

PORTADA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"**

TÍTULO DE LA TESIS:

**DISEÑO EXPERIMENTAL;
UNA HERRAMIENTA HACIA LA INVESTIGACIÓN PSICOLÓGICA**

**AUTOR:
SAMUEL ISLAS RAMOS
Teléfono: 01 735 35 35 218
Celular: 01 735 542 11 74**

**DIRECTOR:
PSIC. JESÚS BARROSO OCHOA**

**SUBMODALIDAD DE TESIS:
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE**

ÁREA EN LA QUE SE INSCRIBE EL TRABAJO:

METODOLÓGICO EXPERIMENTAL

ENERO 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

	Página No.
Introducción	5
I. INVESTIGACIÓN	11
Definición	11
Enfoque cuantitativo	13
Enfoque cualitativo	14
Modelo de dos etapas	14
Modelo de enfoque dominante	15
Modelo mixto	15
Metodología para una buena investigación	15
Tipos de investigación	17
Investigación exploratoria	17
Investigación descriptiva	18
Investigación correlacionada	18
Investigación explicativa	20
Planteamiento del problema	21
Hipótesis	22
Tipos de hipótesis	23
Variables	24
Validez	25
Validez interna	25
Validez externa	26
Validez ecológica	27
Validez de constructo	27
Confiabilidad	27
Replicabilidad	27
Aleatorización	28
Control experimental	29
Muestreo	29
Método para elegir estadígrafo	30
Escala o variables de medición	30
II. DISEÑO EXPERIMENTAL	32
Campbell y Stanley	33
Diseños preexperimentales	33
Estudio de caso con una sola medición	33
Diseño pretest-postest	34
Comparación de un grupo estático	35
Diseños experimentales	36
Diseño de grupo control con pretest-postest	38
Diseño de cuatro grupos de Solomon	39

Diseño de grupo de control con postest únicamente	40
Otros diseños experimentales	41
Diseños factoriales	41
Interacción	42
Clasificaciones inclusivas	42
Diseños cuasiexperimentales	43
Diseño de series cronológicas	43
Diseño de grupo control no equivalente	44
Diseños compensados	45
Castro, Luis	47
Diseños preexperimentales	48
Diseño de un solo grupo	48
Diseño de un solo grupo con pretest y postest	48
Diseño de comparación estática	49
Diseños cuasiexperimentales	50
Diseño de series de tiempo	50
Diseño de comparación estático con pretest	51
Diseños experimentales	52
Conceptos básicos de los diseños experimentales	52
Diseño A-B (Conductual, univariable, bicondicional)	56
Diseño balanceado simple (Conductual, univariable, bicondicional)	57
Diseño de dos grupos aleatorios (Tradicional, univariable, bicondicional)	58
Diseño reversible A-B-A (Conductual, univariable, multicondicional)	59
Diseños balanceados conductuales (Conductual, univariable, multicondicional)	60
Diseño de más de dos grupos aleatorios (Tradicional, univariable, multicondicional)	61
Diseño contrabalanceados (Tradicional, univariable, multicondicional)	62
Diseños multivariables (Conductual, multivariable, multicondicional)	63
Diseños factoriales (Tradicional, multivariable, multicondicional)	64
Hernández y colaboradores	65
Preexperimentos	66
Estudio de caso con una sola medición	67
Diseño de preprueba – posprueba con un solo grupo	67
Experimentos Verdaderos	68
Diseño con posprueba únicamente y grupo control	68
Diseño con preprueba –posprueba y grupo control	69
Diseño de cuatro grupos de Solomon	70
Diseños experimentales de series cronológicas múltiples	71

Diseños factoriales	72
Diseño factorial 2X2	72
Otros diseños factoriales	73
Diseños cuasiexperimentales	74
Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos	74
Diseño con preprueba –posprueba y grupos intactos (uno de ellos control)	75
III. APLICACIONES PRÁCTICAS EN EL TRABAJO DEL PSICÓLOGO	77
Psicología experimental	77
Psicología educativa	81
Psicología clínica	85
Psicología social	88
ANÁLISIS	91
Análisis de la investigación	91
Análisis de los diseños experimentales	92
CONCLUSIONES	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
Anexo I (Presentación ordenada de los diseños experimentales)	102
Anexo II (Formato: Análisis de investigaciones)	109
Anexo III (Presentación integrada de los diseños experimentales; Tabla resumen)	110

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones se originan en ideas, sin importar qué tipo de paradigma fundamente nuestro estudio ni el enfoque que habremos de seguir. Para iniciar una investigación siempre se necesita una idea; todavía no se conoce el sustituto de una buena idea. Las ideas constituyen el primer acercamiento a nuestra realidad que habrá de investigarse, o a los fenómenos, eventos y ambientes para estudiar. Dentro ya de una investigación la primera cuestión que no trata sobre la idea original es la elección del diseño experimental, es por ello que este trabajo es para profundizar sobre este tópico, mediante una retrospectiva sobre los autores que hablan al respecto, así como las aportaciones de estos; tomando como base, el primer intento de ordenamiento con Campbell y Stanley (1966), pasando por Castro (1975) con sus aportaciones, hasta Hernández y colaboradores (2003). Asimismo, se mencionarán sus clasificaciones y elementos a considerar.

Como se comentó Campbell y Stanley son los primeros en proponer un orden a los diseños experimentales, esto fue en 1963 con su libro “Diseños Experimentales y Cuasiexperimentales, en la Investigación Educativa”, sin embargo, para esta investigación se tomará la publicación de 1966, por estar dirigida a la Investigación Social. De igual manera para Hernández y Colaboradores, la 3ª edición de su obra es en 1991, sin embargo en la publicación del 2003, ya presenta la última revisión y actualización de los autores, motivo por el cual se considerará ésta como fecha de referencia para Hernández y Colaboradores.

Al realizar esta retrospectiva, es necesario ir un poco más atrás referente a esto y encontrar, que desde el siglo XIX, cuando apenas la Psicología pretendía establecerse como ciencia, se enfrentó a la problemática de cómo realizaría las mediciones y es cuando el positivismo y el empirismo son las primeras disciplinas científicas que presentan alternativas para proporcionar estos elementos, ya que otras ciencias como la filosofía, la biología, la metafísica, entre otras, se oponían porque aseveraban que no se podía medir el espíritu, pero es Herbart, 1776-1841 (Mueller, 1963), el primero que intenta aplicar las matemáticas al estudio de la vida psíquica; es así como la Psicología experimental entra al mundo de la ciencia, pero no es sino hasta el siglo XX con Flournoy (1903), que se constituye como cátedra la Psicología experimental en la Universidad de Ginebra. Y es en el año de 1947 cuando Hill, realiza la primera investigación con un diseño experimental, el cual fue el estudio de casos, con observaciones simples, en un estudio sobre el efecto de la Estreptomicina en la Tuberculosis.

Y es el positivismo el primero que intenta escudriñar la mente humana y menciona que sólo lo medible y cuantificable de la conducta es lo que refleja lo que hay dentro de la psique.

Y es a partir de ahí, cuando se va formando una rama de la Psicología acerca del estudio de la conducta, la cual se denominó conductismo y uno de sus primeros exponentes fue Watson quien en 1924, comienza a proporcionar elementos acerca de poner un orden a la investigación psicológica y por consiguiente a los diseños experimentales de corte conductual.

Como observamos, tanto la metodología tradicional como el análisis experimental de la conducta son propuestas extremas de por sí, motivo por el cual se presentarán los principales diseños experimentales de ambas propuestas metodológicas.

Con lo anterior, se entiende que para cualquier ciencia (sin excluir a la Psicología), la instrumentación de algún método científico es esencial, por lo tanto, antes de empezar cualquier investigación la observación es el primer paso para la indagación experimental científica. La observación puede ser el punto en el que convergen las ideas que llevamos como predisposición, pero también puede ser el punto de apertura para la formación de nuevas conjeturas sobre el desempeño de los fenómenos que investigamos, es decir, es el primero, durante y último de los pasos de la indagación experimental científica.

Para Kerlinger (1975), existen cuatro métodos del conocimiento: el de tenacidad, autoridad, a priori y el científico; es este último el más importante dentro del conocimiento de la ciencia, ya que para satisfacer nuestras dudas, es necesario descubrir un método por el cual nuestras creencias se funden, no en cosas humanas, sino en cierta permanencia externa; en algo ajeno a los efectos de nuestro pensamiento. El método debe ser aquel que la conclusión final de todos los hombres sea la misma; en su definición de experimento indica que: 1) los individuos que sirven de sujetos sean asignados aleatoriamente a las distintas condiciones experimentales; y 2) que el experimentador ejerza su manipulación sobre la variable independiente.

Sin embargo, para la Psicología existen otras estrategias experimentales aparte de la implicada con grupos de sujetos en la definición anterior. Una de las otras opciones se refiere a la estrategia experimental de sujeto único o de replicación intrasujeto, en el cual pierde sentido la aleatorización ya que el sujeto estudiado es observado en una secuencia temporal y lo que se compara (para determinar los efectos de la variable dependiente) son los distintos modos de respuesta en cada momento, más que la diferencia entre grupos de sujetos en condiciones diversas.

La metodología de corte tradicionalista, es la que considera a la experimentación como un mero elemento para evaluar las hipótesis estadísticas tradicionales y su principal exponente es Fisher (1925); para esta metodología la población es la más importante para cumplir con los límites de los estadígrafos, por lo que establece que para que una población sea realmente representativa tendrá que tener una $n=30$, mientras que la de corte conductual la $n=1$ (Skinner 1938).

Pero no es sino hasta Skinner en 1938, con su propuesta del análisis experimental de la conducta y de todas las aportaciones que realiza durante las décadas siguientes, quien viene a transformar al conductismo y en materia de diseños experimentales menciona que no existe valor a la actividad de diseñar experimentos, es decir, no le asigna valores o límites a las muestras con las que trabaja, dice que esto debe estar en función de otros factores como la población, el compromiso, el presupuesto, entre otros valores.

Para establecer una investigación científica, uno de los pasos más importantes es la definición de un buen diseño experimental, para ello en este trabajo se mostrará un catálogo de estos, así como de las variables tanto independiente como dependiente y los tipos de validez a los que se exponen los diferentes diseños, para que a partir de estos se pueda hacer una elección del tipo de diseño que se necesite, de acuerdo a la investigación que se vaya a realizar, a partir de las dos metodologías dominantes en la materia, siendo estas la de corte conductual y la tradicional.

Por lo anterior se mostrarán las principales aportaciones de algunos autores sobre el tema para que finalmente se construyera lo que Campbell y Stanley, proponen como clasificación de los diseños experimentales; iniciaremos este paso por la historia con Underwood en 1949, el menciona que los diseños son métodos para mantener constantes los factores y propone que sea una variable manipulada por el investigador (independiente) y sea la que nos marque el objetivo de la hipótesis planteada para el experimento; Cochran y Cox en 1957, comentan que los tratamientos experimentales pueden incluir más de una variable independiente, que se podrá medir y comparar así mismas; McGuigan en 1960, menciona que en los diseños experimentales se debe manipular al menos una variable independiente y que el investigador tiene el poder de asignar al azar a los sujetos dentro de los grupos experimentales; y, Scout y Wetherimer en 1962, sostienen que los experimentos deben realizarse bajo estrictas condiciones experimentales para controlar las variables extrañas, por tal motivo incluye el factor de variable extraña a las definiciones del diseño experimental.

En este escenario científico llegamos con Campbell y Stanley en 1966, definen a los diseños experimentales como una forma de ordenar las condiciones bajo las cuales se pueden hacer comparaciones controladas con el fin de establecer relaciones entre variables, y para ello propone la siguiente clasificación de los diseños experimentales:

- Preexperimentales, los cuales tienen muy poco control y no se puede aplicar a un procedimiento experimental o una comparación formal, por lo que presentan diversos problemas en cuanto a su validez tanto interna como externa;
- Cuasiexperimentales, su grado de control es considerado medio; estas dos clasificaciones no se dan precisamente en un laboratorio por eso el control depende en mucho por las variables que se encuentran en el medio

ambiente y el reto es controlarlas o explicar su valor ante la investigación, por lo que su utilización puede ser incluso en el ambiente natural de los sujetos a investigar; y,

- Experimentales, en los cuales el grado de control es mayor, por lo que los resultados que arroje son de mayor claridad y su ejecución se debe de dar en un laboratorio psicológico; en el desarrollo de la investigación se proporcionarán en forma detallada una lista de los diferentes diseños experimentales, con base a estas clasificaciones.

Castro en 1974, postula que para investigadores que decidan diseñar un experimento, estos deben considerar ocho aspectos básicos:

- *Información experimental.* Se requiere realizarse por lo menos dos observaciones minuciosas, con el fin de poder hacer una comparación formal.
- *Confiabilidad y generalidad.* La confiabilidad es la consistencia que muestran los datos a través del tiempo, el grado de acuerdo entre observadores independientes. Porque cualquier experimento puede ser replicado exitosamente en diferentes laboratorios, con el fin de generalizar los datos.
- *Aleatorización.* Implica que el investigador asigne aleatoriamente a los sujetos en los grupos y estos tomen los diversos tratamientos y no sólo sea el producto de alguna distorsión, regla o parcialidad arbitraria y sistemática.
- *Estrategia de investigación.* Aquí se refiere al planteamiento de las hipótesis, las cuales indicarán las relaciones específicas entre dos o más variables y otra alternativa, es la estrategia que parte de una pregunta de investigación.
- *Validez interna y externa.* El control que se ejerce sobre las variables extrañas en los verdaderos diseños experimentales lo relacionan con la validez interna y los aspectos que se relacionan con la representatividad o generalización estadística a la validez externa.
- *Variabilidad.* Que se puede utilizar para evaluar los datos de un diseño en el cual se mide repetidamente a los mismos sujetos, de un diseño en que se manipulan dos ó más variables independientes.
- *Replicabilidad.* Se refiere a la reproducción en una forma clara y consistente los resultados de un experimento.
- *Control experimental.* Es la manipulación de la variable independiente, minimizando la participación de la (s) variable (s) extraña (s), registro de

cambios de la variable dependiente, en función de la variable independiente.

Continuando con las aportaciones en materia de definiciones de diseño experimental, una más actualizada es la que propone Elorza en 2000, el cual define al diseño experimental como un simple plan de investigación. Se trata de un plan para hacer que varíe de la manera más amplia posible la variable o las variables (variables independientes), de la cual nos interesa ver su efecto sobre otra u otras variables (variables dependientes) para establecer relaciones causales o al menos funcionales. Los experimentos están diseñados para poner a prueba rigurosa las hipótesis de investigación, las cuales se derivan de los diferentes planteamientos teóricos. De esta manera, variamos aquello de lo que queremos observar su efecto sobre algo más y controlamos, en la medida de lo posible, el experimento.

Hernández y colaboradores (2003), definen al experimento como algo que al menos tiene dos acepciones una general y otra particular.

La general se refiere a tomar una acción y después observar las consecuencias (Babbie 2001, citado por Hernández y colaboradores, 2003).

La particular, más armónica con un sentido científico del término y se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

Como se puede observar las principales directrices de estas definiciones son las variables, que en un inicio sólo se consideraban las variables independientes y dependientes, y de acuerdo a su evolución se ha ampliado a variables extrañas, dicotómicas, politómicas, atributivas, discretas, continuas, entre otras.

A manera de resumen se puede comentar que en materia de diseños experimentales, existen dos metodologías que abordan este tema: 1) metodología tradicional o de grupo; y, 2) metodología del análisis experimental de la conducta o línea base, tan sólo para diferenciar estos dos métodos, se comenta que los diseños tradicionalistas son particularmente adecuados para el análisis estadístico, mientras que los de línea base, no dependen de la estadística.

A partir de ahora, se revisará lo que es la investigación desde su definición, enfoques, modelos, tipos hasta el inicio de esta (planteamiento del problema, hipótesis, validez, entre otros); para posteriormente entrar en materia de los diseños experimentales y revisar las aportaciones efectuadas por Campbell y Stanley (1966), Castro (1975) y Hernández y colaboradores (2003), así como un análisis y comparativo de estas tres propuestas a manera de retrospectiva e introspectiva.

Una vez analizado este material se consultaran algunas aplicaciones prácticas en el campo laboral de la psicología, así como un análisis a manera de conclusión sobre las aportaciones en nuestro plan de estudios; para finalmente un comparativo esquematizado de los diferentes diseños experimentales para su fácil manejo práctico.

Y de esta manera este trabajo cumplirá con su propósito de ser una herramienta hacia la investigación psicológica.

Es importante comentar, que en materia de diseños preexperimentales y cuasiexperimentales, algunos autores como Kerlinger (1975), entre otros, los menciona como diseños de investigación y solamente lo experimentales los nombra como tal, sin embargo este trabajo no pretende entrar en controversia con dichos términos solamente los menciona como sus autores originales así los clasifican.

I. INVESTIGACIÓN

Definición

La investigación se considera la parte creativa de la ciencia, con la que se busca expandir el conocimiento y la comprensión de la realidad, así como la elaboración del esquema que guíe nuestro objetivo. Los esquemas que proporciona la ciencia no son sólo descriptivos del mundo circundante, sino conceptuales – causales, es decir, son guías en relación con las clases, objetos y eventos y sus conexiones causales entre sí mismas. Así, en función de esta situación vamos avanzando en el dominio cognoscitivo de la realidad (Elorza 2000).

La naturaleza de la ciencia y, por ende, la de la investigación ha sido explicada mediante la rama de la filosofía llamada filosofía de la ciencia (es decir el carácter que va de lo general en la epistemología, a lo particular en la metodología). Esta disciplina es un esfuerzo del razonamiento humano por comprender cuál es el fundamento de esa actividad tan exitosa que denominamos ciencia. La filosofía entendida como la reflexión sobre la naturaleza última de la realidad y de nuestra existencia, lleva a un razonamiento acerca de la relación cognoscitiva existente entre nosotros y la realidad, que esa rama denominada epistemología. Dentro de esa reflexión se encuentra ubicado un análisis más específico del proceso de adquirir conocimiento por medio de la ciencia (Elorza 2000).

