observación directa, cuyo nombre asignado depende del momento de aplicación. Si la prueba se administrará antes de la introducción de la variable independiente se le denomina pretest y si se administra después que entonces se llama postest.

O1-----X-----O2

Ejemplo: Pines (1960) emplea un diseño pretest-postest para demostrar que existe un período crítico para el aprendizaje del lenguaje. Así pues, investigó el caso de una niña que fue encontrada en Los Ángeles y quien desde los veinte meses de edad vivía en un pequeño cuarto de su casa. Había estado atada a una silla con un orinal y sólo podía mover manos y pies. Por la noche la metían en una especie de camisa de fuerza y la encerraban en una cuna parecida a una jaula. La trataban como animal, no tenía control de esfínteres y no podía mantenerse en pie. Estaba muy desnutrida y era incapaz de masticar alimentos sólidos. También estaba muda, no hablaba, ni entendía el lenguaje. En autor menciona que evaluó el desarrollo del lenguaje, lo que representa el pretest (O1) del diseño, determinándose lo que comprendía y cuanto lenguaje había aprendido. Después, aplicó un programa para el establecimiento de lenguaje usando un método similar al que se aplica a niños pequeños, fase de intervención (X). Después de un año la niña comenzó a combinar dos y tres palabras, posteriormente formó oraciones simples y aprendió las palabras "no". Pese a ese progreso pronto se hizo evidente que el aprendizaje del lenguaje estaba muy limitado, incluso después de cuatro años de enseñanza, no aprendió los rudimentos de la gramática, tampoco la articulación. No sabía usar pronombres personales, ni demostrativos, no fue capaz de formular preguntas. Una vez aplicado el entrenamiento se observó la capacidad adquirida mediante la evaluación de una cuenta, el desarrollo del lenguaje alcanzado, segunda fase (O2). El autor concluyó que al parecer existe un período crítico para aprender el lenguaje.

En este diseño aún cuando los resultados después de la intervención pueden compararse con los datos obtenidos antes de la misma, no proporcionan un fuerte argumento como para sustentar la conclusión a la que llegó el autor. La intervención fue tan larga que con seguridad se presentaron un sinnúmero de variables, que compitieron u ocultaron el efecto real de la variable independiente; la situación que sólo

podría haber sido conocida si se hubiera utilizado otro sujeto con características semejantes al que participó en el estudio pero que no hubiera sido expuesto la intervención (sujeto control dice).

Diseño de comparación con un grupo estático. En este diseño se trabaja con dos grupos, uno de ellos es denominado **grupo experimental** y es el que recibe la variable independiente o tratamiento y otro llamado **grupo control** el cual no recibe ningún tratamiento. La característica principal de este diseño es que ambos grupos observados o evaluados después de que un grupo experimental fue intervenido.

X1	O1
<hr/>	
	O2

Ejemplo: Un investigador desea estudiar si el método Kumon incrementa el aprendizaje de las matemáticas a nivel secundaria. Para el estudio se seleccionan a un grupo de primer grado (el cual ya está formado) y es designado como el grupo experimental y se identifica otro grupo de primer grado como control. Los alumnos del grupo experimental son entrenados con el mencionado método durante todo el año escolar. Al finalizar el curso se aplica una prueba de matemática (O1 y O2) a ambos grupos. Después de la aplicación de la prueba, se analizan las puntuaciones obtenidas por ambos grupos, observando que el grupo experimental obtuvo calificaciones más altas que el grupo no experimental.

Dado que las puntuaciones son más altas en el grupo experimental se podría concluir que el método Kumon es efectivo para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, al no conocer las posibles puntuaciones de ambos grupos antes de iniciar el estudio, las conclusiones podrían ser erróneas, es posible que ya existieran diferencias entre ambos grupos antes de iniciar el estudio, o que el grupo experimental desde un principio ya mostrará una ventaja sobre el grupo control.

Como se puede observar en los diseños preexperimentales, dadas sus características, son diversas las fuentes de invalidez que pueden afectar la generalización de los resultados (validez externa) y los efectos reales de la variable independiente (validez interna), por lo que se recomienda su uso cuando por las condiciones existentes, no se puede emplear ningún otro tipo de diseño o cuando se van a efectuar estudios de tipo exploratorio.

Diseños cuasiexperimentales.

Los diseños cuasiexperimentales tienen dos características principales:

a) Carecen de control sobre la programación de variables (cuando, a quien).

b) No existe un control sobre la selección de los sujetos, situación que se presenta por lo regular en los estudios de campo o de tipo social.

Por estas razones el investigador debe tener conocimiento de aquellas variables que el diseño no controla, minimizando su efecto hasta donde sea posible. Estos diseños pueden ser de gran utilidad si se tiene presente que todo experimento es imperfecto y que para obtener validez, el experimentador debe ser consciente de dichas imperfecciones en el momento de interpretar sus datos y sacar conclusiones. Se sugiere su empleo en situaciones de estudios de campo (Campbell y Stanley, 1978; Cook y Campbell, 1979).

Diseño de series cronológicas. Este diseño consiste en tomar una serie de mediciones antes de introducir el tratamiento sobre uno grupo o individuo, terminadas estas observaciones se somete al grupo o sujeto a la intervención, la cual es retirada para posteriormente volver a efectuar otro número de observaciones.

O1 O2 O3 O4 X O5 O6 O7 O8

Como se puede observar es un diseño parecido al de pretest-postest, la diferencia estriba en que se tienen más observaciones antes y después de la introducción de la variable independiente. Asimismo existe un mayor número de comparaciones formales, lo que posibilita que puedan detectarse con mayor precisión posibles variables extrañas, así como las fluctuaciones de la variable dependiente.

Ejemplo: Para ilustrar este tipo de arreglo mencionaremos un estudio, inédito, realizado por un grupo de estudiantes de segundo semestre de la carrera de psicología, y en donde tomaron como base algunos estudios de Bandura. Plantearon como objetivo, analizar el efecto de los programas de televisión con tendencia agresiva sobre el comportamiento de niños preescolares en una situación de juego libre. Primeramente realizaron cuatro observaciones durante 20 minutos diarios en la situación de juego definida y observaron diferentes categorías de conducta agresiva, previamente definidas. De esta forma mediante un registro de frecuencia continua observaron durante cuatro sesiones las conductas definidas (O1 O2 O3 O4). Posteriormente a las cuatro observaciones se les proyectó a los niños a través de un aparato de vídeo, dos programas de televisión, cuyos personajes presentaba conductas agresivas (X). Después de lo anterior, se volvió a llevar a los niños a la situación de juego libre durante cuatro días consecutivos, volviéndose a registrar las conductas especificadas (O5 O6 O7 O8). Los resultados mostraron un incremento en la frecuencia de respuestas agresivas durante el juego posterior a la proyección de los programas.

La principal limitación de este diseño es no contar con un grupo de comparación que permitiera identificar la presencia de otras variables extrañas (fuente de invalidez) durante la intervención.

Diseño de muestras cronológicas equivalentes. Este arreglo consiste en seleccionar dos muestras equivalentes de una población, e introducir de manera intermitente la variable independiente o tratamiento en una de ellas, denominada experimental. La muestra control es observada sin la introducción del tratamiento.

X1 O1 X0 O1 X1 O2 X0 O2

Ejemplo: supongamos que se realizó un estudio para investigar los efectos de la retroalimentación verbal individual, y la ausencia de ésta, sobre el aprovechamiento escolar. De tal forma que el grupo elegido como experimental se le proporcionaría a retroalimentación de forma individual (X1 O1) sobre los aciertos y errores cometidos, en un momento posterior al grupo equivalente (control) no se le retroalimenta sólo se miden sus errores y aciertos (X0 O1), en la siguiente sesión al grupo experimental (X1 O2) se retroalimentan sobre sus aciertos y errores y la siguiente no existe tratamiento para la muestra equivalente o control (X0 O2). Si el análisis de los resultados mostrara que el aprovechamiento de los alumnos del grupo experimental es superior al del grupo equivalente, las conclusiones a las que se podría llegar sería que es efectivamente la retroalimentación verbal una técnica efectiva para elevar el aprovechamiento escolar.