La ciencia, como tal, surge en forma sistemática y organizada entre los griegos. Se desarrolla desde aproximadamente en el año 600 a.C., en las mentes inquietas e inquisitivas de investigadores de la naturaleza y de filósofos que buscaban la esencia de la realidad, incluida la naturaleza del conocimiento que tenemos de ella; desde la filosofía de la ciencia de Demócrito, Platón, Aristóteles, etc., hasta las contribuciones empíricas y teóricas concretas de Anaxágoras, Aristarco y Arquímedes, entre otros (Elorza 2000).

Así como la ciencia fue evolucionando, se trató de definir a la investigación como un método de la ciencia por lo que Bernal (1972), establece que la institución de la ciencia es un hecho social, un cuerpo compuesto por hombres reunidos mediante ciertas relaciones de organización para realizar determinadas tareas en la sociedad. El método de la ciencia es, por contraste, una abstracción de estos hechos. Por ello existe el peligro de considerarlo como una especie de forma platónica ideal, como si hubiera un camino preciso para encontrar la “verdad” sobre la naturaleza o el hombre y la única tarea del científico fuese la de hallar este camino y mantenerse en él. Semejante concepción absoluta se encuentra reñida con la historia entera de la ciencia, con su desenvolvimiento continuo de una multiplicidad de métodos nuevos. El método de la ciencia no es una cosa fija, sino un proceso en desarrollo. No es posible considerarlo sin poner de manifiesto

sus estrechas relaciones con el carácter social y, particularmente, clasista de la ciencia. Por consiguiente, el método científico, al igual que la ciencia misma, desafía a la definición. Está formado por varias operaciones, unas mentales y otras manuales, que se han descubierto en el pasado para llevar a la formulación, al descubrimiento, a la prueba y a la utilización de las soluciones a los problemas generales que se plantean pertinentemente y que pueden ser resueltos en una etapa determinada del desarrollo social. En el pasado remoto, los problemas que podían resolverse de una manera útil pertenecían principalmente a los campos de las ciencias matemáticas, como la astronomía y la física. En todos los otros dominios se obtenían únicamente resultados particulares, encontrados mediante la experiencia y garantizados por su utilidad técnica. Mas tarde, el método científico vino a ser aplicado y modificado en los campos de la química y la biología y ahora, en nuestros días, estamos justamente empezando a aprender cómo aplicarlo a los problemas más de la sociedad.

Skinner (1938) define a la investigación de la conducta como dato científico por derecho propio y plantea que sobrevino más gracias a una reforma de las ficciones psíquicas que neurológicas. Históricamente, supuso tres interesantes etapas, que a menudo han sido descritas y pueden resumirse de la siguiente forma: Darwin insistiendo en la continuidad de la mente, atribuyó facultades mentales a algunas especies subhumanas. Morgan con su ley de la parsimonia, prescindió de ellas en una tentativa razonablemente fructífera de explicar la conducta animal característica sin su concurso. Watson utilizó la misma técnica para explicar la conducta humana y restablecer la deseada continuidad de Darwin sin necesidad de dar por supuesta la mente. Así fue como nació la ciencia de la conducta, pero bajo circunstancias que apenas pueden considerarse propicias.

De igual manera Bahena (1983), postula que la investigación satisface la necesidad de conocer, (esto es, que la curiosidad del ser humano es tan fuerte como el hambre o el sueño y tan profundo como el lo decida). Por lo que la investigación se puede definir como la serie de pasos que dan respuesta lógica a una respuesta específica, mediante la observación se formula juicios, mismos con los que se construyen hipótesis de posibilidad, que somete a un procedimiento inductivo-deductivo para saber si son validas, en su conjunto se forman teorías y que se vuelven leyes y a la interacción de estas se construye una ciencia.

Para llegar a la ciencia se recurre a la investigación profunda y sistemática, mediante una metodología; esta se define, de manera operacional, como el estudio crítico del método, o bien como la lógica particular de una disciplina; y el método es el procedimiento o serie de pasos que nos llevan a la obtención de conocimientos sistematizados (Bahena 1983).

Una definición sobre investigación describe que investigar es hacer una diligencia para descubrir algo; realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia (Encarta, 2005).

De acuerdo con Lakatos (1970), un programa de investigación se juzga a partir de su comportamiento comparado con programas rivales.

La conciencia de nuevas variables extrañas generalmente se da en torno a la competencia entre teorías rivales; no nos damos cuenta de que debemos controlar hasta que otra explicación sugiere los aspectos que hay que controlar cuidadosamente para decidir cuál explicación es la que mejor da cuenta de los hechos. Lakatos (1970) asevera que no es tan importante el choque entre teoría y datos como la competencia entre las teorías rivales. La actitud rigurosa no implica el desecho instantáneo de una teoría, sino la exploración seria y crítica de sus posibilidades frente a otras opciones de explicación. Tal como señala Weimwer (1979): en la mayoría de los casos en la práctica científica actual, el medio más efectivo de crítica disponible a un investigador es permanecer comprometido con una posición para poder articularla plenamente y explorar sus consecuencias (citados en Elorza 2000).

La investigación científica es en esencia como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa, organizada y cuidadosamente llevada a cabo. Como señala Kerlinger (1975) es sistemática, controlada, empírica y crítica. Esto aplica tanto a estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos. Que sea “sistemática y controlada” implica que hay una disciplina para hacer investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad, por lo que debe tener un orden. Que sea “empírica” denota que se recolectan y analizan datos. Que sea “crítica” quiere decir que se está evaluando y mejorando de manera constante. Puede ser más o menos controlada, más o menos flexible o abierta, más o menos estructurada, en particular bajo el enfoque cualitativo, pero nunca caótica y sin método.

Una vez que se han revisado varias definiciones y propuestas de algunos autores sobre qué es la investigación, y sobre todo dejar en claro que no podría existir la ciencia sin la investigación y viceversa y no entrando en discusiones que fue primero si la ciencia o la investigación, se presentarán los enfoques, el método de cómo realizar una investigación y las clasificaciones de éstas, así como los principales elementos que deba contener como: qué es una hipótesis, las variables y la validez, es importante señalar que a pesar de que estos últimos elementos son propiamente de los diseños experimentales, se mencionan desde este capítulo por qué en algunas investigaciones no se requieren un diseño experimental dependiendo del tipo de investigación, y si son elementos que un investigador deba considerar para su estudio.

Hernández y colaboradores (2003), proponen dos enfoques: el cuantitativo y el cualitativo y a partir de estos dos se crean tres más, los mixtos, los de dos etapas y los dominantes:

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis estadísticas previamente y confía en

la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se utiliza para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinnell, 1997, citado por Hernández y colaboradores 2003). Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

Estos dos enfoques han resultado muy valiosos y han realizado importantes aportaciones al conocimiento. Ninguno es mejor que el otro, sólo constituyen diferentes aproximaciones al estudio de un fenómeno. La posición de esta tesina será que son enfoques complementarios; es decir, cada uno sirve a una función específica para conocer un fenómeno, y para guiar a la solución de diversos problemas. Por lo que los investigadores deben ser metodológicamente plurales y guiarse por el contexto, la situación, los recursos con que se disponen, los objetivos y el problema de estudio.

Las investigaciones cualitativas también son guiadas por áreas o por temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre la (s) pregunta (s) de investigación e hipótesis preceda a la recolección y análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis. Con frecuencia, estas actividades sirven primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y, después, para refinarlas y responderlas (o probar hipótesis). El proceso se mueve dinámicamente entre los “hechos” y su interpretación en ambos sentidos.

El enfoque cualitativo busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos o información; mientras que el cuantitativo pretende intencionalmente “acotar” la información.

Como se comentó, a partir de estos dos enfoques se presenta una mezcla de estos, en los siguientes tres modelos:

Modelo de Dos Etapas

Dentro de una misma investigación, se aplica primero un enfoque y después el otro, de forma casi independiente, y en cada etapa se siguen las técnicas correspondientes a cada enfoque.

Modelo de Enfoque Dominante

Se lleva a cabo bajo la perspectiva de alguno de los enfoques, el cual prevalece, y el estudio conserva componentes del otro enfoque.

La ventaja de este modelo, según Grinnell en 1997, (citado por Hernández y colaboradores, 2003), consiste en que presenta un enfoque que en ningún caso se considera inconsistente y se enriquecen tanto la recolección de los datos como su análisis. La desventaja que los “fundamentalistas”, de uno u otro bando, le encontrarían es que su enfoque se estaría subutilizando.

Modelo Mixto

Este modelo representa el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo.

Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o al menos, en la mayoría de sus etapas. Requiere de un manejo complejo de los dos enfoques y una mentalidad abierta. Agrega complejidad a diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques.

La investigación oscila entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo. Además de que por parte del investigador necesita un enorme dinamismo en el proceso. Lleva a un punto de vinculación lo cualitativo y lo cuantitativo, que suele resultar inaceptable para los puristas.

Metodología para una buena Investigación

Bajo cualquier enfoque o modelo de investigación, se debe seguir un método para el inicio y desarrollo de la misma, por lo que Hernández y colaboradores (2003) proponen los siguientes pasos:

- *Desarrollo de una idea, tema o área a investigar.* En este primer paso es la búsqueda de lo que se desea investigar, esta idea puede surgir de investigaciones previas para su confirmación o continuación para hallar nuevos logros o bien tópicos nuevos para iniciar una investigación
- *Selección del ambiente o lugar del estudio.* En este paso se debe elegir dónde se hará o se podrá iniciar una investigación.
- *Elección de participantes o sujetos del estudio.* Al igual que en el anterior paso se debe elegir la población, en este punto se tomará en cuenta si la investigación será con un sujeto, una muestra o con un sector amplio de la población.
- *Inspección del ambiente o lugar de estudio.* En este punto será de suma importancia verificar que la población sea constante o flotante, así como

contar con todas las medidas de seguridad tanto para el investigador como para los participantes.

- *Trabajo de campo.* Para este punto se evaluarán las condiciones en las que se trabajará, incluyendo el presupuesto con el que se cuenta, asistencia regular de la población, entre otros factores.
- *Selección de un diseño experimental (o estrategia para desenvolverse en el ambiente o lugar y recolectar los datos necesarios).* Este paso es crucial para la investigación, ya que se marcarán las estrategias dependiendo de los objetivos, hipótesis, teorías, población, tipo de investigación, enfoque, etc., y es el primer punto que la decisión no tendrá que ver con el tema a investigar y la buena elección del diseño experimental marcará el éxito o fracaso de una investigación.
- *Selección o elaboración de un instrumento para recolectar los datos (o varios instrumentos).* A partir de la elección del diseño se podrán diseñar los instrumentos como son cuestionarios, entrevistas o cualquier tipo de test que sean necesario para la recolecta de la información.
- *Recolección de datos (recabar la información pertinente) y registro de sucesos del ambiente o lugar.* En este punto se aplicarán los instrumentos diseñados para la toma de la muestra, de acuerdo a los lugares considerados con anterioridad.
- *Preparación de los datos para el análisis.* En este punto se ordenará la información recolectada y se incluirán en una base de datos para su próximo análisis.
- *Análisis de datos.* Se procesa la información y se preparan los informes necesarios de acuerdo a los objetivos planteados al inicio de la investigación.
- *Elaboración del reporte de investigación.* Finalmente se presentarán los resultados de la investigación, así como la publicación de los mismos en caso de ser necesario.

Como se puede observar en los puntos anteriores la investigación es una secuencia ordenada que se debe seguir y que no se puede por ejemplo dar informes sino existe una recolección de datos o elegir un diseño sino se tiene mínimo la población y tema a investigar, o bien el sujeto y las variables y condiciones a las que estará expuesto, en fin cada paso es la continuación de una conclusión de un paso previo, de igual manera para continuar investigando se necesita terminar con los objetivos que se plantearon originalmente y posterior iniciar una nueva.

Tipos de Investigación

Una vez que se conocen los enfoques y modelos de una investigación, es necesario ahora conocer qué tipo de investigación se desea; para ello Hernández y colaboradores (2003), mencionan que hay cuatro tipos de investigación, la exploratoria, correlacionada, descriptiva y explicativa. Cada una con características diferentes:

Investigación exploratoria

Las investigaciones exploratorias se realizan, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y área desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes.

El principal valor de este tipo de investigación es el de iniciar la familiarización con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cada una investigación más completa sobre un contexto particular, investigar problemas del conocimiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.

Las investigaciones exploratorias en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables; o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas. Se caracterizan por ser más flexibles en su metodología en comparación con los estudios descriptivos, correlacionales o explicativos, y son más amplios y dispersos que estos otros tres tipos. Asimismo, implican un mayor riesgo y requieren gran paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador.

Las investigaciones cualitativas con frecuencia se asocian con los estudios exploratorios, por ser las que se dedican a indagar en una primer instancia, cualquier fenómeno o suceso en un grupo o individuo y no se cuenta con información. Sin embargo, no todas las investigaciones bajo el enfoque cualitativo son necesariamente de alcance exploratorio, por que también llegan al alcance descriptivos, correlacional (en un sentido no estadístico) y causal.

Asimismo, es posible que los estudios cuantitativos y mixtos tengan cualquier clase de alcances en el continuo exploratorio-causal.

Investigación descriptiva

El propósito de este tipo de investigación consiste en describir situaciones, eventos y hechos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Las investigaciones descriptivas buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danke, 1989, citado por Hernández y colaboradores, 2003). Miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es recolectar datos (para los investigadores cuantitativos, medir; y para los cualitativos, recolectar información). Esto es, en una investigación descriptiva se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.

Un aspecto importante a considerar de este tipo de investigación es que dentro de sus objetivos no está el indicar cómo se relacionan las variables que se estén midiendo.

Asimismo, las investigaciones exploratorias se interesan fundamentalmente en descubrir y prefigurar. Los descriptivos se centran en recolectar datos que muestren un evento, una comunidad, un fenómeno, hecho, contexto o situación que ocurre.

En esta clase de investigación se debe visualizar claramente o lo más posible lo que se va a medir o sobre qué se hará la recolecta de datos. Aunque a veces, sobre todo en las investigaciones cualitativas, durante el trabajo de campo surgen nuevos tópicos o situaciones sobre los cuales es imperativo recabar información. Asimismo, es necesario especificar quiénes deben estar incluidos en la medición, o recolección o en que contexto, hecho, ambiente, comunidad o equivalente habrá describirse, es decir, definir muy bien las variables y categorías de nuestra población.

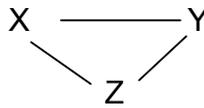
La descripción puede ser más o menos profunda, aunque en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito (si es cuantitativa), o en la recolección de datos sobre éste y su contexto (si es cualitativa), o bien en ambos aspectos (si es mixta o multimodal).

Las investigaciones descriptivas pueden ofrecer la posibilidad de predicciones o relaciones aunque sean poco elaboradas.

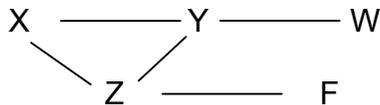
Investigación correlacionada

Este tipo de investigación tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular).

En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, lo que se podría representar como $X—Y$, pero frecuentemente se ubican en el estudio relaciones entre tres variables, lo cual se podría representar así:



En otras ocasiones se incluyen relaciones múltiples, y se esquematiza, así:



En este caso, se plantean cinco correlaciones (se asocian cinco pares de correlaciones: X con Y, X con Z, Y con Z, Y con W y Z con F. Observándose que no se está correlacionando X con F, X con W, Y con F, Z con W, ni W con F).

Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se expresan en hipótesis sometidas a prueba.

En el caso de investigación cualitativa, también es factible tener un alcance correlacional entre dos o más conceptos, categorías o variables, aunque no se miden las relaciones, ni se establece numéricamente su magnitud. Por lo general tales relaciones no se fijan previamente (no son preconcebidas), sino que se descubren durante el proceso de la investigación, esto es, se van induciendo.

La utilidad y el propósito principal de las investigaciones correlacionales cuantitativas son saber cómo se puede comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o fenómenos en una variable, a partir del valor que tienen en las variables relacionadas.

Las correlaciones pueden ser positivas o negativas. Si es positiva, significa que sujetos con altos valores en una variable tenderán a mostrar altos valores en la otra variable y funciona de igual manera pero en forma negativa.

La investigación correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial. Saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.

Un riesgo que corre este tipo de investigación es el que se le conoce como la correlación espuria, la cual consiste en el caso de que dos variables estén aparentemente relacionadas; pero que en realidad no sea así.

Investigación explicativa

Este tipo de investigación va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué se relacionan dos o más variables.

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de investigaciones y, de hecho, implican los propósitos de ella (exploración, descripción y correlación o asociación); además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia.

Algunas veces una investigación puede caracterizarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente como tal. Esto es, aunque sea en esencia exploratoria contendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá elementos descriptivos; y lo mismo ocurre con cada una de las clases de estudio.

La mayor de las veces éstos se inician como exploratorios y descriptivos pero se plantean con alcances correlacionales (sin consideración estadística) o de asociación y explicativos. Más que la revisión de la literatura y lo que se encuentre en ella, lo que influye en el alcance de la investigación es el trabajo de campo inicial y posterior.

Las investigaciones exploratorias sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a los otros tres tipos (Danhke, 1989, citados por Hernández y colaboradores 2003). Las investigaciones descriptivas por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. Las investigaciones que se están realizando en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa.

Para poder decidir con que tipo de investigación se deba iniciar hay que considerar 2 factores básicamente: (1) estado del conocimiento sobre el tema de investigación mostrado por la revisión de la literatura, y (2) el enfoque que se pretenda dar al estudio.

Por lo anterior cabe señalar, que los cuatro tipos de investigación son igualmente válidos e importantes. Todos han contribuido al avance de las diferentes ciencias. Cada uno tiene sus objetivos y razón de ser. En este sentido, no se debe preocupar si la investigación inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa; más bien debe interesarse por hacerse bien y contribuir al conocimiento de un fenómeno. Que la investigación sea de un tipo u otro, o

incluya elementos de uno o más de éstos, depende de cómo se plantee el problema de investigación (si lo enfoca cuantitativamente) o del trabajo de campo (si lo hace cualitativamente), o bien de ambos aspectos (si lo hace bajo una perspectiva mixta). La investigación debe hacerse a la medida del problema que se formule o del trabajo de campo que se establezca.

Planteamiento del problema

El planteamiento del problema es un aspecto fundamental para una investigación, ya que definirá con precisión dicha investigación. El plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. El paso de la idea del planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuan familiarizado esté el investigador con el tema a tratar, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios antecedentes, el empeño del investigador, el enfoque elegido (cuantitativo, cualitativo o mixto) y sus habilidades personales. Seleccionar un tema o una idea no lo coloca inmediatamente en la posición de considerar qué información habrá de recolectar, con cuáles métodos y cómo analizará los datos que obtenga. Antes se necesita el problema específico en términos concretos y explícitos, de manera que sea susceptible de investigarse con procedimientos científicos (Selltiz, 1980, citado por Hernández y colaboradores, 2003).

Según Kerlinger, 1975 (y complementado por Hernández y colaboradores, 2003, en relación con los enfoques), los criterios para plantear adecuadamente el problema de investigación son:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más variables (recordando que en los estudios cualitativos éste no es un requisito).
- El problema debe expresarse en forma de pregunta; así como esta debe hacerse en forma clara y sencilla. Aunque en los estudios cualitativos la formulación del problema no necesariamente precede a la recolección y al análisis de datos, cuando se llega al punto de plantear el problema de investigación, éste debe formularse con claridad y evitando la ambigüedad (que es muy diferente a la dispersión de datos o apertura en la información).
- El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica (enfoque cuantitativo) o una recolección de datos (enfoque cualitativo). Es decir, la factibilidad de observarse en la realidad de su entorno; y con ello dar respuesta al planteamiento de la pregunta del problema.

Los elementos para plantear un problema son tres y están relacionados entre sí: a) los objetivos que persigue la investigación, b) las preguntas de investigación y c) la justificación del estudio. Esto es independiente del momento en que se desarrolle y se obtenga bajo un esquema deductivo o inductivo.

- a) *Los objetivos de investigación*: Los objetivos tienen que expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación y deben ser susceptibles de alcanzarse (Rojas, 2001; citado por Hernández y colaboradores, 2003); son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen requieren ser congruentes entre sí.
- b) *Preguntas de investigación*: Es conveniente plantear a través de una o varias preguntas, el problema que se estudiará. Sin embargo, no siempre en la pregunta o las preguntas se comunica el problema en su totalidad, con toda su riqueza y contenido. A veces se formula solamente el propósito del estudio, aunque las preguntas deben resumirse lo que habrá de ser la investigación. las preguntas generales tienen que aclararse y delimitarse para esbozar el área – pregunta y sugerir actividades pertinentes para la investigación (Ferman y Levin, 1979, citados por Hernández y colaboradores, 2003), especialmente dentro del enfoque cuantitativo o mixto. Aunque también ello suele ocurrir en algunos estudios cualitativos, ya sea al inicio o durante su desarrollo.
- c) *Justificación del estudio*: Es necesario justificar el estudio exponiendo sus razones. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho de una persona. Además, en muchos casos se tiene que explicar por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella. Lo mismo para en casi todos los casos. Trátase de estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos, siempre es importante dicha justificación.

Hipótesis

Para Hernández y colaboradores (2003), las hipótesis son guías para una investigación. Las hipótesis indican lo que estamos buscando o tratando de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones acerca de las posibles relaciones entre dos ó más variables y deben cumplir con los cinco requisitos dentro de un enfoque cuantitativo, que son:

- Deben referirse a una situación real, las hipótesis sólo pueden someterse a prueba en un universo y contexto bien definido.
- Los términos (variables) de la hipótesis deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos posibles, los términos vagos o confusos no tienen cabida en una hipótesis.
- La relación entre variables, propuestas por una hipótesis debe ser clara y lógica. Debe quedar claro cómo se están relacionando las variables y esta relación no tendrá que ser ilógica.

- Los términos de las hipótesis y la relación planteada entre ellas, deben ser observables y medibles, es decir tener referentes en la realidad. Las hipótesis científicas, al igual que los objetivos y preguntas de investigación, no incluyen aspectos morales ni cuestiones que no podemos medir en la realidad.
- Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas. Este requisito está estrechamente relacionado con el anterior y se refiere a que al formular una hipótesis tenemos que analizar si existen técnicas o herramientas dentro de la investigación, para poder verificarlas, desarrollar o si están al alcance.

En el caso de hipótesis para estudios cualitativos que las formulen, basta con que sean comprensibles y las variables se evalúen de manera empírica o sea probable recolectar datos sobre éstas (en el contexto, ambiente o comunidad estudiada).

Las hipótesis pueden surgir de un postulado de una teoría, del análisis de ésta, de generalizaciones empíricas pertinentes a nuestro problema de investigación y de estudios revisados o antecedentes consultados. Existe, pues, una relación muy estrecha entre el planteamiento del problema, la revisión de la literatura y las hipótesis.

Tipos de Hipótesis

Existen cuatro tipos de hipótesis: las estadísticas, las alternativas, las nulas y de investigación.

- *Hipótesis estadística.* Son la transformación de las hipótesis de investigación, nulas y alternativas en símbolos estadísticos. Se puede formular sólo cuando los datos del estudio que se van a recolectar y analizar para probar o rechazar las hipótesis son cuantitativos (números, porcentajes, promedios, etc.)
- *Hipótesis alternativa.* Como su nombre lo indica es una posibilidad alterna, ante la hipótesis de investigación y nula ofrece otra descripción o explicación distinta a las que proporcionan estos tipos de hipótesis.
- *Hipótesis nula.* Son de cierto modo el reverso de las hipótesis de investigación. También constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que se afirma con la hipótesis de investigación.
- *Hipótesis de investigación.* Son proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables y cumple necesariamente con los cinco requisitos mencionados anteriormente.

Hasta aquí se ha hecho referencia a elementos que toda investigación debe contener, como el planteamiento del problema, las hipótesis, de igual manera, existen otros elementos que forman parte de la investigación como las variables, sin embargo también son elementos que forman parte medular de los diseños experimentales, pero se considera importante mencionarlas desde este capítulo para que sean tomados en cuenta aunque no se de el siguiente paso de la investigación y será el de elegir el diseño experimental.

Variables

En materia de variables, subyace un principio de medición, es decir, cómo voy a evaluar al objeto de estudio, por medio de una serie de reglas de asignación de valores, este principio establece que para que el objeto de estudio sea objetivo, éste debe ser susceptible de medición, como lo establece McGuigan (1960), el propósito primordial de un experimento es probar una hipótesis, y una hipótesis es un enunciado que expresa la relación de dos o más variables.

Es por ello que se presentan las diferentes formas de definir a las variables iniciando con las principales y que desde principios del siglo XX fueron las primeras que fueron definidas (Hernández y colaboradores, 2003):

- *Variable independiente.* Se denomina así cuando se le atribuye que ésta es la causa del evento que ocurre, es la que se maneja u opera durante la investigación, y se puede predecir que sucederá ante su presentación.
- *Variable dependiente.* Son aquellas que se suscitan como resultado de la causa, es decir son los efectos por lo cual también se predicen ya que si ocurre $C \rightarrow E$, esta variable no se manipula sólo se mide.
- *Variable dicotómica.* Cuando adquieren dos valores únicamente, por ejemplo ser humano: hombre o mujer.
- *Variable politómica.* Cuando adquieren más de dos valores, por ejemplo mujer: casada, con hijos, grado de estudios, ingresos aproximados, etc.
- *Variable discreta.* Es aquella que al tener un número infinito de valores puede ponerse uno a uno con los números naturales, por ejemplo la asignación de las escalas nominales y ordinales.
- *Variable continúa.* Es aquella en donde hay un conjunto teóricamente infinito de valores dentro de un intervalo y sus valores reflejan un orden jerárquico, un valor mayor de la variable indica que la propiedad en cuestión se posee en un grado superior, por ejemplo las escalas intervalares.
- *Variables categóricas.* Son aquellas que de acuerdo con la posesión de una característica se define a cualquier subconjunto, ya no se da

directamente con un conjunto de número naturales sino que queda de manera general y dentro de un principio lógico, lo que aquí es posible cuestionar es que entonces la posesión o no de una característica está dada por un juicio social generado por el investigador, por ejemplo dentro de un grupo de individuos algunos presentan cierto comportamiento ante tales estímulos.

- *Variable contaminadora o extraña.* Son variables denominadas secundarias, en éstas es la propia variable la que confunde la relación entre las variables independiente y dependiente. Debe ser eliminada, ya que es un obstáculo para la investigación.
- *Variable organísmica.* Se entiende como cualquier característica del organismo que sea relativamente estable, incluyendo características físicas o fisiológicas tales como sexo, color de ojos, estatura, peso, y constitución física, además de las características psicológicas (inteligencia, nivel educativo, ansiedad, neurosis, entre otras). (McGuigan, 1960)

Validez

La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (Hernández y colaboradores, 2003); y se considera desde cuatro puntos de vista: validez interna, externa, ecológica y de constructo, donde la interna se refiere a la seguridad de que los resultados obtenidos se deban a las manipulaciones de la variable independiente realizadas por el investigador, mientras la externa nos indica que tan representativos son los hallazgos que obtuvimos; la referente a la ecológica se refiere a los contextos en el desarrollo propia de la investigación y la de constructo es referente a la relación entre la variable independiente y la parte teórica que se supone manipular.

Validez Interna

La validez interna se refiere al control que se tiene entre la (s) variable (s) independiente (s) con respecto a la (s) dependiente (s); es decir, cuanta confianza se tiene en que los resultados del experimento sean interpretados, así como validos, por lo que la validez interna se relaciona con la calidad del experimento (Hernández y colaboradores, 2003).

De acuerdo con Campbell y Stanley (1966), los puntos que considera la *validez interna* son:

- *Historia.* Hace referencia a los acontecimientos que ocurren entre dos mediciones, además de la variable independiente, o sea, entre la primera y la última medición que se efectúa después del tratamiento, ya que durante este lapso de tiempo algunos eventos pueden interactuar con la variable

independiente y afectar la relación variable independiente – variable dependiente.

- *Maduración.* Se refiere a los procesos internos de los sujetos que son resultados del mero paso del tiempo y afectan los comportamientos que se están investigando; incluyendo el aumento de la edad, el hambre, la fatiga, etc.
- *Administración de test y medición.* Este problema de invalidez se presenta cuando la administración de un test, o instrumento de medición, influye en los resultados de la aplicación de otro aplicado posteriormente.
- *Instrumentación.* Esto se refiere a alguna modificación o deficiencia de los instrumentos de medida o en los observadores participantes que pueden producir variaciones en las mediciones que se obtengan.
- *Regresión estadística.* Se presenta cuando se han seleccionado sujetos sobre la base de sus puntajes extremos, es decir, sujetos que obtuvieron puntajes muy altos o muy bajos, es probable que ante una nueva medición tienda a calificaciones intermedias, aún cuando no esté aplicándose la variable independiente.
- *Mortalidad experimental.* Esta situación se presenta cuando se pierden sujetos integrantes de grupos de comparación provocándose con ello diferencias en los resultados.
- *Selección.* Ésta alude a la elección de los sujetos es forma sesgada o con cierta predisposición y que impide tener grupos equivalentes.
- *Interacción.* Es probable que varias de las fuentes de invalidez interna anteriores se mezclen entre sí y se confundan con el efecto producido por la variable independiente.

Validez Externa

La validez externa se refiere a la posibilidad de generalizar los resultados de un experimento a situaciones no experimentales, así como a otros sujetos y poblaciones (Hernández y colaboradores, 2003). Los factores que hay que tomar en cuenta según Campbell y Stanley (1966), son:

- *Efecto reactivo o de interacción de las pruebas.* Se presenta cuando un pretest podría aumentar o disminuir la respuesta del sujeto a la variable independiente, provocando que los resultados obtenidos para una población con pretest no fueran representativos de los efectos de la variable independiente para el conjunto sin pretest del cual se seleccionaron los sujetos.

- *Interacción entre la selección y la variable independiente.* Si la elección de sujetos ha sido tendenciosa, es probable que se observe efectos de la variable independiente en estos sujetos pero no en otros.
- *Reactividad de los dispositivos experimentales.* Se presentan cuando la situación experimental misma produce un efecto especial en los sujetos que no se manifiesta fuera de la situación experimental.
- *Interferencia de los tratamientos múltiples.* Se pueden producir cuando se aplican tratamientos múltiples a los mismos sujetos, y persiste el efecto de los tratamientos anteriores sobre los siguientes.

Validez Ecológica

La *validez ecológica* es aquella que se puede aplicar en distintos contextos, a manera de ejemplificar: los logros de niños de entre 3 y 4 años, que han experimentado estimulación temprana con respecto a los que estuvieron en casa con su madre desde su nacimiento y nunca fueron estimulados (Martínez y colaboradores, 2005).

Validez de Constructo

La *validez de constructo*, alude a la relación existente entre la variable independiente que se manipula y el constructo teórico que se supone se manipula, este representa principalmente dos amenazas (Martínez y colaboradores, 2005):

- Problemas en la definición operacional del constructo.
- Poco desarrollo teórico del constructo.

Una vez que se revisaron los tipos de validez y antes de pasar a analizar los diseños experimentales, se revisaron los conceptos de: Confiabilidad; Aleatorización; Replicabilidad; Control Experimental; y Muestreo, así como una guía para la mejor elección del estadígrafo dependiendo de las características de nuestra investigación, esto con la finalidad de contar con más elementos al momento de elegir el diseño experimental.

Confiabilidad

La confiabilidad es la consistencia que muestran los datos a través del tiempo (dadas las mismas condiciones), el grado de acuerdo entre observadores independientes o la consistencia de los datos a través de diferentes investigaciones. Sidman argumentó que la única forma razonable de obtener datos confiables es por medio de la replicación, y el control del azar, cabe aclarar que para Sidman este termino era Fiabilidad y para Castro Confiabilidad (Sidman, 1973; Castro, 1975).

Replicabilidad

Para poder lograr generalidad, los resultados de un experimento deben ser reproducibles. Si un experimento produjera resultados excepcionalmente raros (singulares), irreproducibles, entonces poco o ninguno sería su valor científico. Si un cambio conductual se produce en un solo sujeto o en una sola ocasión y no es posible repetirlo, puede tratarse de un caso raro digno de atención, o de una combinación extraña de circunstancias que pudiera ser interesante, pero su relevancia para la formulación de hipótesis o leyes sería nula.

Por otra parte, si los resultados de un experimento se confirman repetidamente, bajo diferentes circunstancias, entonces estamos tratando con un fenómeno replicable y estamos estableciendo así su generalidad. Si, a pesar de las diferencias, la relación funcional encontrada originalmente se repite, se trata entonces de un hecho empírico real y no de un artefacto producido por un procedimiento particular. La credibilidad y consistencia de un hallazgo se demuestra a través de diferentes formas de replicabilidad.

De este análisis se define la replicabilidad: en términos generales, la replicabilidad se refiere a la posibilidad de reproducir en una forma clara y consistente los resultados de un experimento; y existen dos clases principales de replicabilidad: directa y sistemática. La directa, es aquella en la cual los datos son reproducidos por el mismo investigador, esencialmente bajo las mismas condiciones. La sistemática, los resultados se replican bajo condiciones claramente diferentes de las originales, esto puede hacerlo el mismo investigador o uno diferente en otro laboratorio (Castro, 1975).

El mismo Sidman indicó que algunas formas de replicación proporcionan algo más que indicaciones acerca de la confiabilidad. La replicación sistemática, por ejemplo, provee bases sólidas para la generalización. Un experimento deberá replicarse exitosamente en diferentes laboratorios, a fin de que los datos obtenidos sean generalizables. Este autor consideró las siguientes formas de generalidad: a) de sujeto experimental o representatividad; b) entre especies; c) de variables; d) de proceso, y e) metodológica. Criticó, además, la aproximación tradicional al estudio de este problema y ofreció una alternativa más analítica basada en el paradigma intersujeto (Sidman, 1973; Castro, 1975).

Aleatorización

Cuando se trata de comparar los datos de dos o más grupos de sujetos distintos, hay una operación que puede diferenciar a los diseños experimentales de los preexperimentales: la Aleatorización. Si el investigador se ve forzado a utilizar grupos formados siguiendo criterios educativos, sociales, etc., el valor de las afirmaciones que podrá hacer es muy limitado. Además, no importa en que forma organice las comparaciones de interés (su diseño), ni el número de medidas que tome: sus datos siempre serán preexperimentales. Si el control del

experimentador estuvo ausente para la asignación de los sujetos a diferentes condiciones, otras formas más rigurosas de control de VE es probable que también estuviesen ausentes. La Aleatorización proporciona al investigador un elemento que permite que las decisiones acerca de la asignación de los sujetos a los diversos tratamientos no sean el producto de alguna distorsión, regla o parcialidad arbitraria y sistemática. La aleatorización evita que una arbitrariedad seguida sistemáticamente por el investigador o por alguien más, haga tendenciosos los resultados. El azar es arbitrario, pero sin sistema. La suposición fundamental detrás del empleo al azar es que la expectancia de que los efectos de las VE sobre la VD serán distribuidos equitativamente entre las diferentes condiciones se ve maximizada (Castro, 1975).

Control experimental

Esta es la característica distintiva de la metodología científica. El grado en que una ciencia puede someter a control experimental a los diversos fenómenos de sus estudios indica el nivel de desarrollo que ésta ha alcanzado. A mayor grado de control experimental, la información obtenida es mayor y más confiable. Aunque el término control experimental se emplea en ocasiones para denotar ciertas técnicas que se han utilizado en la evaluación de los cambios producidos experimentalmente (Sidman, 1973; Castro, 1975), su principal significado con el manejo que un investigador hace que las variables relevantes en su trabajo.

Concretamente, el control experimental se refiere a los siguientes aspectos: a) la manipulación de las VI; b) la minimización de la participación de las VE, y c) el registro de los cambios en la VD que ocurren en función de las manipulaciones de la VI (Castro, 1975).

Muestreo

Es importante destacar cuál es el objetivo de la estadística, a fin de entender la trascendencia del muestreo. Según cierto postulado, “el objetivo fundamental de la estadística es hacer inferencias acerca de una población con base en la información contenida en una muestra.” Desde esta perspectiva, la estadística es un instrumento que ayuda a conocer determinadas características de toda una población por medio de la selección de sólo algunos elementos pertenecientes al conjunto universal, llamado también población o universo. La muestra siempre será un subconjunto de la población en estudio.