Las comparaciones se establecen principalmente contrastando las sesiones donde se introduce la variable independiente con aquella donde no está presente.

Diseño de grupo control no equivalente. este arreglo implica, contar con dos o más grupos. Se denomina de grupos no equivalentes, porque por lo regular se emplean grupos ya formados. Asimismo se designa al azar que grupo será el control y cual el experimental y por ende cual recibirá el tratamiento o variable independiente. En ambos casos se llevan a cabo observaciones antes y después de la introducción de la variable independiente o tratamiento, pero sólo el grupo experimental es sometido a tratamiento, el grupo control no recibe ningún tratamiento, sólo es observado antes (pretest) y después (postest) de la introducción de la variable independiente en el grupo experimental.

O1	X		O2
O1			O2

Ejemplo: Fuentes y Moreno (1984) llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo fue diseñar y probar un paquete de entrenamiento sobre técnicas conductuales, dirigido al personal de enfermería de un hospital psiquiátrico. El hecho de que las enfermeras asistieran a turnos diferentes para laborar en el hospital, imposibilitó la asignación al azar del personal a los diferentes grupos, ya que ninguna estaba dispuesta a acudir al curso en un horario diferente al de su jornada de trabajo, razón por la cual se impartieron los cursos con los grupos ya formados. Cada turno de trabajo constituyó un grupo. El grupo experimental 1 se conformó con las enfermeras del turno especial; el grupo experimental 2 con las enfermeras del turno vespertino y el grupo control con las del turno nocturno. Cabe señalar que la asignación de la variable independiente se hizo al azar. La presentación esquemática del diseño fue la siguiente:

Grupo Exp 1	O1	X	O2
Grupo Exp 2	O1	X	O2
Grupo Control	O1		O2

Las condiciones a las que fueron sometidos los diferentes grupos fueron:

- 1) Aplicación de un pretest (O1) a los tres grupos.

- 2) Los grupo experimentales 1 y 2 recibieron un periodo de entrenamiento sobre la aplicación de las técnicas conductuales.
- 3) los tres grupos fueron sometidos a un postest (O2) para evaluar su aprendizaje.

Los resultados demostraron que al inicio del estudio los tres grupos obtuvieron puntuaciones muy bajas mientras que al término del estudio ambos grupos experimentales en la aplicación del postest, mostraron una gran mejoría, quedando sin cambios en el grupo control.

La primera limitación de este diseño es la no asignación al azar de los sujetos a los diferentes grupos. Por otra parte si en el pretest las puntuaciones son significativamente diferentes entre los grupos, las conclusiones en el postest serán parciales, dado que se espera que la medición inicial (O1) no muestre grandes diferencias entre los grupos. Este tipo de diseño es de gran utilidad en los casos de investigaciones de campo.

Uso de los diseños cuasi experimentales. Se recomienda su empleo en los casos de investigaciones de campo.

Diseños experimentales de grupo.

Según Castro (1976) se les denomina diseños experimentales aquellos que poseen las siguientes características:

- a) Existencia de al menos una comparación formal entre dos o más observaciones, medidas o grupos.
- b) Control de variables extrañas.
- c) Manipulación de la variable dependiente por parte del experimentador.
- d) Relación biunívoca entre variable independiente y dependiente.
- e) Selección de sujetos por parte del experimentador.
- f) Asignación al azar de los sujetos a los diferentes grupos.

Dentro de estos diseños tenemos aquellos denominados de grupo y los llamados N=1 o de series temporales. En los diseños de grupo generalmente participan dos grupos denominados como experimental o control. El primero de ellos es el que recibe el tratamiento y el segundo es observado sin la introducción de un tratamiento o variable independiente. Es importante señalar que ambos grupos pueden estar constituidos por uno o más sujetos, asimismo la determinación del efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente se establece comparando los datos de las pruebas (O) aplicadas antes y/o después del tratamiento en el grupo experimental y/o control.

Diseño de grupos aleatorios. Para emplear este diseño es sumamente importante:

- a) Determina con precisión la población de interés.
- b) Tomar una muestra representativa (al azar) de dicha población.
- c) Asignar a aleatoriamente a los sujetos tanto del grupo experimental como control.
- d) Aplicación de una prueba u observación a ambos en grupo antes (O1) y después (O2) de la introducción del tratamiento.

La ventaja principal de este diseño es su gran poder de generalización y cuando el método aleatorio haya sido empleado cuidadosamente para la selección y asignación de los sujetos a los diferentes

grupos y que la muestra sea lo suficientemente representativa de la población. La selección y asignación aleatoria presupone que los grupos son equivalentes antes de iniciar el manejo de variables (teóricamente). Desde el punto de vista práctico raras veces se cumplen todos los requisitos de este diseño, no obstante continúa siendo de gran utilidad sobre todo si se pretenden generalizar los resultados.

Los problemas principales que pueden afectar este arreglo de condiciones son:

- a) Mortalidad, que afecta la equivalencia de los grupos.
- b) La toma de muestras pequeñas y no representativas, que repercute en la generalización.
- c) Prestar mayor atención al grupo experimental durante la intervención respecto al grupo control, pudiéndose generalizar en los sujetos del grupo experimental más motivación, convirtiéndose esto en una variable extraña.

R O1----X----O2

R O1-----O2

Ejemplo: Mathes, Howard, Allen y Fuchs (1998), llevaron a cabo un estudio en donde emplearon este diseño. En dicho estudio se examinó la efectividad del método de PALS 1º Grado (Estrategias de Aprendizaje Asistido por Pares para Lectores de Primer Grado) como una herramienta para mejorar el desempeño en la lectura de diferentes tipos de estudiantes, especialmente estudiantes de bajo rendimiento. Participaron 20 profesores y 46 estudiantes de bajo rendimiento, 20 de medio rendimiento y 20 de alto rendimiento, 86 en total, los cuales fueron asignados a los grupos, experimental y control. 10 profesores implementaron el PALS en sus programas de lectura y 10 profesores siguieron enseñando como lo hacían normalmente. Los datos demostraron grandes diferencias entre los sujetos que fueron entrenados con el PALS, y los que siguieron con su curso normal. Lo que demostró que el PALS influyó positivamente en todos tipos de sujetos, siendo los estudiantes de bajo rendimiento los más beneficiados.

Diseño de grupos apareados. Este diseño se caracteriza por la asignación de los sujetos a los grupos control y experimental con base en una prueba preliminar aplicada a los sujetos, de tal forma que ambos grupos quedan constituidos por parejas con características similares. El apareamiento puede ser de diversas formas, las más usuales son las siguientes:

- a) Apareamiento de variables correlacionadas, consiste en aparear a los sujetos en función de alguna variable que se cree está relacionada con la que se estudia (edad, sexo, nivel socioeconómico, etcétera.).
- b) Apareamiento por parejas similares, se selecciona un par de sujetos, con características comunes (gemelos).
- c) Apareamiento por criterio de ejecución, se selecciona los pares que hayan obtenido puntuaciones similares en una prueba u ensayo determinado previamente.

La representación gráfica es la siguiente:

R O1----X----O2

R O1-----O2

Este diseño tiende a eliminar cualquier ambigüedad relacionada con la igualdad de los grupos en el momento de iniciarse el experimento. Produce diferencias confiables entre los grupos y el control, con un número reducido de sujetos (6 o 10). Además la prueba preliminar disminuye la variabilidad de los sujetos.

Dentro de sus limitaciones se observa que el procedimiento generalmente requiere tiempo para poder realizar el apareamiento, clasificación y establecimiento de los grupos. Por otro lado, entre más riguroso y cuidadoso sea la apareamiento, menor generalidad tendrán los resultados. También se puede ver afectado este diseño seriamente por la mortalidad, que evidentemente afecta a la generalidad de los hallazgos.