El objetivo de un diseño de muestreo es proporcionar indicaciones para la selección de una muestra a fin de que sea representativa de la población, con lo que se obtendrá una cantidad específica de información a un costo mínimo.

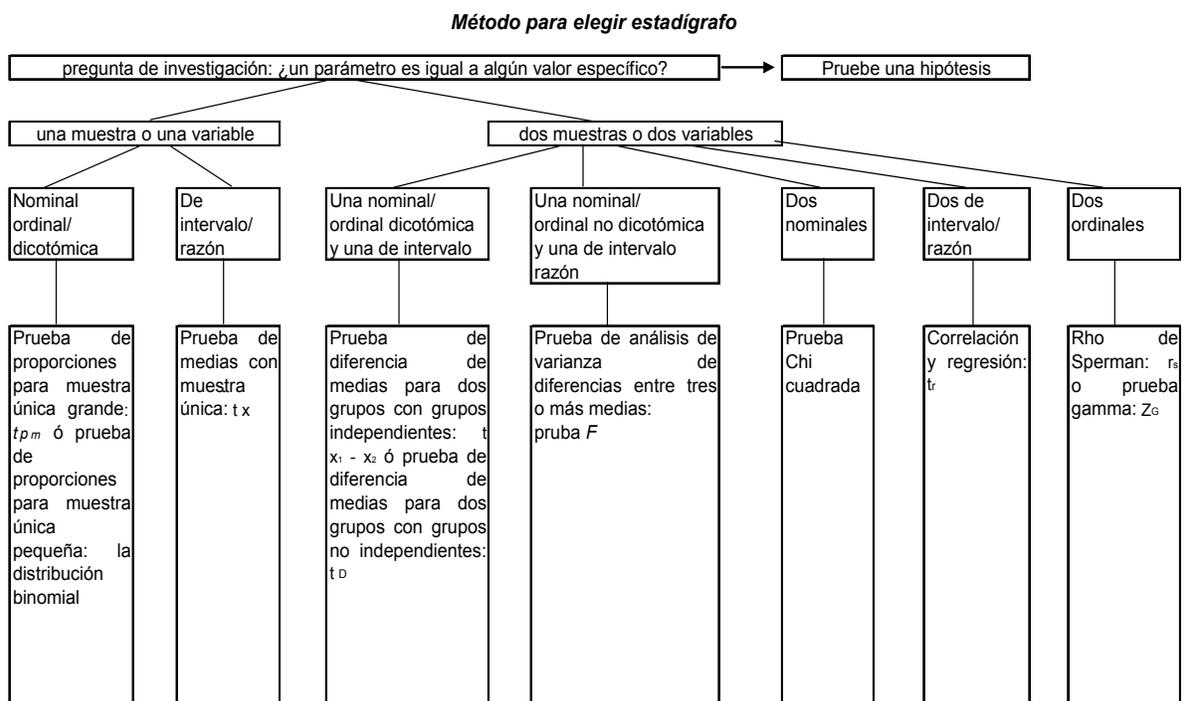
Existen dos tipos de muestreo según Elorza (2000), el muestreo determinístico y el probabilístico, el primero se subdivide por el muestreo de juicio o criterio, por cuotas, por conveniencia y el diseño de bola de nieve; y el segundo en muestreo aleatorio simple, aleatorio estratificado (MAE), sistemático y por conglomerado,

cada uno tiene sus especificaciones particulares y la elección de alguno dependerá del tipo de población y necesidades dentro de nuestra investigación.

Hasta aquí se revisaron los elementos de una investigación y se daría el paso sobre elegir el diseño experimental ideal para la investigación.

Método para elegir estadígrafo

Un aspecto determinante dentro de una investigación aparte de elegir el diseño experimental ideal, es la elección del estadígrafo y para ello se ha tomado la propuesta de Ritchey (2001), para que de manera esquemática se pueda elegir el estadígrafo de manera fácil y sencilla.



Escalas o variables de medición

Como se puede observar un elemento a considerar en la elección del estadígrafo es la escala o variable de medición; entendiéndolo a la medición como la asignación de símbolos, tanto nombres como números, a las diferencias que observamos en las cualidades o cantidades de una variable. La medición de un sujeto en particular de la muestra en una sola variable es la puntuación del sujeto para esa variable o, para usar terminología computacional (Ritchey, 2001), las escalas o variables son:

- **Escala o variable nominal:** son aquellas donde los códigos sólo indican una diferencia en categoría, clase, calidad o tipo. La palabra nominal viene del

vocablo latín para nombres, por lo que esta escala o variable tiene categoría de nombre, y no admite puntuaciones numéricas.

- *Escala o variable ordinal*: designan categorías, pero tienen la propiedad adicional de permitir clasificar las categorías desde la mayor hasta la menor, de la mejor a la peor o de la primera a la última.
- *Escala o variable de intervalo*: tiene la característica de las escalas o variables nominales y ordinales, y además una unidad numérica de medición definida. Estas identifican las diferencias en monto, cantidad, grado o distancia, y se les asignan puntuaciones numéricas muy útiles. Con estas escalas o variables los intervalos o distancias entre las puntuaciones son las mismas entre cualquier par de puntos en a escala de medición.
- *Escala o variable de razón*: poseen las características de las variables de intervalo y un punto cero verdadero, donde una puntuación cero significa ninguno. Los puntos ceros en este tipo de medición permite una flexibilidad en los cálculos y el análisis estadístico. Como las escalas o variables de intervalo, las variables de razón pueden multiplicarse y dividirse, pero también se pueden calcular razones, de ahí el nombre. Una razón es la cantidad de una observación con respecto a otra, por lo tanto, una manera para determinar si una escala o variable tiene cero verdadero es intentar interpretarlo como una razón.

II. DISEÑO EXPERIMENTAL

Una vez revisados los conceptos necesarios para iniciar una investigación, se procede a la elección de un diseño experimental, para ello es importante mencionar que la presentación de estos se da en estricto orden en que los autores les dieron originalmente, y al final de dicha exposición se presenta un análisis en retrospectiva e introspectiva sobre los diseños, así como una tabla comparativa, asimismo, al final de la presente investigación (anexo I) se podrán revisar los diseños en forma esquematizada y ordenada teniendo un mismo criterio de organización, no así como los presentan los autores originalmente, ello con la finalidad de una mejor elección de los diseños experimentales.

Este capítulo es algo más que un simple repaso de tres etapas de la historia de los diseños experimentales o bien la presentación de tres libros diferentes, es la presentación de los principales autores que han manejado este tópico Campbell y Stanley en 1966, Castro en 1975 y Hernández y colaboradores en 2003; cabe hacer una aclaración que sin dejar a un lado otros autores por tan sólo citar algunos: McGuigan, Kerlinger, Sidman o Elorza, entre otros, los cuales ofrecieron aportaciones importantes, tan sólo se mencionan los antes citados, es por ello que este apartado se observa extenso y en ocasiones repetitivo, sin embargo se considera importante mencionar a cada autor con sus propuestas intactas para que sea a partir de esto donde se inicie la mejor elección del diseño experimental.

Es importante señalar que para estos autores la clasificación que proporcionó Campbell y Stanley (1966) sigue estando vigente, con algunos cambios que se irán señalando en cada autor, por lo que utilizaremos ahora la de estos autores:

- *Preexperimentales.* Tienen muy poco control y no se puede aplicar a un procedimiento experimental o una comparación formal, por lo que presentan diversos problemas en cuanto a su validez tanto interna como externa y como su nombre lo indica son previos al experimento, es decir que su principal medio es la observación directa.
- *Cuasiexperimentales.* En estos su grado de control es considerado medio; y su aplicación no se da precisamente en un laboratorio por eso el control depende en mucho por las variables que se encuentran en el medio ambiente y el reto es controlarlas o explicar su valor ante la investigación, por lo que su utilización puede ser incluso en el ambiente natural de los sujetos a investigar, al igual que el anterior su nombre se refiere a que son casi experimentales, motivo por el cual su aplicación se da en el medio ambiente del o los sujetos.

- Experimentales. En estos el grado de control es mayor, por lo que los resultados que arroje son de mejor claridad y su ejecución se debe de dar en un laboratorio o en un escenario completamente controlado.

Campbell y Stanley

Iniciando con Campbell y Stanley (1966), se mencionarán los diseños que para ellos eran los ideales dentro de una investigación, estos autores utilizan una forma esquematizada de representar los diseños, para lo cual se mencionará la nomenclatura que se utilizará en la exposición gráfica de los diseños experimentales, específicamente para estos autores:

X	Representará la exposición del grupo a una variable o acontecimiento experimental, cuyos efectos se han de medir.
O	Hará referencia a algún proceso particular de observación ó medición.
X y O	En un renglón dado se aplica a las mismas personas específicas, la dimensión representa de izquierda a derecha e indica el orden temporal.
X O	Las dispuestas en forma vertical señalan la presencia de simultaneidad.
R	Indica la asignación aleatoria a diferentes grupos de tratamiento.

Cabe mencionar que para Campbell y Stanley (1966), los grupos ideales, deben ser iguales a 30 sujetos por grupo, es decir que la n=30.

Diseños Preexperimentales

Así se denominan por su grado de control mínimo durante la investigación. Dentro de estos se incluyen:

ESTUDIO DE CASO CON UNA SOLA MEDICIÓN.

Gran parte de las investigaciones sobre educación se ajustan a un diseño el cual se estudia un solo grupo cada vez, después de someterlo a la acción de algún agente o tratamiento que se presuma capaz de provocar un cambio. Estos estudios podrían esquematizarse de la siguiente forma:

X O

Como se ha mencionado este tipo de diseños y en particular este adolece de un gran valor científico, presentando este diseño como punto mínimo de referencia.

El proceso de comparación, de registro de diferencias o de contraste es fundamental para la comprobación científica. Por lo que resulta poco práctico, ya que para la obtención de datos científicos implica, por lo menos, una comparación, cuya utilidad depende de que las partes integrantes se estructuren con el mismo cuidado e idéntica precisión.

Sin embargo, este diseño sería práctico para realizar algunos estudios de mercado, donde se toma una muestra poblacional para preguntarles a las personas si gustan de algún producto o si lo comprarían, en fin sólo para tomar datos sin poder comparar con estudios previos o con seguimiento a este.

Ventajas:

En este tipo de diseño, se compara implícitamente un caso único, cuidadosamente estudiado, con otros acontecimientos observados de manera casual y recordados. Las inferencias se fundan en expectativas generales de cuales hubieran sido los datos de no haberse producido X. Tales estudios suelen requerir una tediosa recopilación de detalles concretos, cuidadosa observación, administración de test y similares, en tales casos se corre el riesgo de hacer precisiones injustificadas.

Desventajas:

Es imposible considerar que este tipo de diseños se pueda considerar dentro de una investigación formal, ya que implica un solo grupo y es observado una sola vez. En ellos, los test estandarizados sólo ofrecen una ayuda muy limitada, puesto que las fuentes antagónicas de diferencias (distintas de X) son tan abundantes que tornan casi inútil el grupo estándar de referencia como grupo control. Por lo mismo, las muchas fuentes no controladas de diferencias entre el estudio actual de un caso concreto y otros que planteándose en el futuro, pudieran compararse con aquel son tantas que hacen también inútil su justificación como punto de referencia para estudios posteriores.

DISEÑO PRETEST – POSTEST

Si bien este diseño continúa siendo de gran aplicación en la investigación, se puede considerar superior al diseño anterior, se presenta para ilustrar algunas de las variables externas entremezcladas que pueden atentar contra la validez interna. Este diseño consiste en ofrecer una hipótesis aceptable que explique una diferencia entre $O_1 - O_2$, opuesta a la hipótesis de que X causó la diferencia; este se puede esquematizar de la siguiente manera:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Estas diferencias están vinculadas precisamente por la validez interna y externa, sin embargo se presenta como una alternativa dentro de una investigación; ya que

este diseño sólo tiene validez en cuanto a la selección de los sujetos y la mortalidad (es decir deserción de los sujetos participantes dentro de la investigación).

Este diseño se podría utilizar, si se quiere investigar el efecto que tienen las conferencias de planificación familiar sobre el uso de métodos anticonceptivos, mediríamos primero cuantas personas de una colonia específica utilizan o conocen los métodos de anticoncepción, enseguida aplicaríamos el tratamiento referido a las conferencias de planificación y posteriormente mediríamos el número de personas de la misma colonia que emplean tales métodos. La principal deficiencia de este diseño es la falta de un grupo control.

Ventajas:

Este diseño presenta ventajas que se pueden utilizar sobre grupo ya establecidos y con poca movilidad o deserciones como escuelas, clubes, empresas, sindicatos, etc., así como presenta un nivel de comparación entre dos situaciones.

Desventajas:

Al ser un diseño preexperimental carece de validez tanto interna como externa, ya que tan sólo cuenta con validez en las áreas de selección y mortalidad, según lo presenta Campbell y Stanley (1966).

Estadígrafo:

El estadígrafo que se sugiere utilizar para este diseño es la regresión hacia la media, pero si existen datos muy disparados y alejan la media entonces el análisis de varianza sería una buena alternativa.

COMPARACIÓN DE UN GRUPO ESTÁTICO.

Este tercer diseño preexperimental necesario para la exposición de los factores de invalidación es la comparación con un grupo estático. Es un diseño en el cual un grupo que ha experimentado X se compara con otro que no lo ha hecho, a fin de establecer el efecto X, la forma en que se esquematiza es la siguiente:

$$\begin{array}{c} X O_1 \\ \hline O_2 \end{array}$$

Ejemplos de esta clase de investigación son: la comparación de sistemas escolares que requieren que los maestros tengan un título universitario (la X) con otros que no exigen esa condición; la comparación de alumnos de cursos que reciben instrucción en lectura veloz con otros que no la reciben.

Las líneas punteadas en el diagrama indica que separan ambos grupos, señala el próximo factor que requiere control: la selección. Si hay diferencia entre O_1 y O_2 , ello bien puede deberse al reclutamiento diferencial de las personas que componen los grupos: estos podrían haber diferido aun sin la presencia de X. Una variable entremezclada que, por ende, debe incluirse en esta lista es la mortalidad experimental, o producción de diferencias $O_1 - O_2$ en grupos, al retirarse en mayor o menos número de personas. Así aunque ambos grupos habían sido alguna vez idénticos, quizá difiriesen ahora, no por haberse producido un cambio en los integrantes individualmente considerados, sino más bien a causa del abandono selectivo de personas de uno de los grupos.

Ventajas:

Este diseño presenta como ventaja al igual que el diseño anterior, que se pueden utilizar en grupos con poca movilidad, ya que compararemos 2 grupos y a uno tan sólo se le observará.

Desventajas:

La principal desventaja es que no hay ningún medio explícito que permita asegurar que los grupos habrían sido equivalentes de no ser por la X.

Estadígrafo:

El estadígrafo que se sugiere utilizar para este diseño es la correlación hacia la media, pero si existen datos muy disparados y alejan la media entonces propone Campbell y Stanley (1966), que se utilice el análisis de varianza, la cual sería una buena alternativa.

Diseños Experimentales.

Los diseños experimentales son aquellos que reúnen los siguientes requisitos: 1) grupos de comparación (manipulación de una o más variables independientes) y 2) equivalencia de los grupos. Los diseños experimentales abarcan una ó más de variables independientes y una o más dependientes. Asimismo, pueden utilizar pretest y postest para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento a investigar, es importante resaltar que no todos los diseños utilizan los pretest, aunque el postest si es necesario para determinar los efectos de las condiciones experimentales.

Una de las características de los diseños experimentales como ya se ha mencionado es mantener un control de la validez interna y externa ideal o controlada, por ello se mencionaran una forma de cómo se logra el control de estos aspectos dentro de esta clasificación de los diseños.

La historia se controla en la medida en que los acontecimientos históricos generales que podrían haber producido una diferencia del tipo $O_1 - O_2$ causarían también una diferencia del tipo $O_3 - O_4$. Es decir que no se logra un control de la existencia de una historia intrasesional única. La solución óptima es una aleatorización de las sesiones experimentales, aplicando las restricciones requeridas para lograr una representación equilibrada de fuentes de sesgo tan probables como son los experimentadores, la hora, el día de la semana, etc.

La maduración y la administración de tests están controladas en el sentido de que su manifestación en los grupos experimentales y de control debería ser igual.

La instrumentación se controla con facilidad cuando se dan las condiciones para el control de historia intrasesional, en particular cuando se logra la O por medio de reacciones de los estudiantes a un instrumento fijo, como una prueba impresa.

La regresión se controla, en lo que a las diferencias de medias concierne y por muy extremo que sea el grupo en los puntajes pretest, si tanto el grupo experimental como el de control se asignan al azar, tomándolos de este mismo conjunto extremo.

Se elimina la selección como explicación de la diferencia en la medida en que la aleatorización haya asegurado la igualdad grupal en el momento R , medida que queda determinada por nuestra estadística de muestreo. Así, la garantía de igualdad es mayor para grandes que para pequeñas cantidades de asignaciones aleatorias. Este supuesto fallará en ocasiones en el grado sugerido por el término de error para la hipótesis de no diferencia.

Mortalidad son casos perdidos y casos para los cuales sólo se dispone de datos parciales, son difíciles de manejar y por lo común se los trata de disimular. El problema de la mortalidad puede observarse con toda claridad en el estudio de métodos correctivos con voluntarios.

Factores que atentan contra la validez externa.

Los factores de invalidez externa descritos hasta ahora han sido los que directamente influían sobre los puntajes de O , y que por sí solos podían producir cambios susceptibles de confundirse con los resultados de X , es decir, factores que, una vez agregado el grupo de control, producirían efectos evidentes en este y que se sumarían a los de X en el grupo experimental.

Interacción de las pruebas y X . En estudios del diseño experimental en sí, el peligro constituye el pretest para la validez externa fue denunciado por primera vez por Solomon (1949, citado por Campbell y Stanley 1966), aunque idénticas consideraciones habían llevado antes algunos experimentadores a la aplicación del diseño de grupos de control con postest únicamente. El problema es por que el pretest podría sensibilizar al público sobre el problema, podría por medio de una concentración de la atención, intensificar en sí el efecto educativo de X . Sería

concebible que esa X sólo resultase eficaz para un grupo al que se hubiese administrado un pretest.

Interacción entre selección y X. Si se tuviese un estudio dentro de una única escuela voluntaria, empleando la asignación aleatoria de sujetos a grupos experimentales y de control, no nos preocuparía el efecto principal de la escuela en sí. Si este factor elevara por igual la media del grupo experimental y la del control, no se causaría daño alguno. Pero si existiesen en la escuela características que hicieran más eficaz al tratamiento experimental, la población de las escuelas constituyen el verdadero objetivo de la prueba, las consecuencias podrían ser graves.

Otras interacciones con X. De manera parecida, las interacciones de X con los demás factores pueden examinarse como amenazas a la validez externa. La mortalidad diferencial sería un producto de X y no una interacción con ella. La interacción de la instrumentación con X se ha incluido implícitamente en el análisis de validez interna, ya que un efecto específico de instrumentación ante la presencia de X falsearía el verdadero efecto de X. Una amenaza a la validez externa es la posibilidad de que los efectos sean específicos de los instrumentos particulares (test, observadores, medidores, etc.) empleados en el estudio.

Dispositivos reactivos. En el experimento psicológico, si no en la investigación educativa, la obvia artificialidad de la situación experimental y la conciencia del estudiante de que está participando en un experimento son causas más que suficientes de carencia de representatividad.

Estos son factores que se deben atender dentro de los diseños experimentales, en materia de validez interna y externa según Campbell y Stanley (1966), a continuación se describirán los diseños que para estos autores son los de corte experimental:

DISEÑO DE GRUPO CONTROL CON PRETEST – POSTEST

Se emplean dos grupos en donde los sujetos son asignados al azar y en ambos grupos se realiza una observación previa y otra posterior, siendo que en un grupo después de la observación inicial se introduce el tratamiento (denominándose a este grupo experimental), mientras que en el otro (grupo control) no hay tratamiento, supongamos que estamos interesados en saber si el dinero entregado por una institución produce efectos en la actitud de las personas hacia la misma. Primero, se tomaría una muestra de la población y se asignarían al azar los sujetos a cada uno de los grupos. Luego se tomaría una medición inicial en ambos grupos, para que después a uno de ellos (el experimental) se le proporcionara el dinero de la institución, en tanto que al otro grupo (el control) no se le daría. Posteriormente, los puntajes del posttest en ambos grupos se compararían entre sí tomando en cuenta el puntaje obtenido en cada grupo en el

pretest para determinar si la variable independiente produjo algunas diferencias significativas:

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃		O ₄

Ventajas:

Este diseño puede utilizarse en investigaciones donde se desea conocer que tan efectivo puede ser cierto tratamiento o campaña en diferentes grupos sociales para posteriormente intentar la generalización e incluirla en la vida cotidiana.

Desventajas:

Dentro de este tipo de diseño la validez interna tiene un buen control, sin embargo la externa está influenciada por algunas variables extrañas que se deban considerar durante la investigación.

Estadígrafo:

La prueba que sería la ideal para este tipo de diseño es el análisis de varianza.

DISEÑO DE CUATRO GRUPOS DE SOLOMON

Este diseño presenta mucha similitud con el anterior, sin embargo este cuenta con mayor prestigio y constituye la primera consideración explícita de factores de validez externa, y se esquematiza, de la siguiente manera:

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃		O ₄
R		X	O ₅
R			O ₆

La principal diferencia radica en que éste se presenta con cuatro grupos, de los cuales dos son experimentales y dos son control; de igual manera a dos se les aplica un pretest y a los otros dos no y a los cuatro se les aplica el posttest; finalmente sólo a dos grupos se les aplica el tratamiento. Por ejemplo, en una casa de día para personas de la tercera edad, se hacen cuatro grupos de acuerdo a ciertas características, a dos grupos se les aplica un pretest sobre el miedo a morir (un grupo será experimental y otro control), a los dos experimentales se les dará un curso de tanatología y posterior se les aplica el posttest a los cuatro grupos.

Ventajas:

Este diseño cuenta con un control tanto interno como externo, ya que las variables extrañas pueden ser controladas o conocidas por el investigador, la utilización de

este diseño se aplica en grupos de poca movilidad y se pueda contar con los sujetos regularmente.

Desventajas:

El tiempo en realizar este tipo de diseños y lo laborioso, ello debido a que no existe un procedimiento estadístico en particular que se pueda atender de forma directa.

Estadígrafo:

No hay ningún procedimiento estadístico particular que utilice a un mismo tiempo los 6 conjuntos de observaciones. Las asimetrías del diseño descartan el análisis de la variancia de puntajes.

Sobre la base de las medias de las columnas se estima el efecto principal de X; de las medias de las filas, el efecto principal del pretest y de las medias de casilleros, la interacción entre la aplicación del test y X.

DISEÑO DE GRUPO DE CONTROL CON POSTEST ÚNICAMENTE

El pretest es un concepto muy arraigado en el pensamiento de los investigadores en los campos de la educación y psicológicos, pero en realidad no es imprescindible para los diseños experimentales propiamente dicho. Por razones psicológicas, es difícil renunciar a tener la seguridad de que los grupos experimentales y de control eran iguales antes del tratamiento experimental diferencial. No obstante, la aleatorización implica la mayor seguridad, aplicable a cualquier fin, de la carencia de sesgos iniciales entre grupos. Dentro de los márgenes de confianza establecidos por las pruebas de significación, la aleatorización puede ser suficiente, sin necesidad de recurrir al pretest.

Este diseño responde a la necesidad de la aleatorización y se esquematiza, de la siguiente manera:

R	X	O₁
R		O₂

Es similar al primero, a excepción de que no se realiza una medición previa (pretest) al tratamiento en ninguno de los grupos.

Ventajas:

Este diseño al igual que el de Solomon cuenta con un buen control en cuanto a la validez tanto interna como externa.

Desventajas:

Este diseño ha recibido críticas por el desconocimiento de cómo se encontraba el grupo antes del tratamiento, sin embargo este es ideal para conocer los efectos de propaganda visual y/o auditiva en la sociedad, este es un diseño de corte tradicional.

Estadígrafo:

Para Cambell y Stanley (1966) el modo más sencillo sería la prueba t, sin embargo, se puede emplear el análisis de covarianza y el bloqueo de variables sujeto.

Hasta aquí Campbell y Stanley (1966), presentan estos diseños como experimentales, de igual manera presenta algunas clasificaciones adicionales que se mencionaran a continuación, sin embargo ellos aclaran que se refieren simplemente a una mezcla de los diseños antes mencionados, estos son los siguientes:

Otros Diseños Experimentales.

DISEÑOS FACTORIALES

Sobre la base conceptual de los 3 diseños anteriores, pero en particular con el primero y tercero, pueden ampliarse las complejas elaboraciones típicas de los diseños factoriales de Fisher, agregando otros grupos con otras X. En un criterio típico de clasificación única o análisis de la variancia en un solo sentido tendríamos varios niveles de tratamiento por ejemplo, x_1 , x_2 , x_3 , etc., y quizá también un grupo X_0 (ausencia de X). Si se considera el grupo de control como uno de los tratamientos, habría en los diseños primero y tercero un grupo para cada tratamiento. En el segundo diseño dos grupos (unos sometido a pretest y el otro no) para cada tratamiento, y aun sería posible un análisis de variancia de doble clasificación (en dos sentidos). Si se preocupa por la interacción pretest, empleamos el tercer diseño, a causa de un gran número de grupos que de no hacerlos así sería necesarios. Muy a menudo se utilizan dos o más variables de tratamiento, una en cada uno de los distintos niveles, dando una serie de grupos que podrían designarse, X_{a1} , X_{b1} , X_{a2} , X_{b2} , X_{a3} , X_{b3} , . . . , X_{a2} , X_{b1} , etcétera.

Tales elaboraciones, complicadas con intentos de economizar eliminando algunas de las posibles permutaciones de X_a por X_b , han producido parte de los inquietantes misterios del diseño factorial (bloques aleatorizados, parcelas divididas, cuadros grecolatinos, repetición fraccional, confusión, etc.), origen de la enorme brecha que separa las metodologías avanzadas de las tradicionales en el ámbito de la investigación educacional.

Ventajas:

Las ventajas de este tipo de diseños son su amplia gama para abrir variables de acuerdo a las condiciones de cada investigación.

Desventajas:

Las desventajas de este diseño, es precisamente esa apertura que presenta al incluir más de una variable para diferentes situaciones experimentales, por lo que el control que se debe utilizar es mayor y se debe considerar las variables extrañas que se van presentando y verificar el grado en que afectan los resultados de la investigación.

Estadígrafo:

Son varios los métodos estadísticos que se pueden utilizar, ello dependerá de nuestra población o la cantidad de grupos, es por ello que se podría utilizar una prueba de t o un análisis de variancia.

INTERACCIÓN.

Este diseño o método tiene efectos de interacción son reglas de especificidad de efecto y, por tanto, conducen al intento de generalización, sobre los diseños antes expuestos.

CLASIFICACIONES INCLUSIVAS

A fin de incorporar los usos más comunes de clasificaciones inclusivas, se presentan la posibilidad de criterios de clasificación menos obvias. Un ejemplo, se podría hacer una prueba en una escuela secundaria en la cual diez maestros emplearían uno de los métodos posibles para enseñar una determinada asignatura a distintos cursos experimentales. En ese caso los maestros serían un criterio de clasificación absolutamente cruzado, pues cada uno de ellos constituiría un nivel diferente. El enfoque principal de los maestros sería la evidencia de que algunos de ellos son mejores que otros, con precedencia del método que emplearon.

Campbell y Stanley (1966), a parte de estas nuevas formas de modificar los diseños experimentales, dan otras alternativas como la aplicación de test en busca de efectos mediatos, para aquellos casos que no se cuente con demasiado tiempo en cuanto a la entrega de resultados dentro de una investigación o bien para presentar avances de la misma. Generalización a otras X; Variabilidad en la ejecución de X, cuando el requisito es verificar que sea la X que se está estudiando o si se ha involucrado una X sin que el investigador se halla percatado. Generalización a otras O, en este caso es cuando se trata de generalizar la X a

otros grupos o bien si los resultados han sido favorables poder ampliarlo por ejemplo a toda la escuela.

Diseños Cuasiexperimentales.

Este tipo de diseños también manipula deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, a diferencia de los experimentales en estos el grado de seguridad y confiabilidad que puedan tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos es menor, precisamente por la carencia del control experimental total, ya que es impredecible que el investigador tenga un conocimiento a fondo de cuáles son las variables específicas que su diseño particular no controla.

Por lo tanto en los diseños cuasiexperimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, es decir son grupo intactos.

Una ventaja de este tipo de diseños es que el laboratorio se convierte en la vida misma de cada sujeto.

Dentro de esta clasificación existen varios diseños cuasiexperimentales de investigación, entre los que se encuentran: series cronológicas, de muestras cronológicas equivalentes, de materiales equivalentes, de grupo control no equivalente, compensados, de muestra separada pretest-postest, de muestras separadas pretest-postest con grupo control, de series cronológicas múltiples de ciclo institucional recurrente (un diseño de retazos y análisis de discontinuidad en la regresión).

Como se observa la diversidad en este tipo de diseños es muy variada, y a pesar que tiene características muy propias todos los diseños son en realidad una forma más detallada de un diseño previo, por ejemplo: el diseño de series cronológicas, es muy parecido al diseño de muestras cronológicas equivalentes, estos diseños son en su esencia muy similares, con la diferencia que en el segundo se refiere a una muestra poblacional que tiene poca movilidad en cuanto a sus individuos y es por ello que se presenta como muestras equivalentes, y su grado de validez incrementa por lo mismo, y de esa manera se relacionan estos diseños, por lo que solamente se mencionaran algunos.

DISEÑO DE SERIES CRONOLÓGICAS

El diseño de series cronológicas consiste, en lo esencial, en un proceso periódico de medición sobre algún grupo o individuo y la introducción de una variación experimental en esa serie cronológica de mediciones, cuyos resultados se indican por medio de una discontinuidad en las mediciones registradas en la serie. Se esquematiza de la siguiente manera:

O₁ O₂ O₃ O₄ X O₅ O₆ O₇ O₈

Este diseño experimental tipificó gran parte de la experimentación clásica del siglo XIX en las ciencias físicas y biológicas. Por ejemplo, si se quiere medir la reducción de accidentes y muertes en la autopista México – Cuernavaca a resultas de un tratamiento que comprende el retiro de la licencia y el encarcelamiento efectivo por 72 horas a las personas que manejan a exceso de velocidad o de manera inadecuada (en estado de ebriedad o defenciando al coche de adelante, etc.), aplicada desde 1999 a la fecha; sería necesario averiguar los índices de accidentes y mortalidad en esa carretera en los 4 años previos a la introducción del tratamiento hasta la actualidad, durante este y los 4 años posteriores.

Ventajas:

Para este tipo de diseño la validez interna es buena con excepción de la historia, ya que no se contaría con registro por grupos específicos, este diseño sería ideal para conocer los procesos históricos y cómo ha cambiado una sociedad respecto así misma, cuando se aplica una variable independiente,

Desventajas:

Una desventaja de este diseño es justamente que no se cuenta con validez externa.

Estadígrafo:

Se puede aplicar pruebas de significación sobre los efectos de X que distinguen entre los varios resultados.

DISEÑO DE GRUPO CONTROL NO EQUIVALENTE.

Uno de los diseños experimentales más difundidos en la investigación educacional comprende un grupo experimental y otro control, de los cuales ambos han recibido un pretest y un postest, pero no poseen equivalencia preexperimental de muestreo. Por lo contrario, los grupos constituyen entidades formadas naturalmente (como una clase por ejemplo) tan similares como la disponibilidad lo permita, aunque no tanto, sin embargo, que se pueda prescindir del pretest. La asignación de X a uno u otro grupo se supone aleatoriamente y controlada por el experimentador. Y se esquematiza así:

$$\begin{array}{c} \text{O X O} \\ \hline \text{O O} \end{array}$$

Dos cosas han de tenerse claras sobre este diseño. Ante todo, que no se le debe confundir con el primer diseño de los experimentales, el diseño con grupo de

control pretest – postest, donde los sujetos experimentales que se toman de una población común se asignan en forma aleatoria al grupo experimental y de control. En segundo lugar hay que admitir que este diseño es utilizable en muchas oportunidades en que son imposibles los diseños experimentales. Sobre todo, que reconocer que aun el agregado de un grupo de control no equiparado o no equivalente reduce en gran parte la ambigüedad de las interpretaciones que derivan del diseño preexperimental de un grupo pretest – postest. Cuando más similares sean en su reclutamiento el grupo experimental y el de control y más se confirme esa similitud por los puntajes del pretest, más eficaz resulta ese control.

Ventajas:

Para este diseño la validez interna se considera buena, y es ideal para conocer la efectividad de algún tratamiento dentro de grupos sociales preestablecidos y que en su estructura tengan jerarquías muy definidas y que su operación dependa de dichas jerarquías, sin que tengan equivalencia estos grupos.

Desventajas:

Las desventajas que presenta este diseño están en cuanto a la regresión estadística, ya que será la que se deba tomar en cuenta para un sesgo en los resultados, así como la validez externa no tiene un control óptimo.

Estadígrafo:

El método estadístico que se puede utilizar para este diseño es el análisis de covariancia.

DISEÑOS COMPENSADOS.

Bajo este título se reúnen todos aquellos diseños en los cuales se logra el control experimental o se aumenta la precisión aplicando a todos los participantes (o situaciones) en la totalidad de los tratamientos. Esos diseños recibieron las denominaciones de experimentos rotativos (según McCall, 1923), diseños compensados (Undewood, 1949), diseños cruzados (Cochran y Cox, 1957; Cox 1958) y diseños de conmutación (Kempthorne, 1952) (todos estos autores citados por Campbell y Stanley en 1966). El dispositivo de cuadrado latino es el que más se utiliza en la compensación. Ese cuadrado latino es el utilizado en este diseño, esquematizado aquí como cuasiexperimental, en el que se aplican cuatro tratamientos experimentales en forma restrictivamente aleatorizada y por turno a cuatro grupos formados de manera natural o incluso a cuatro individuos.

	Primera vez	Segunda vez	Tercera vez	Cuarta Vez
Grupo A	X ₁ O	X ₂ O	X ₃ O	X ₄ O
Grupo B	X ₂ O	X ₄ O	X ₁ O	X ₃ O
Grupo C	X ₃ O	X ₁ O	X ₄ O	X ₂ O
Grupo D	X ₄ O	X ₃ O	X ₂ O	X ₁ O

El diseño ha sido diagramado sólo con posttest, dado que presta particular utilidad allí donde los pretest resultan inapropiados y no se dispone de diseños como el de series cronológicas. El diseño contiene 3 clasificaciones (grupos, sesiones y X o tratamiento experimentales). Cada clasificación es ortogonal respecto a las otras 2, en el sentido de que cada variable de cada clasificación se produce con la misma frecuencia (una vez para un cuadro latino) con cada variable de cada una de las otras clasificaciones. Observando que cada tratamiento (o X) sólo se dé una vez en cada columna y cada fila. El mismo cuadrado latino puede modificarse de tal manera que las X se conviertan en títulos de filas o de columnas:

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Grupo A	t ₁ O	t ₂ O	t ₃ O	t ₄ O
Grupo B	t ₂ O	t ₄ O	t ₁ O	t ₃ O
Grupo C	t ₃ O	T ₁ O	t ₄ O	t ₂ O
Grupo D	t ₄ O	t ₃ O	t ₂ O	T ₁ O

Resultan así comparables las sumas de puntajes por X, al tener representados, en cada una de ellas, cada oportunidad y grupo. Las diferencias en tales sumas no se podrían interpretar como resultados artificiales de las discrepancias grupales iniciales o de efectos de la práctica, la historia, etc.

Ventajas:

Las ventajas que presenta este tipo de diseño en la amplia gama de muestras que se pueden tomar o inclusive se pueden incluir a toda la población en este tipo de diseño, también presenta una adecuada validez interna.

Desventaja:

Precisamente por esa gran ventaja que se tiene, la principal desventaja que presenta este diseño en la gran cantidad de datos y sería probable que se cometan más errores que si se tiene menos datos para su análisis, así como no presenta una buena validez externa.

Estadígrafo:

Desde el punto de vista estadístico se sugiere que los datos sean analizados por separado por casillero y desde ahí se puedan comparar las medias de cada casillero o de cualquier otro dato que pueda proporcionar los estadígrafos.