Ejemplo: supongamos que un grupo de investigadores estudiaron los efectos de un programa de estimulación temprana sobre el desarrollo de los niños (apareamiento por ejecución), de tal forma que estos factores fueran controlados y no afectaran la variable dependiente. De esta forma se seleccionaron 30 niño de dos meses de edad que habían obtenido puntuaciones iguales en una prueba de desarrollo previamente aplicada; 15 de ellos se asignaron al grupo experimental y 15 al grupo control. Al grupo experimental se le sometió a un programa de estimulación temprana y al término de este a ambos grupos se les aplicó una prueba de desarrollo. Se observó que a los niños a quienes se les administró el programa de estimulación temprana obtuvieron puntuaciones mayores en la segunda prueba de desarrollo en contraste con aquellos a quienes no se les suministró esta variable.

Diseño contrabalanceando. Este diseño también se conoce con el nombre de diseño cruzado, de bloque aleatorio o cuadro latino. Consiste en que a un sujeto o grupo de sujetos se les prueba en determinada secuencia de condiciones (por ejemplo, cuando se cuenta con más de una variable independiente), mientras que otro sujeto o grupo se prueba en una secuencia diferente. En ambos casos los sujetos deben ser asignados a las diferentes secuencias en forma aleatoria. Es importante señalar que este tipo de diseños responde a preguntas de investigación en donde se pretende evaluar los efectos secuenciales de tratamientos. Las siglas en este tipo de diseños cambian por consonantes, en donde éstas son equivalentes a pruebas o intervenciones.

Una de las ventajas es que cada sujeto o grupo constituye su propio control. Por otra parte no es necesaria ninguna prueba preliminar para igualar los grupos , puesto que la comparación se establece a partir de las ejecuciones del mismo grupo o individuos en las diferentes condiciones.

Grupo 1 A B C
Grupo 2 B A C

La principal limitación del diseño puede ser que el orden o secuencia de los tratamientos afecte los resultados de las manipulaciones posteriores. El cuadro latino puede emplearse con cualquier número de condiciones, por ejemplo:

Grupo 1 A B C
Grupo 2 B C A
Grupo 3 C A B
Grupo 4 C B A

Ejemplo: Imaginemos que se realizó un estudio a fin de investigar la efectividad de dos tipos de tratamiento (A y B) para eliminar el alcoholismo en varios individuos. El tratamiento A consistió en la administración de fármacos (antabuse) que al ingerir alcohol provocar vómito; mientras que el tratamiento B consistió en el entrenamiento de habilidades sociales (resistencia a la persuasión, manejo de conflicto y negociación). Los imaginarios investigadores supusieron que era probable que el tratamiento que se administrará primero, en caso de ser eficaz, podría confundir el análisis de los efectos del segundo, razón por la cual se usó un diseño contrabalanceando. De tal forma que los sujetos se dividieron en dos grupos (1 y 2) administrando se las variables independientes, durante un mes, para el grupo 1 la secuencia fue A B y para el grupo 2 B A. Los resultados mostraron que el antabuse produjo los mismos efectos en ambos grupos, ya que logró reducir significativamente la ingestión de alcohol, sin embargo, el efecto del tratamiento B no fue claro ya que en el grupo 1 se eliminó por completo el alcoholismo, pero en el grupo 2 se observó un decremento no significativo. Resultados como los mencionados podrían llevar a la conclusión de que la secuencia en que son suministrados tratamientos, afecta de alguna manera la variable dependiente.

Diseño factorial. Los diseños factoriales son de gran utilidad cuando se tienen 2 o más variables independiente o varios niveles de una o varias de ellas. Para llevarlo a efecto se requieren tantos grupos como combinaciones posibles que existan entre las variables o niveles. Por ejemplo, si tenemos dos variables independientes con dos niveles cada una, contaríamos con un diseño factorial 2 X 2, lo cual implica contar con 4 grupos experimentales, un diseño factorial 3 X 2 indica que existen dos variables independientes, la primera con tres valores y la segunda con dos. Se pueden tener tantas variables independiente y niveles como requiera la investigación.

Al igual que los diseño contrabalanceando los diseños factoriales responden a preguntas de investigación muy específicas concretamente aquellas encaminadas a evaluar los efectos de interacción de las variables independientes especificadas, es decir, los efectos generados sobre una variable dependiente cuando las variables independientes ocurren juntas y no de una manera independiente.

La ventaja de estos diseños consiste en poder conocer los efectos de más de una variable independiente sobre una variable dependiente así como los efectos de las interacciones mismas. Además constituye un ahorro en tiempo y número de variables y niveles, representando una desventaja sobre todo para el análisis de los resultados, ya que se pueden volver diseños muy complicados cuando se tiene un número elevado de grupos.

Ejemplo: Moreno y Echevarri (1987) llevaron a cabo una investigación que ejemplifica de manera clara este diseño. El objetivo fue evaluar las características de lenguaje de sujetos esquizofrénicos y normales en dos condiciones comunicativas. Diseñaron las condiciones mediante un diseño factorial 2 X 2. Las variables manejadas fueron tipo de hablante y tipo de escucha; cada variable tuvo dos valores. Tanto los hablantes como los escuchas podían ser sujetos esquizofrénicos o normales. Se grabaron y transcribieron muestras de habla continua de 100 y 200 palabras de 24 pacientes esquizofrénicos y 24 sujetos normales en dos condiciones experimentales: monólogos y diálogos. Los resultados demostraron una gran interacción entre los valores de las variables, es decir las características del diálogo o monólogo dependieron del tipo de escucha y tipo de hablante. El análisis de los resultados demostraron que los sujetos esquizofrénicos obtuvieron puntuaciones muy bajas

cuando reconstruyeron las verbalizaciones de los sujetos esquizofrénicos a diferencia de los sujetos normales cuando se les solicitó que reconstruyeran lo dicho por sujetos esquizofrénicos.

Diseños de series de tiempo o N=1.

Los diseños de series de tiempo son denominados de esta manera porque la N que es igual a 1, es decir, el experimento se realiza con un solo sujeto. Dichos diseños surgen como una estrategia alternativa a los diseños de grupo, y son dos las consideraciones que no deben perderse de vista:

1) Esta estrategia enfatiza el tomar medidas repetidas, a través del tiempo de un mismo sujeto, misma que no debe confundirse con los diseños de medidas repetidas de grupo, ya que la lógica empleada es la temporalidad y la historia como determinantes de un proceso. Arnau (1986) considera que los términos "replicación intrasujeto" encierran un presupuesto básico, la aplicación sistemática a lo largo del tiempo de una serie de tratamientos o de un mismo tratamiento, a cada uno de los sujetos del experimentador.

No diseños N=1 tienen como características las siguientes:

- a) Realización de una serie de observaciones, a lo largo de un periodo de tiempo, el cual es denominado línea base.
- b) Cuando se observa estabilidad en la línea base, se introduce la variable independiente o intervención y se continúa registrando la variable dependiente.
- c) Se trabaja con un solo sujeto o grupos de sujetos, funcionando cada uno como su propio control. Si se trabaja con más de un sujeto, el estudio es considerado de replicación, aspecto que ayuda a corroborar la existencia de los hallazgos (Kratochwill, 1978). Existe una gran variedad de diseños N=1, pero antes de describirlos hablaremos del concepto de línea base dado que representa una operación clave dentro del proceso de investigación con diseños N=1.

Descripción del diseño de investigación.

Una vez elegido el diseño de investigación, la descripción de cada una de sus partes es fundamental. En ella quedan plasmadas todas y cada una de las decisiones metodológicas tomadas por el investigador, permitiendo a cualquier persona realizar un análisis de la pertinencia metodológica de la investigación, la forma en que ésta fue realizada para una posible replicación.

Regularmente se describen todas las decisiones tomadas en el apartado denominado Método, mismo que incluye las secciones siguientes:

Sujetos.- Aquí se describe todo lo relativo al control para la selección de sujetos: de que población fueron extraídos, forma en que fueron seleccionados, características que los definen, edad, nivel socioeconómico, escolaridad, género, etc., número de los sujetos participantes, forma en que se asignan a las condiciones experimentales, etc.

Situación experimental.- Se describe a detalle lo referente al control (diseño) de la situación donde se va a llevar a efecto el estudio. Tanto la situación física: espacio, mobiliario, equipo, luminosidad,

ubicación del o los sujetos en dicho espacio, etc., así como la situación social: quienes estarán presentes y la ubicación de cada uno.