Estos son los diseños que mejor validez presentan, es por ello que fueron los seleccionados, para su presentación y exposición.

Castro, Luis

Uno de los autores que ha hecho aportaciones importantes en esta materia es Castro (1975), ya que él propone la utilización de diseños para un solo individuo, asimismo, y como se mencionó desde la introducción este autor postula ocho consideraciones fundamentales para una investigación, estas fueron explicadas con anterioridad, por lo que sólo se revisan los conceptos: información experimental, confiabilidad y generalidad, aleatorización, estrategias de investigación, validez interna y validez externa, el lugar de la variabilidad, replicabilidad y control experimental.

En cuanto a la presentación de los diseños experimentales, como ya se comentó es la misma que hace Campbell y Stanley (1966), (pre, cuasi y experimentales).

Este autor ofrece una alternativa en cuanto a diseños experimentales, ya que se apoya del Análisis Experimental de la Conducta (AEC) y ahora puede realizar investigaciones con un solo sujeto y para ello ofrece conceptos como línea base conductual, grupo control, n igual a uno, entre otros conceptos que se revisaran en este apartado.

Para Castro (1975), los diseños preexperimentales, les da una doble intención: a) por una parte, estos diseños sirven como punto de comparación para llevar a cabo la evaluación de los verdaderos diseños experimentales. Resulta útil estar familiarizado con lo que no es un experimento, a fin de poder reconocer lo que sí es un verdadero experimento; y b) una gran cantidad de datos que aparecen en algunos volúmenes sobre educación, sociología y algunas ramas precientíficas de psicología (como la psicología clínica o las teorías de la personalidad) se han derivado de situaciones preexperimentales. De tal suerte, el conocimiento de las limitaciones y los errores producidos por las aproximaciones precientíficas a los problemas del comportamiento permiten colocar a los hallazgos preexperimentales y a los experimentales en su lugar adecuado.

Posterior a esta presentación se mencionarán algunos diseños cuasiexperimentales, para pasar a la nueva clasificación de los diseños experimentales bajo dos clasificaciones nuevas hasta este momento, que serían en función de las variables independientes que maneje y por tipo de metodología, es decir en diseños conductuales (bajo la metodología del Análisis Experimental de la Conducta) y tradicionales (bajo los principios estadísticos de Fisher).

Diseños Preexperimentales

Para Castro (1975) este tipo de diseños son aquellas situaciones de investigación que de alguna manera se aproximan a la verdadera experimentación se consideran como preexperimentales y son los que no producen por lo menos una comparación formal.

DISEÑO DE UN SOLO GRUPO.

Este tipo de diseño es aquel que se le aplica un tratamiento (variable independiente VI) a un grupo y se evalúa (variable dependiente VD), con ello se espera que el grupo presente ciertos cambios por el tratamiento, esto se invalida por completo ya que este tipo de diseño no cuenta con información del grupo antes de aplicar la variable independiente, por lo que los resultados no pudiesen ser efecto directo de la VI.

Ventajas:

Una de las ventajas que se presentan en estos diseños es que se puede aplicar una VI a un grupo sin necesidad de avisarles que están bajo investigación.

Desventajas:

Presenta muchas desventajas este diseño, pero la principal es que no se cuenta con una medición previa para establecer la relación directa de la VI con los cambios obtenidos.

DISEÑO DE UN SOLO GRUPO CON PRETEST Y POSTEST.

Cuando se carece de un verdadero control experimental sobre las variables (VI o VE) que afectan a la VD, entonces el tener un nivel de comparación dentro del mismo grupo de sujetos es insuficiente para hacer una evaluación del tratamiento. El presente diseño constituye un ejemplo de esta situación. Es cierto que al medirse a los sujetos antes (pretest) del tratamiento y después de éste (postest), se puede comparar el cambio en algún índice de la conducta de los sujetos. En ocasiones, el cambio pudiera ser notable, y más de un investigador se vería tentado a atribuirlo a su tratamiento; por ejemplo, un grupo de alumnos del segundo año de primaria pueden mostrar gran progreso en su rendimiento en aritmética, después de que se sometieron a un texto programado de aritmética. El investigador podría argüir: Ya que se observó un cambio mensurable entre la situación anterior a la inclusión de su método y la situación posterior y que ese método fue el causante del cambio. Este argumento carece de veracidad, aunque no contradictorio. Ello radica en su circularidad: si se observó un cambio, éste se

debe al método. ¿Por qué es efectivo el método?. Porque produjo el cambio observado.

Una manera de superar esta circularidad consiste en buscar un punto de referencia independiente de las dos partes involucradas. Se puede razonar que la VD (las puntuaciones) se pueden ver afectadas por otras variables, como el número de horas que cada alumno invirtió frente al televisor; o el desarrollo biológico, o la motivación social de sus padres y hermanos. Todos estos son puntos de referencia que no dependen del sistema de enseñanza (VI), ni de la medida de ejecución (VD). Tales puntos podían ayudar al investigador a salir de su circularidad. Si tan sólo el investigador pudiese demostrar que ninguna de estas otras variables afectó a su VD, podría salir de la circularidad de su argumento, demostrando la utilidad de su diseño y la eficacia de este sistema de enseñanza. El problema radica en que él no tuvo ningún tipo de control experimental.

Ventajas:

Por lo sencillo del diseño se podría emplear en casi cualquier situación social con las debidas precauciones que se comentaron en la explicación del diseño.

Desventajas:

Por las características del diseño carece de mucho control experimental, por ello se requieren de otros elementos de control experimental para que presente resultados más confiables.

DISEÑO DE COMPARACIÓN ESTÁTICA.

Es este diseño, no es el investigador quien determina el modo en que se forman los grupos con los que va a investigar. Cuando los niños de la “escuela 1” reciben cierto tratamiento mientras los niños de la “escuela 2” no lo reciben, entonces se está comparando su ejecución en X test de rendimiento escolar, y se está utilizando este tipo de diseño. Cuando se comparan las “actitudes” de un grupo perteneciente a una clase socioeconómica “alta” con un grupo de una clase socioeconómica “media baja”, también se está haciendo una comparación estática. Lo estático se refiere a que el grupo, o más correctamente la población, ya está formada. A pesar de que el investigador solamente selecciona una muestra de cada población, y no obstante que siga técnicas de aleatorización o estratificación, esto no alterará las variables que determinaron las características de la investigación.

Ventajas:

Dentro de las principales ventajas de este diseño es que los grupos ya están establecidos y sólo se aplicaran las VI sobre estos.

Desventajas:

Existen dos problemas fundamentales en este diseño: a) cuando se aplica alguna clase de tratamiento, se pueden confundir los efectos de las variables naturales con los del tratamiento, y b) cuando no se aplica ningún tratamiento y sólo se comparan dos o más grupos en una o más VD, entonces se pueden atribuir las diferencias encontradas a una variable-ómnibus o supervariable, como son la cultura, la clase social o la personalidad.

Diseños Cuasiexperimentales

Estos diseños pueden conceptualizarse como una clase particular de diseño preexperimental. Sus principales características son: a) el empleo de escenarios naturales, generalmente de tipo social; b) la carencia de un control experimental completo, específicamente, la imposibilidad para controlar una o varias clases de VE; c) el uso de procedimientos – como el de aleatorización o el producir múltiples observaciones- como sustitutos del control experimental; y d) su disponibilidad; es decir, por un parte pueden utilizarse cuando no sea posible emplear un diseño experimental, y por otra, algunas veces pueden explotar la conformación de alguna situación social.

DISEÑO DE SERIES DE TIEMPO

En un sentido general, una serie de tiempo se refiere a la obtención de un conjunto de mediciones u observaciones tomadas en diferentes periodos. El diseño de series de tiempo, en la investigación psicológica, tiene la característica de que el investigador puede introducir una VI con el propósito de alterar la forma de la serie. La inclusión de la VI generalmente se ve precedida de un número de observaciones y seguida de otra cantidad de observaciones. La forma de la línea que representa a la serie de observaciones a través del tiempo, puede depender básicamente de variables ajenas a la VI.

Cuando se utiliza este diseño, se trata de evitar hasta donde sea posible, la influencia de fluctuaciones estacionales o cíclicas. El hecho de haber realizado algunas mediciones u observaciones anteriores a la inclusión de la VI, puede servir para evaluar cuál es la tendencia de los datos al tratamiento. Cualquier efecto de la VI deberá apartarse considerablemente de dicha tendencia. Los efectos de la VI podrían ser inmediatos y a corto plazo, en cuyo caso la tendencia de los datos variaría repentinamente en el punto donde se aplicara la VI, y la tendencia general sería paralela a la tendencia anterior. Las observaciones posteriores al tratamiento resultan útiles, entre otras cosas, para hacer esta comparación. El efecto de la VI puede ser retardado o a largo plazo.

Ventajas:

Al contar con mediciones previas o históricas se puede contar un panorama más amplio de la situación sobre el estudio que se este realizando.

Desventajas:

Este tipo de diseño cuenta con una mala validez interna y externa por lo que sería su principal desventaja.

DISEÑO DE COMPARACIÓN ESTÁTICO CON PRETEST.

Las características principales de este diseño son: a) no hay equivalencia entre los grupos antes del tratamiento, ya que no se utiliza ningún proceso de aleatorización para asignar los sujetos a los grupos; en vez de eso, se toman dos grupos ya formados de acuerdo a procedimientos no experimentales; y b) se incluye un pretest; es decir, se hace una observación previa al tratamiento en ambos grupos. Esto no basta para hacer equivalentes a los grupos ni para sustituir al control experimental, pero al menos da un indicio de qué tan diferentes son los grupos al empezar.

Pueden hacerse varias comparaciones con este diseño. Las diferencias obtenidas en dichas comparaciones pueden producir interpretaciones erróneas acerca del efecto de la VI. La primera comparación se efectúa entre los valores de la VD antes del tratamiento (pretest); aquí, el investigador tratará de obtener la menor diferencia posible entre sus dos grupos. Mientras menor sea esta diferencia, mayor será su confianza en que se está aproximando a una situación de control experimental. Si la diferencia es grande, entonces le será más difícil evaluar sus resultados.

La segunda comparación se lleva a cabo entre las puntuaciones de la VD antes y después del tratamiento en el grupo experimental. Las mismas precauciones que se señalaron en relación al diseño de un sólo grupo con pretest y posttest se observan en este caso.

También podría suceder que el grupo control presentará un aumento en la VD, en cuyo caso habría la tercera comparación posible. Si ambos grupos aumentan, esto hace más dudoso el efecto de la VI. El aumento en el grupo experimental debería ser sumamente notable, en comparación con el incremento en el grupo control para poder atribuir el efecto del aumento a la VI.

La cuarta comparación se puede efectuar entre las puntuaciones de ambos grupos en la VD después del tratamiento. Una diferencia (por ejemplo del grupo experimental) en este punto no es interpretable por sí sola. Si por ejemplo, hubo

una diferencia en el pretest y ahora se obtiene una diferencia semejante, sería difícil argüir algo a favor de la VI; sin embargo, si no hubo diferencias en el pretest, hubo un incremento notable en el grupo experimental comparado con el aumento del grupo control, y además se observó una diferencia importante en el postest a favor del grupo experimental; entonces, en este caso hay bases más firmes para pensar en un verdadero efecto de la VI.

Ventajas:

Al ser un diseño que contempla un grupo control y uno experimental, se puede tener la seguridad de que la aplicación de la VI, será la que influyó directamente en el experimento.

Desventajas:

Por ser un diseño cuasiexperimental, no se puede asignar a los sujetos en forma aleatoria, por tal motivo, este sería una variable extraña que no se podría controlar en este diseño, es decir, presenta una invalidez interna en el rubro de selección.

Diseños Experimentales

Antes de pasar a definir los diseños experimentales que Castro (1975), propuso es importante destacar algunos conceptos básicos sobre estos.

Al igual que sucedió con Campbell y Stanley, se seleccionaron los principales diseños experimentales por lo que se mencionaran a los más representativos o utilizados para el Análisis Experimental de la Conducta (AEC).

Conceptos básicos de los diseños experimentales.

Según Castro (1975), se deben tomar en cuenta 5 conceptos básicos para los diseños experimentales, propiamente dichos:

1. La diferencia entre experimentos con grupos de sujetos y experimentos con organismos individuales.
2. El concepto de grupo control.
3. El concepto de línea base.
4. La suposición de equivalencia entre un sujeto medido en numerosas ocasiones y múltiples sujetos medidos una sola vez.
5. N=1

1. La diferencia entre experimentos con grupos de sujetos y experimentos con organismos individuales.

Las razones por las cuales se realizan experimentos con grupos de sujetos son las siguientes: a) por seguir la indicación derivada de la teoría de la medida en el

sentido de que mientras mayor sea el número de observaciones, más se acercarán los datos obtenidos a los valores verdaderos del fenómeno medido; b) por la influencia de la estadística en la experimentación, la cual requiere que se cumplan ciertas suposiciones (normalidad de las distribuciones, homogeneidad de las varianzas, etc.), las cuales a su vez tienen una mayor probabilidad de cumplirse cuando hay un gran número de sujetos en cada condición; c) por el tiempo limitado de acceso a los sujetos; d) porque el tipo de diseño lo requiera – esto es cierto para todos los diseños tradicionales o de grupo-, e) por un intento de que los datos sean representativos de la población estudiada; f) para producir una replicación intergrupos, y g) cuando se desarrolla investigación aplicada cuyo objetivo es resolver problemas de grupos de sujetos.

Algunas razones por las cuales se efectúan experimentos con organismos individuales son las siguientes: a) por necesidades de control experimental. Cuando el control de la conducta del sujeto y del ambiente que lo rodea exige cierto comportamiento de parte del experimentador tan demandante que resultaría muy difícil trabajar con muchos sujetos; b) cuando el investigador decide hacer una replicación directa intrasujeto; c) por limitaciones de equipo (no se puede trabajar con más de un sujeto a la vez); d) por limitaciones de espacio, y e) cuando se está estudiando un sujeto con características peculiares.

2. El concepto de grupo control.

Un grupo control también se conoce como grupo testigo, con lo cual se intenta describir su función como no importante. Para algunos autores, como Kirk (1968, citado por Castro, 1975), el grupo control simplemente representa un nivel de tratamiento al cual son asignados algunos sujetos. Más específicamente, este nivel se refiere a la condición experimental en la cual hay una ausencia de tratamiento al cual son asignados algunos sujetos. Más específicamente, este nivel se refiere a la condición experimental en la cual hay una ausencia de tratamiento o VI. Por ser el concepto de grupo control o testigo intuitivamente simple, parece ser común que se le defina (o sólo se le mencione) y se dé por entendido.

Sin embargo la definición que retoma Castro (1975), es la de Johnson y Solso, la cual establece: “un grupo control es aquel que es tratado exactamente igual que el (o los) grupo (s) experimental (es), excepto que no recibe alguna de las operaciones que componen la aplicación de la VI o tratamiento”.

3. El concepto línea base

La línea base es un registro estable y sensible de la frecuencia con que ocurre una determinada clase de respuestas durante un periodo arbitrario.

La línea base es un término genérico que incluye tanto al de tasa de respuesta como al de operante libre. Una línea base se puede obtener mediante el registro

continuo del tiempo, como sucede en un registro acumulativo, por medio de un registro discreto del tiempo, como ocurre en estudios de modificación de conducta.

La línea base antes, durante y después del tratamiento se puede considerar como línea base observacional, ya que el experimentador no interviene en absoluto para determinar la forma que ésta adquiere. La línea base que ocurre como producto de un tratamiento es considerada como manipulativa, ya que en este caso el experimentador manipula ciertas variables, a fin de producir cambios notables en la línea base. Es posible obtener líneas base durante la transición de un estado conductual a otro durante un proceso de adquisición.

Sidman (1973) y Castro (1975), señalaron que las principales características de la línea base son:

- a) Estabilidad. Una línea base, para ser útil, debe ser estable. La conducta del sujeto debe alcanzar un estado fijo, a fin de poderse utilizar como nivel de comparación.
- b) Sensibilidad. Ésta se refiere a la precisión con la línea base (VD) puede responder a la VI. En otras palabras, se refiere a la forma en que los cambios de la VI son advertidos por un registro apropiado.
- c) Control interno. Éste se refiere a que la línea base “... sea tal que permita el control o la eliminación de procesos conductuales indeseables”.

4. La suposición de equivalencia entre un sujeto medido en numerosas ocasiones y múltiples sujetos medidos una sola vez.

Esta suposición de replicabilidad de los sujetos prácticamente no se cumple en la naturaleza. La primera razón por la cual no se cumple es que los parámetros de respuesta varían considerablemente de persona a persona. Algunos responderán con poca frecuencia y otros con alta frecuencia; algunos con suma rapidez y otros con gran lentitud; sus umbrales perceptuales son diferentes, etc. Ningún individuo sería capaz de responder con tales extremos de variabilidad. Por tanto, un individuo medido un gran número de veces (no importando que tan grande) no puede ser equivalente a múltiples sujetos medidos una sola vez. La otra razón por la cual no se cumple la suposición es que los datos obtenidos de muchos sujetos se suman (en promedios) para producir un individuo ideal, el cual debiera ser equivalente al individuo real y al que eventualmente pudiera reemplazar. El individuo ideal no existe y no puede ser réplica de ningún sujeto real.

5. N=1

Hay dos formas clásicas de considerar los estudios con un sólo organismo: a) aquella en la cual se trata de aplicar la metodología nomotética (es la que se trata de encontrar relaciones universales, y no particulares) a la situación N=1; y b)

aquella en la cual las consideraciones se limitan al estudio exhaustivo de un sólo individuo, sin interés alguno en la generalización.

En el primer caso, se debe considerar seriamente que es posible establecer relaciones funcionales con $N=1$, siempre y cuando se ejerza el control experimental con todo rigor.

La segunda consideración de importancia respecto a $N=1$ tiene que ver con problemas de muestreo.

Clasificación de los diseños experimentales, en función de las variables independientes y por el tipo de metodología.