Tipo de diseño.- En este apartado, únicamente se menciona el diseño seleccionado: preexperimental, experimental o de N=1 y el nombre específico (pretest - posttest, de grupos aleatorios, A-B-A, etc.). En algunos casos se sugiere representarlo gráficamente, aún cuando no es necesario.

Procedimiento.- Se desglosa paso a paso cada una de las actividades a realizar tanto por el experimentador (manipulaciones, instrucciones, presentación de materiales, etc.) como por los sujetos (conductas que deberán presentar y bajo que circunstancias). De igual forma se especifica, en que momento se realizarán las observaciones o mediciones, quiénes las realizarán, con qué sistema de registro se recopilarán los datos, así como la forma de obtener confiabilidad en los mismos.

Comúnmente la descripción del procedimiento se basa en la organización de éste en fases, la descripción o el rótulo específico de las fases del diseño seleccionado, por ejemplo línea base, pretest, posttest, etc.

Algunos otros elementos que deben ser considerados en la descripción del procedimiento se especifican a continuación.

- Número de sesiones por fase o condición.
- Número de ensayos por sesión.
- Las instrucciones que se darán a los sujetos deberán ser citadas entre comillas y de manera textual.
- Criterios para pasar de una fase a otra.
- Duración de las sesiones.
- Criterios para dar por terminada una fase.
- Criterios para otorgar o eliminar contingencias.
- Descripción de los procedimientos de recolección de datos.
- Instrucciones o entrenamiento especial a paraprofesionales, cuando sea necesario.

TIPOS DE DISEÑOS EXPERIMENTALES (CAMPBELL Y STANLEY, 1973)

	Fuentes de invalidación										
	Interna							Externa			
	Historia	Maduración	Administración de tests	Instrumentación	Regresión	Selección	Mortalidad	Interacción de selección y maduración, etc.	Interacción de administración de tests y X	Interacción de selección y X	Dispositivos reactivos
<i>Diseños preexperimentales</i>											
1. Estudio de caso con una sola medición $X O$	-	-					-	-		-	
2. Diseño pretest-postest de un solo grupo $O X O$	-	-	-	-	?	+	+	-	-	-	?
3. Comparación con un grupo estático $\frac{X O}{O}$?	+	+	+	-	-	-	-		
<i>Diseños experimentales propiamente dichos</i>											
4. Diseño de grupo de control pretest-postest $R O X O$ $R O O$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	?
5. diseño de cuatro grupos de Solomon $R O X O$ $R O O$ $R X O$ $R O$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	?
6. Diseño de grupo de control con postest únicamente $R X O$ $R O$	+	+	+	+	+	+		+	+	?	?

Nota: En los cuadros, el signo negativo indica que hay imperfección definida; el positivo, que el factor está controlado; el interrogativo, la presencia de una posible causa de preocupación, y por último, el espacio en blanco significa que el factor no es pertinente.

Figura 23. Clases de diseños y fuentes de invalidez (1)

	Fuentes de invalidación											
	Interna						Externa					
	Historia	Maduración	Administración de tests	Instrumentación	Regresión	Selección	Mortalidad	Interacción de selección y maduración	Interacción de administración de tests y X	Interacción de selección y X	Dispositivos reactivos	Interferencia de X múltiples
<i>Diseños cuasiexperimentales:</i>												
7. Series cronológicas $O O O O X O O O O$	-	+	+	?	+	+	+	+	-	?	?	
8. Diseño de muestras cronológicas equivalentes $X_1 O X_2 O X_1 O$ $X_1 O$, etc.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	-	-
9. Diseño de muestras materiales equivalentes $M_a X_1 O M_b X_2 O$ $M_1 X_1 O$ $M_2 X_2 O$ etc.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	?	-
10. Diseño de grupo de control no equivalente $\frac{O X O}{O O}$	+	+	+	+	?	+	+	-	-	?	?	
11. Diseños compensados $X_1 O X_2 O X_3 O X_4 O$ $X_2 O X_1 O X_1 O X_3 O$ $X_3 O X_1 O X_1 O X_2 O$ $X_4 O X_3 O X_2 X_1 O$	+	+	+	+	+	+	+	?	?	?	?	-
12. Diseño de muestra separada pretest-postest $R O (X)$ $R X O$	-	-	+	?	+	+	-	-	+	+	+	
12a $R O (X)$ $R X O$ <hr/> $R O (X)$ $R X O$	+	-	+	?	+	+	-	+	+	+	+	
12b $R O_1 (X)$ $R O_2 (X)$ $R X O_3$	-	+	+	?	+	+	-	?	+	+	+	
12c $R O_1 X O_2$ $R X O_3$	-	-	+	?	+	+	+	-	+	+	+	