Para este caso Castro (1975), realiza 2 clasificaciones más a este tipo de diseños, él los clasifica de acuerdo al número de variables independientes que tienen las investigaciones y por el tipo de metodología que emplean (tradicionalista y conductual)

La primera clasificación es con base a las VI's, y solamente contiene dos clases:

- a) Los diseños univariables; en este tipo de diseño se maneja sólo una VI, independientemente, de la metodología empleada. Esta clase se divide, a su vez, en dos subclases, de acuerdo con el número de condiciones contenidas en el diseño; estas son: 1) diseños bicondicionales, y 2) diseños multicondicionales.
- b) Los diseños multivariables; en este tipo de diseños interviene más de una VI (teóricamente, sin un límite superior) también independientemente de la metodología a la que pertenezcan. Esta clase de diseños se divide en las siguientes cuatro subclases: 1) diseños reversibles multivariables, 2) diseños factoriales, 3) diseños jerárquicos, y 4) diseños incompletos.

Clasificación por tipo de metodología. Diseños conductuales y Diseños tradicionales.

Un diseño reversible es aquel en el cual se realizan diferentes series de observaciones sobre la misma unidad experimental, teniendo siempre la posibilidad de regresar a una etapa experimental anterior. Los diseños reversibles serán considerados como diseños conductuales.

El segundo tipo de diseños de esta clasificación es el de los diseños tradicionales. Por éstos se entienden todos aquellos diseños de grupo desarrollados en la tradición fisheriana estadística. A esta clasificación pertenecen los diseños que generalmente se presentan en textos sobre diseño experimental en la ciencia de la conducta, la biología y la agricultura. Solamente serán estudiados los más representativos, haciéndose énfasis en su estructura lógica, sus puntos fundamentales y sus limitaciones o desventajas relativas.

Antes de pasar a la descripción de cada uno de los diseños experimentales y como ya se mencionó Castro (1975), realiza nuevas clasificaciones, por ejemplo, para los diseños univariabes bicondicionales, incorpora 3 diseños conductuales (diseños A-B, balanceado simple, apareamiento ayuntado) y 2 tradicionales (diseños de dos grupos aleatorios y de apareamiento directo). diseños univariabes multicondicionales, incorpora 5 diseños conductuales (diseños reversible A-B-A, reversible A-B-A-B, reversible A-B múltiple (A-B-A-B), balanceados conductuales y de línea base múltiple) y 2 tradicionales (diseños de más de dos grupos aleatorios y los contrabalanceados); diseños multivariabes, incorpora 1 diseño conductual (diseño reversible multivariable) y 1 tradicional (diseños factoriales); y otros diseños, los cuales incorpora 2 diseños conductuales (diseños reversible con una variable control y de criterio cambiante), y 5 tradicionales (diseños de medidas dentro del mismo sujeto, entre-dentro, jerárquicos (grupos dentro de tratamientos), incompletos y de bloques aleatorios).

CLASE CONDUCTUAL

Diseños Univariabes Bicondicionales

DISEÑOS A-B

Aun cuando éste no es un diseño reversible, comparte con dicho tipo ciertas características; tan es así, que uno se ve tentado a llamarlo “diseño potencialmente reversible” o “diseño reversible incompleto”.

Se considera diseño A-B cualquier arreglo de condiciones que: a)tenga claramente definidas dos etapas experimentales, en una de las cuales se aplica la VI de interés; b) la etapa B suceda temporalmente a la etapa A; c) proporcione una línea base para evaluar los efectos de la VI (este punto es un punto sumamente importante, ya que descalifica a diseños del tipo pretest – postest; d) el mismo organismos o grupo de organismos pase por las dos etapas, y e) caracterice claramente la conducta registrada en la línea base de la etapa A. Dado que ésta servirá como nivel de comparación, es necesario que la conducta sea estable y que corresponda a un arreglo de contingencias conocido. Es común referirse a esta etapa como observacional.

Las principales características e implicaciones de este tipo de diseño es:

Primero, se ha visto que el nivel de comparación A corresponde a una clase de respuesta estable y sensible, la cual se puede obtener mediante un procedimiento meramente observacional o por medio de un proceso de manipulación.

Segundo, generalmente después de un periodo de transición, se obtiene un cambio conductual estable y sensible en la fase B.

Tercero, no se considera deseable, necesario o posible hacer una reversión (volver a la línea base original) en el proceso estudiado. Esto puede obedecer a las siguientes razones: a) el cambio producido podría ser irreversible, como cuando se envenena a un organismo, o se lesiona permanentemente; b) cuando se lleva a cabo una investigación conductual aplicada y se eliminan conductas consideradas como socialmente indeseables, o se implantan conductas consideradas como apropiadas, c) cuando el cambio producido es tan evidente (en la investigación básica), es innecesaria la revisión y se prefiere replicar el hallazgo, ya sea directa o sistemáticamente; d) esta nomenclatura (diseño A-B) no es compartida por todos los investigadores.

Ventajas:

Este diseño es ideal para modificar conductas que no se quieren que se repitan y continuar sin que afecte dicha conducta, es por ejemplo la enseñanza del control de esfínteres a los niños pequeños.

Desventajas:

Por lo antes expuesto su aplicación es muy corta y carece de muchos elementos para continuar con una investigación formal.

DISEÑO BALANCEADO SIMPLE

La forma simbólica de este diseño es:

A – B
B – A

Este tipo de diseño es univariable, ya que sólo se maneja una VI en las etapas B, y es bicondicional, ya que conceptualmente sólo tiene dos clases de etapas: A y B. Además, cada unidad experimental solamente es sometida a dos condiciones experimentales.

La forma en que se puede operar este diseño es el orden en que se someten las unidades experimentales, es decir que en un primer momento se pueden realizar A y luego B y en otro primero B y luego A.

Otra forma de plantear este problema sería considerar que los efectos de la manipulación experimental ocurridos en la primera etapa son arrastrados hasta la segunda y que verdaderamente se está apreciando en ésta es el efecto de la VI, más los efectos retardados de la primera.

Ventajas:

Una de las ventajas de este diseño experimental es precisamente que el sujeto se le expone a dos condiciones experimentales con una sola variable independiente, por lo que su control experimental se mantiene estable al momento de la investigación, ya que lo controla directamente el investigador y las variables extrañas están muy bien definidas.

Desventajas:

La desventaja está precisamente en que las condiciones del mismo sujeto estarán en función de variables extrañas como el cansancio, hambre, sed, etc.

CLASE TRADICIONAL

DISEÑO DE DOS GRUPOS ALEATORIOS.

Este tipo de diseño implica, generalmente, un arreglo con dos condiciones: una condición o grupo control, y una condición o grupo experimental. A dicho arreglo lo representamos con la connotación C-E. También es posible que haya dos condiciones experimentales en este diseño, sin incluir un grupo control. Dicho arreglo se representa como $E_1 - E_2$, indicando las dos condiciones experimentales que se obtienen de dar dos valores diferentes de la VI a dos grupos de sujetos. Este diseño también se ha denominado bivalente, por incluir dos valores de la VI.

Las características de este tipo de diseños son: a) se utiliza el procedimiento de aleatorización par asignar las unidades experimentales a las condiciones; b) los sujetos se asignan exclusivamente a una de dos condiciones experimentales; c) generalmente, sólo mide una vez a cada sujeto por cada VD (cuando se mide más de una ocasión a cada sujeto, se considera que se trata de un diseño de mediciones repetidas); d) la información que se puede obtener es escasa, y e) dentro de los diseños de este tipo, es el que menos exigencias tiene, en términos de sujetos, equipo, ayudantes, etc.

Este tipo de diseño se usa con mayor frecuencia en la investigación exploratoria. Sirve para indagar, en una forma gruesa, si la VI ejerce algún efecto en la VD; y si lo ejerce, cuál es su dirección (sí tiene que haber una relación directa debe haber una relación inversa), así como su magnitud aparente. El diseño puede producir información útil, que pueda aprovecharse para el planteamiento de experimentos más complejos. En ocasiones, la información que se obtiene puede ser escasa, sino incluso engañosa.

Ventajas:

Las ventajas de este diseño están en función de las características ideales para una investigación exploratoria, ya que se pueden tener una comparación de los resultados obtenidos.

Desventajas:

Este diseño presenta dos desventajas una surge cuando los grupos no están formados verdaderamente al azar y el otro problema es por la posibilidad, poco probable de inequivalencia.

Diseños Univariantes Multicondicionales

CLASE CONDUCTUAL

DISEÑOS REVERSIBLE A-B-A

La mejor descripción de este diseño es la que presenta Fester y Skinner (1957, citado por Casto, 1975): “ ... establecer una línea base, incluir una variable independiente y retornar de nuevo a la línea base, de tal manera que el organismo sirva como su propio control”.

A esta operación del experimentador de volver a la línea base original pudiera corresponder un cambio en el mismo sentido de parte de la conducta del organismo estudiado. Cuando esto sucede, se dice que la conducta es reversible o que se ha recuperado la conducta original; de ahí el nombre de diseño reversible. Sin embargo, habrá ocasiones en que el experimentador suprima la VI, volviendo a aplicar las condiciones que produjeron la línea base original (fase A), y la conducta podría no regresar a su estado original. Es este caso, se dice que la conducta es irreversible o parcialmente irreversible.

Un experimento análogo podría ser efectuado por un psicólogo, utilizando el mismo diseño; por ejemplo, podría estudiar la frecuencia con que una lagartija se trepa a una vara cubierta con un cable eléctrico sin corriente (fase A). Entonces, se electrifica el cable y se registra la frecuencia con que la lagartija trepa a la vara fase (B). Se retira al animal de la situación experimental por unos días y, finalmente, se le regresa al escenario original no electrificado (fase A₂). Se registra la frecuencia con que el animal vuelve a trepar la vara y, sé ésta es tan baja como la observada durante la fase B, entonces se infiere que ha ocurrido un proceso de aprendizaje

Ventajas:

Las ventajas que presenta este diseño es que da la opción de regresar a la línea base, así como es el que da la pauta para continuar con la inclusión de más VI y ampliarlo tanto como el investigador lo desee.

Desventajas:

La principal desventaja de este diseño experimental, se da en el rubro de la maduración en cuanto al grado de validez interna, ya que los sujetos aprenden ciertas habilidades y hay que verificar esta variable para mantener su control.

DISEÑOS BALANCEADOS CONDUCTUALES.

Dentro del AEC hay varias maneras de balancear las condiciones a las que son sometidas las unidades experimentales (sujetos o grupos de sujetos). A este tipo de diseño balanceado se le conoce, en términos generales como diseño balanceado intersujeto o diseño balanceado intregrupos. Cuando se tienen múltiples condiciones, el diseño balanceado puede tener la forma siguiente:

	A-B-A	
	B-A-B	

O esta otra

	A-B-A-B	
	B-A-B-A	

O alguna extensión de esta última, donde a la primera hilera (A-B-A o A-B-A-B) se le considere como una replicación intrasujeto o intragrupo, con la participación de un solo sujeto (o grupo de sujetos). A la segunda hilera (A-B-A o B-A-B-A) se le considera como otra replicación intrasujeto o intragrupo.

Es importante hacer notar que un diseño que se extiende en dirección horizontal indica el uso repetido del mismo sujeto o grupo de sujetos. La contraparte del diseño (es decir, la secuencia que produce el balanceo) también se extiende en la misma dirección, siguiendo las condiciones el orden opuesto. Por la segunda secuencia de condiciones pasan diferentes unidades experimentales.

Otra manera de obtener un balanceo sería:

ABA-BAB

O, forma similar,

ABAB-BABA

O cualquier extensión en este sentido.

En estos casos se estaría haciendo una replica directa intrasujeto (o intragrupo), y el guión indica que debe transcurrir un periodo lo suficientemente grande como para poder pasar a la misma unidad experimental por la segunda secuencia. Este periodo debe tener la función de impedir, hasta donde sea posible, los efectos de la última condición de la primera secuencia del diseño que se refleje en la primera condición de la segunda secuencia del diseño.

Ventajas:

La ventaja que tiene este tipo de diseño, es debido a la gran variedad que presenta en el momento de modificar las condiciones de la investigación.

Desventajas:

Debido a que es muy difícil contar con una uniformidad en las diferentes fases del diseño.

CLASE TRADICIONAL

DISEÑOS DE MÁS DE DOS GRUPOS ALEATORIOS.

Aunque en términos formales este diseño es simplemente una extensión del diseño de dos grupos aleatorios, hay ciertas diferencias en cuanto al poder (cantidad y tipo de información) y la economía (costo monetario, esfuerzo, tiempo, etc.), entre ambos diseños.

La forma como opera este diseño es un arreglo con dos condiciones: una o dos condiciones o grupos control, y una o dos condiciones o grupos experimental (o más si es el caso). A dicho arreglo lo representamos con la connotación C-E. También es posible que haya dos o más condiciones experimentales en este diseño, sin incluir un grupo control. Dicha situación se representa como $E_1 - E_2 - E_3 - E_4$, indicando las condiciones experimentales que se obtienen de dar dos o más valores diferentes de la VI a los grupos de sujetos.

Al comparar este diseño, que para abreviar denominaremos diseño multigrupos (ello de acuerdo con McGuigan, 1972, citados por Castro 1975), con un diseño de dos grupos, encontramos las siguientes ventajas:

- a) Se puede hacer un mayor número de observaciones y, por ende, un número considerablemente mayor de comparaciones.
- b) Se puede estudiar un mayor rango de la VI.
- c) Se puede especificar mejor la forma de la relación funcional entre la VI y la VD.
- d) Se puede estudiar con mayor detalle los valores intermedios de la VI.

- e) Al hacer una investigación exploratoria, en cierto número de casos, se puede obtener datos más precisos con sólo tres grupos, sin incrementar considerablemente el costo de la investigación en relación a un diseño de dos grupos.

De igual manera, se presentan las desventajas:

- a) Es más costoso, en términos del número de sujetos requeridos; se necesita mayor cantidad de equipo y materiales, un mayor número de ayudantes y, desde luego, mayor presupuesto.
- b) Es más demandante (con referencia al esfuerzo del experimentador) a mantener la constancia de las condiciones, al tiempo que se debe invertir y al que se debe tratar de reducir la probabilidad cada vez más grande (conforme aumenta N) de que ocurran eventos no deseables (VE).

DISEÑOS CONTRABALANCEADOS.

Hay un acuerdo general en dividir estos diseños en dos clases: completos e incompletos. Este tipo de diseño no debe confundirse con los diseños balanceados del AEC.

Los diseños contrabalanceados son aquellos en los cuales cada grupo de sujetos (o, a veces, cada sujeto individual) es sometido a todas las condiciones o valores de la VI, con las siguientes restricciones: a) cada unidad experimental sólo es sometida una vez a cada condición; b) diferentes grupos (o sujetos) pasan por dichas condiciones en diferentes órdenes, y c) los grupos (o sujetos) deban asignarse al azar a las diferentes secuencias. Además, debe agregarse que la tecnología de la línea base no se utiliza y que no hay replicaciones intragrupos ni intrasujetos.

Una representación de un diseño contrabalanceado completo con tres valores de la VI se presenta en la siguiente tabla:

UN DISEÑO CONTRABALANCEADO COMPLETO

		Valores de la VI		
Unidad experimental	1	1	2	3
Unidad experimental	2	1	3	2
Unidad experimental	3	2	1	3
Unidad experimental	4	2	3	1
Unidad experimental	5	3	1	2
Unidad experimental	6	3	2	1

El número de secuencias posibles coincide con el factorial de los n valores de la VI, que se simboliza como n!. Hay que recordar que este número n! se obtiene

multiplicando sucesivamente todos los números comprendidos entre 1 y n (en cualquier orden). Así, en el caso de $n=3$, $n!$ Sería igual a $1 \times 2 \times 3 = 6$, que es el número de secuencias que se obtuvieron en el ejemplo anterior. Para $n=4$, el factorial sería igual a $1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$, y así sucesivamente.

El objetivo de los diseños contrabalanceados es doble: a) evaluar los efectos residuales que produce un tratamiento en el siguiente, y b) evaluar los efectos del orden en que se presentan las condiciones experimentales. Al igual que con otro tipo de diseños que tienen que ocuparse de este problema, este tipo de diseño no controla o cancela dichos efectos, sino que sólo permite que se les aprecie objetivamente.

Ventajas:

Las ventajas de este tipo de diseños sobre un diseño simple, como uno de grupos apareados o uno de grupos aleatorios, son: además, de proporcionar cuando menos la misma información que aquellos, permite la posibilidad de evaluar los efectos residuales.

Desventajas:

Las desventajas se relacionan con crear la forma desmedida en que un diseño de esta clase puede incrementarse a medida que aumentan los valores de la VI. Las tres principales son: a) el número de sujetos requeridos puede ser demasiado grande, sobre todo en los diseños completos y si se usa con grupos como unidades experimentales, b) cuando el número de valores de la VI es grande se puede llegar al caso de tener solamente un sujeto por grupo, lo cual aumentará la variabilidad entre las condiciones de una manera no deseable (el diseño incompleto presenta la ventaja de minimizar ambos problemas), y c) cuando hay unos cuantos sujetos por condición, la variabilidad dentro de cada condición puede ser demasiado grande.

Diseños Multivariantes

CLASE CONDUCTUAL

DISEÑOS MULTIVARIABLES.

Bajo este rubro se incluyen aquellos diseños que reúnen las siguientes características: a) presentan por lo menos una reversión, es decir, hay por lo menos una recuperación de la línea base original; b) al usarlos se manipula más de una VI, ya sea una a la vez o varias de ellas conjuntamente; c) el orden de las secuencias puede variar, es decir, un diseño pudiera ser A-B-A-C o A-B-C-A; d) no hay una restricción en cuanto al número de condiciones; un diseño multivariable pudiera ser tan largo como A-B-C ... X-Y-Z-A.

En los diseños reversibles multivariantes, la característica principal es la eventual recuperación de la línea base, ya que ésta es fundamental para hacer comparaciones y para contrarrestar los efectos residuales hasta donde fuese posible.

Ventajas:

Las ventajas que presenta este diseño están en función de que se pueden incluir varias reversiones, y el hecho de que se pueden estudiar los efectos por separado de dos diferentes VI's y también sus efectos simultáneos. Además se debe observar que el tener más de una revisión en un diseño sirve como una forma de control que permite una clara evaluación de los cambios contingentes a la inclusión de una VI, así como de sus efectos residuales.

Desventajas:

Las desventajas están en función de los costos que implica mayor número de variables, más equipo, observaciones y control se debe tener en cuanto al desgaste físico y económico que implica este diseño.