Figura 24. Clases de diseños y fuentes de invalidez (2)

	Fuentes de invalidación											
	Interna							Externa				
	Historia	Maduración	Administración de tests	Instrumentación	Regresión	Selección	Mortalidad	Interacción de selección y maduración, etc.	Interacción de administración de tests y X	Interacción de selección y X	Dispositivos reactivos	Interferencia de X múltiples
<i>Diseños cuasiexperimentales (cont.)</i>												
13. Diseño de muestra separada pretest-postest con grupo de control $R \quad O \quad (X)$ $R \quad X \quad O$ <hr/> $R \quad O$ $R \quad O$	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
13a $\left\{ \begin{array}{l} R \quad O \quad (X) \\ R \quad X \quad O \\ R' \quad R \quad O \quad (X) \\ R' \quad R \quad X \quad O \\ R' \quad R \quad O \quad (X) \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} R \quad O \\ R \quad O \\ R' \quad R \quad O \\ R' \quad R \quad O \\ R' \quad R \quad O \end{array} \right.$	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+		
14. Series cronológicas múltiples $O \quad O \quad O \quad X \quad O \quad O \quad O$ <hr/> $O \quad O \quad O \quad O \quad O \quad O$	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	?	
15. Diseño de ciclo institucional Cl. A X O ₁ Cl. B ₁ RO ₂ X O ₃ Cl. B ₂ R X O ₄ Cl. C O ₅ X Cont. Gen. Pob. p/Cl. B O ₆ Cont. Gen. Pob. p/Cl. C O ₇ O ₂ < O ₁ O ₅ < O ₄ O ₂ < O ₃ O ₃ < O ₄ O ₆ = O ₇ O ₂ = O ₂₀												
16. Discontinuidad en la regresión	+	+	+	?	+	+	?	+	+	-	+	+

«Cont. Gen. Pob. p/Cl.» significa «Controles generales de población para la clase».

Figura 25. Clases de diseños y fuentes de invalidez (3)

BIBLIOGRAFIA

Achenbach, T. M. (1981). Investigación de Psicología del desarrollo: conceptos, estrategias y métodos. México, Edit. El Manual Moderno.

Allen, G. V. (1973). Case Study: implementation of behavior modification techniques in summer camp setting. Behavior Therapy, 4, 560-575.

Arnau, G (1986). Diseños experimentales en Psicología y Educación. México, Edit. Trillas.

Barlow, D y Hersen, M. (1982). Single case experimental designs. Strategies for studying behavior change. De Pergamon Gral, Psychology Series, New York.

Bisquerra, R. (1989) Métodos de Investigación Educativa. Guía práctica. Barcelona: CEAC

Browning, B. M. y Stromer, D. O. (1981). Behavior modification in child treatment and experimental and clinical approach. Chicago, Cudine-Atherfon.

Castro, I. (1976). Diseño experimental sin estadística. México, Edit. Trillas.

Campbell, D. y Stanley, J. (1978). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires, Amorrourtu Editores.

Charlop, M. H. (1983). The effects of echolalia on acquisition and generalization of receptive labeling in autistic children. Journal Applied Bheviour Analysis, 16, 11-126.

Cook, T. y Campbell, D. (1979). Quasiexprimentation. Designs and analysis issues for field settings. Chicago, Rand Mc Nally, Punlishing Company.