CLASE TRADICIONAL

DISEÑOS FACTORIALES.

Si un investigador deseara obtener una indicación del efecto de una VI sobre una VD, podría usar un diseño de dos grupos aleatorios, a fin de aclarar su duda. Si, además quisiera tener una indicación del efecto de una segunda VI sobre la misma VD, entonces podría utilizar otro diseño de dos grupos aleatorios y, seguidamente, distintos sujetos. Aunque con este procedimiento podría obtener ambas indicaciones, hay una pregunta que no podría contestar con esta clase de diseño ¿cual es el efecto conjunto de ambas VI sobre la misma VD?.

Un diseño factorial sí es capaz de contestar esta pregunta, además de los efectos simples de las VI por separado (en la terminología de los diseños factoriales, se denomina a dichos efectos como efectos principales). Al contestar esta clase de pregunta, el diseño factorial no requiere que se aumente el número de grupos.

La forma como se opera estos diseños factoriales, tomando el 2 X 2; cada número (independiente de su valor) separado por un símbolo de multiplicación, indica la presencia e una VI. El valor que asume dicho número indica la cantidad de valores de la VI en cuestión. Además, al multiplicar los números implicados en un diseño factorial, se obtiene el número de condiciones experimentales (generalmente grupos), requeridas por el diseño. Así, un diseño factorial de 2 X 3 tiene 2 VI; la primera de ellas asume dos valores y la segunda tres. El número de grupos (o condiciones) requeridos es seis.

Ventajas:

Las ventajas de este tipo de diseño están descritas de la siguiente manera: a) mayor eficacia, en el sentido de que un diseño factorial se obtiene la misma información, requiriéndose solamente una cuarta parte de las observaciones que serían necesarias de otra manera; b) mayor comprensividad, en el sentido de que se evalúan las interacciones además de los efectos principales, y c) que cualquier conclusión que se obtenga, tiene una mayor base inductiva, ya que ha sido obtenida a través de la variación de factores, que se hubieran mantenido estrictamente constantes de otra manera.

Desventajas:

Este diseño presenta dos desventajas: a) cuando hay interacciones, el diseño carece de simplicidad en la interpretación de los datos; y b) el uso de este diseño compromete al investigador a llevar a cabo experimentos relativamente grandes mientras, por otra parte, diseños más sencillos podrían arrojar resultados más atractivos o dirigir su línea de investigación.

Estadígrafo:

El instrumento estadístico ideal para este diseño es el análisis de varianza (AVAR).

Castro (1975), menciona otro tipo de diseños experimentales, sin darles una clasificación en especial, por tal motivo tan sólo serán mencionados:

- Diseño reversible con una variable control.
- Diseño de criterio cambiante.
- Diseños de medidas repetidas dentro del mismo sujeto.
- Diseños entre-dentro.
- Diseños jerárquicos (grupos dentro de tratamiento).
- Diseños incompletos.
- Diseños de bloques aleatorios.

Hernández, Fernández y Baptista

Para estos autores la clasificación es tan sólo un modo pedagógico, ya que su libro es más bien un manual para aquellos investigadores en formación (estudiantes de cualquier disciplina científica) o profesionales que tengan dudas al momento de llevar a cabo su propia investigación.

Por tal motivo, Hernández y colaboradores (2003), mencionan que toman la todavía vigente clasificación de Campbell y Stanley (1966), en: preexperimentos, experimentos “puros” (verdaderos) y cuasiexperimentos; aquí menciona la primer

diferencia con Campbell y Stanley en cuanto a los diseños experimentales, estos autores los llamas puros o verdaderos, mientras que para Campbell y Stanley, tan sólo eran experimentales, así como ellos los llaman experimentos, pre y cuasi.

Los diseños experimentales son propios de la investigación cuantitativa. Son casi impensables para el enfoque cualitativo (al menos en el principio del estudio o antes de la inmersión inicial en el campo o contexto de investigación).

Al igual que Campbell y Stanley (1966), utilizan una simbología de los diseños experimentales, la cual se menciona a continuación:

R	Asignación al azar o aleatorización. Cuando aparece quiere decir que los sujetos han sido asignados a un grupo de manera aleatoria (proviene del inglés randomization).
G	Grupo de sujetos (G ₁ , grupo 1; G ₂ , grupo 2, etc.)
X	Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la variable independiente).
O	Una medición a los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación, tarea, etc.). Si aparece antes del estímulo o tratamiento, se trata de una prepueba (previa al tratamiento). Si aparece después del estímulo se trata de una posprueba (posterior al tratamiento).
—	Ausencia de estímulo (nivel cero en la variable independiente). Indica que se trata de un grupo control.

Asimismo, cabe mencionar que la secuencia horizontal indica tiempos distintos y cuando en dos grupos aparecen dos símbolos alineados verticalmente, esto indica que tiene lugar en el mismo momento del experimento.

Para estos autores, al igual que para Campbell y Stanley (1966), los grupos ideales deben ser igual a 30 sujetos, por grupo, es decir n=30.

Preexperimentos

Así se denominan por su grado de control mínimo durante la investigación. Los diseños preexperimentales no son adecuados para el establecimiento de relaciones entre la variable independiente y la (s) variable (s) dependiente (s).

ESTUDIO DE CASO CON UNA SOLA MEDICIÓN.

Este diseño se esquematiza de la siguiente manera:

G X O

Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en estas variables.

Este diseño no cumple con los requisitos de un verdadero experimento. No hay manipulación de la variable independiente (no hay varios niveles de ella ni siquiera los niveles mínimos de presencia-ausencia). Tampoco hay una referencia previa de cuál era, antes del estímulo, el nivel que tenía el grupo en la variable dependiente, ni grupo de comparación. El diseño adolece de los defectos que fueron mencionados al hablar de uno de los requisitos para lograr el control experimental, tener varios grupos de comparación. No es posible establecer causalidad con certeza ni se controlan las fuentes de invalidación interna.

Ventajas:

Para conocer algún dato o información en específico de un grupo este diseño sería el ideal, por lo que sería la única ventaja de este diseño.

Desventajas:

Este diseño por lo que ya se comentó presenta varias desventajas por la falta de control experimental y no esta considerado como un experimento como tal.

DISEÑO DE PREPRUEBA-POSPRUEBA CON UN SOLO GRUPO.

Este segundo diseño se esquematiza así:

G O₁ X O₂

A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al tratamiento.

Ventajas:

Este diseño presenta las siguientes ventajas, hay un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo. Es decir, hay un seguimiento del grupo. Sin embargo, el diseño no resulta

conveniente para fines científicos: no hay manipulación ni grupo de comparación, y también pueden actuar varias fuentes de invalidación interna.

Desventajas:

Se corre el riesgo de elegir un grupo atípico o que en el momento del experimento no se encuentre en su estado normal. Pueden presentarse la regresión estadística y diversas interacciones que se mencionaron. Asimismo, es posible que haya un efecto de la preprueba sobre la posprueba. En este segundo diseño la causalidad tampoco se establece con certeza.

Experimentos “Verdaderos”

Los experimentos verdaderos son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna: 1. Grupos de comparación (manipulación de la variable independiente o de varias independientes) y 2. Equivalencia de los grupos. Los diseños auténticamente experimentales llegan a abarcar una o más variables independientes y una o más dependientes. Asimismo, pueden utilizar prepruebas y pospruebas para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. Desde luego, no todos los diseños experimentales utilizan preprueba; aunque la posprueba sí es necesaria para determinar los efectos de las condiciones experimentales.

DISEÑO CON POSPRUEBA ÚNICAMENTE Y GRUPO DE CONTROL.

Este diseño incluye 2 grupos, uno recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo control). Es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza sólo dos niveles: presencia y ausencia. Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Después de que concluye el periodo experimental, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio. El diseño se esquematiza de la siguiente manera:

RG₁	X	O₁
RG₂	--	O₂

En este diseño, la única diferencia entre los grupos debe ser la presencia – ausencia de la variable independiente. Inicialmente son equivalentes y para asegurarse de que durante el experimento continúen siéndolo (salvo por la presencia o ausencia de dicha manipulación) el experimentador debe observar que no ocurra algo que sólo afecte a un grupo. La hora en que se efectúa el experimento debe ser la misma para ambos grupos (o ir mezclado un sujeto de un grupo con un sujeto del otro grupo, cuando la participación es individual), lo mismo que las condiciones ambientales y demás factores mencionados al hablar de la equivalencia de los grupos.

Ventajas:

Las ventajas que presenta este diseño esta en que se puede contar con un grupo comparativo (grupo control) para validar la efectividad de la VI.

Desventajas:

Las condiciones en las que se aplican las pruebas obligatoriamente deben ser las mismas y por lo mismo se considera una desventaja para este tipo de diseño.

Estadígrafo:

La prueba estadística que se debe utilizar es la prueba "t" para grupos correlacionados, al nivel de medición por intervalos.

DISEÑO CON PREPRUEBA – POSPRUEBA Y GRUPO CONTROL.

Este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los sujetos se asignan al azar a los grupos, después a éstos se les administra simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (grupo control); por último, se le administra, también simultáneamente, una posprueba. El diseño se esquematiza de la siguiente manera:

RG₁	O₁	X	O₂
RG₂	O₃	X	O₄

Ventajas:

Este diseño presenta 2 ventajas, primera, las puntuaciones de las prepruebas sirven para fines de control en el experimento, pues al compararse las prepruebas de los grupos se evalúan que tan adecuada fue la aleatorización, lo cual es conveniente con grupos pequeños. En grupos grandes la aleatorización funciona, pero cuando se cuenta con grupos de 15 personas o menos no está de más evaluar que tanto funcionó la asignación al azar. La segunda ventaja reside en que es posible analizar puntaje-ganancia de cada grupo (la diferencia entre las puntuaciones de la preprueba y la posprueba).

El diseño controla todas las fuentes de invalidación interna por las mismas razones que se argumentan. Y la administración de la prueba queda controlada, ya que si la prueba afecta las puntuaciones de la posprueba lo hará de manera similar en ambos grupos, y se sigue cumpliendo con la esencia del control experimental. Lo que influye en un grupo deberá influir de la misma manera en el otro, para mantener la equivalencia entre ambos.

Desventajas:

Las desventajas que presenta este diseño están en función de la validez externa, así como que se debe tener un excelente control de las situaciones experimentales, por lo que se hace en ocasiones muy difícil lograrlo.

Estadígrafo:

El análisis estadístico, si se tienen 2 grupos, sería:

- Para la comparación entre prepruebas, pospruebas o para analizar por separado el puntaje – ganancia de cada grupo, se utiliza la prueba t para grupos correlacionados (nivel de medición por intervalos).
- Análisis de varianza (ANOVA) para grupos relacionado si se comparan simultáneamente y el nivel de medición es por intervalos.

Cuando se tiene más de 2 grupos:

- Para la comparación entre si de las prepruebas, las pospruebas o todas las mediciones (preprueba y posprueba); el análisis de varianza (ANOVA) para grupos correlacionados, con el nivel de medición por intervalos.
- Para las mismas comparaciones del punto anterior, pero con nivel de medición nominal, la ji-cuadrada para múltiples grupos y coeficientes para tabulaciones cruzadas.

DISEÑO DE CUATRO GRUPOS DE SOLOMON.

Solomon (1949, citado por Hernández y colaboradores 2003), describió un diseño que era la mezcla de los anteriores. La suma de estos dos diseños origina cuatro grupos: dos experimentales y dos control; los primeros reciben el mismo tratamiento experimental y los segundos no reciben tratamiento. Sólo a uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se les administra la preprueba; a los cuatro grupos se les aplica la posprueba. Los sujetos se asignan en forma aleatoria.

El diseño se esquematiza, así:

RG₁	O₁	X	O₂
RG₂	O₃	--	O₄
RG₃	--	X	O₅
RG₄	--	--	O₆

El diseño original incluye sólo cuatro grupos y un tratamiento experimental. Los efectos determinan comparando las cuatro pospruebas. Los grupos 1 y 3 son experimentales, y los grupos 2 y 4 son de control.

Ventajas:

La ventaja de este diseño es que el experimentador tiene la posibilidad de verificar los posibles efectos de la preprueba, puesto que a algunos grupos se les administra preprueba y a otros no. Es posible que la preprueba afecte la posprueba o que aquella interactúe con el tratamiento experimental.

Desventajas:

La presentación y manejo de varios grupos, así como sus evaluaciones, se debe tener mucho cuidado, por ello es que se considera desventaja.

Estadígrafo:

Las técnicas estadísticas más usuales para comparar las mediciones en este diseño son prueba ji-cuadrada para múltiples grupos (nivel de medición normal), análisis de varianza en una sola dirección (ANOVA one way) (si se tiene el nivel de medición por intervalos y se comparan únicamente las pospruebas), y análisis de factorial de varianza (cuando se tiene un nivel de medición por intervalos y se comparan todas las mediciones prepruebas y pospruebas).

DISEÑOS EXPERIMENTALES DE SERIES CRONOLÓGICAS MÚLTIPLES.

En ocasiones el experimentador está interesado en analizar efectos en el mediano o largo plazo, porque tiene bases para suponer que la influencia de la variable independiente sobre la dependiente tarda en manifestarse. Por ejemplo, programas de difusión de innovación, métodos educativos o estrategias de la psicoterapia. En tales casos, es conveniente adoptar diseños con varias pospruebas. A estos diseños se le conoce como series cronológicas experimentales. En realidad el término serie cronológica se aplica a cualquier diseño que efectúe a través del tiempo varias observaciones o mediciones sobre una variable.

También en estos diseños se tienen dos ó más grupos y los sujetos son asignados al azar a dichos grupos. Solamente que, debido a que transcurre mucho más tiempo entre el inicio y la terminación del experimento, el investigador debe tener cuidado de que no ocurra algo que afecte de manera distinta a los grupos. Lo mismo sucede cuando la aplicación del estímulo lleva mucho tiempo.

Asimismo, en otras ocasiones se desea analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. En esta situación pueden incluirse varias prepruebas y pospruebas, en cuyo caso se tendrían que esquematizar de la siguiente manera:

R	G ₁	O	O	O	X ₁	O	O	O
R	G ₂	O	O	O	X ₂	O	O	O
R	G ₃	O	O	O	--	O	O	O

Ventajas:

Una ventaja dentro de estos diseños es que se pueden aplicar tantas pospruebas que se quieran o que sea posible aplicar.

Desventajas:

Una gran desventaja dentro de este diseño es que con el paso del tiempo es más difícil mantener la equivalencia inicial de los grupos.

Estadígrafo:

Para estos diseños se suelen utilizar diversas técnicas de estadísticas complejas dependiendo del nivel de medición de las variables y del tipo de análisis e interpretación que se desee realizar, como análisis de regresión múltiple o análisis de cambio.

DISEÑOS FACTORIALES.

Los diseños factoriales manipulan dos o más variables independientes e incluyen dos o más niveles de presencia en cada una de las variables independientes. Se han utilizado muy a menudo en la investigación del comportamiento.

DISEÑO FACTORIAL 2 X 2

El diseño factorial más simple manipula (hace variar) dos variables, cada una con dos niveles. A este diseño se le conoce diseño factorial 2 x 2, en donde el número de dígitos indica el número de variables independientes:



Y el valor numérico de cada dígito indica el número de niveles o modalidades de la variable independiente en cuestión. En este caso es 2, lo cual quiere decir que cada una de las variables tiene 2 niveles. Es importante señalar que no es necesario que los valores numéricos sean los mismos para todas las variables independientes. En teoría, puede haber cualquier número de variables independientes con cualquier número de niveles cada una. Por ejemplo, el diseño factorial 2X2X3 indica que hay tres variables independientes, la primera y la segunda con dos niveles, mientras que la tercera con tres niveles. El diseño

factorial 4X5X2X3 indica una variable independiente con cuatro niveles, otra con cinco, otra más con dos y una última con tres.

OTROS DISEÑOS FACTORIALES.

Esta clasificación de “otros diseños experimentales”, es simplemente para diferenciar una extensión de la clasificación anterior. El número de grupos que se forman en un diseño factorial es igual a todas las posibles combinaciones que surjan al cruzar los niveles de una variable independiente con los niveles de las otras variables. Así, en un diseño 2X2 se tendría 4 grupos ($2 \times 2 = 4$); en un diseño 3 X 2 se tendría seis grupos; y en un diseño 3 X 3 X 3 se tendría 27 grupos. Debe observarse que el resultado de la multiplicación es el número de grupos resultante. En estos diseños el número de grupos aumenta con rapidez con el incremento del número de variables independientes o niveles.

Ello se debe a que los niveles tienen que tomarse en todas sus posibles combinaciones.

Wierma (1999, citado por Hernández y colaboradores 2003), comenta que en los diseños experimentales factoriales, al menos una de las variables independientes debe ser experimental; las demás pueden ser variables organísmicas, introducidas en el diseño con fines de control (por ejemplo, sexo, edad, año, escolaridad, etc.).

Ventajas:

Las ventajas se presentan en que son diseños que se pueden abrir tanto como así lo desee el investigador.

Desventajas:

En base a lo anterior mientras más amplio sea el diseño, más costoso y difícil de manejar en materia de análisis de datos.

Estadígrafo:

Los métodos estadísticos más usuales para estos diseños son el análisis de varianza factorial (ANOVA) y el análisis de covarianza (ANCOVA), con la variable dependiente medida en intervalos, y la ji-cuadrada para múltiples grupos, con esa variable medida nominalmente.

Por último, a estos diseños se les pueden agregar más variables dependientes (tener dos o más) y se convierten en diseños multivariados experimentales que utilizan como método estadístico el análisis multivariado de varianza (MANOVA).

Diseños Cuasiexperimentales

Los diseños cuasiexperimentales son muy parecidos a los experimentos verdaderos. Por lo tanto, se puede decir que hay tantos diseños cuasi como experimentos verdaderos. Sólo que hay asignación al azar; pero por lo demás son iguales, (salvo que a veces se consideran las pruebas para datos no correlacionados). Es por ello que tan sólo se mencionaran algunos diseños cuasiexperimentales (el resto puede ser deducido de sus correspondientes diseños experimentales verdaderos, quitándoles la R de asignación al azar) y se comentarán brevemente porque las comparaciones, interpretaciones y los análisis son iguales.

DISEÑO CON POSPRUEBA ÚNICAMENTE Y GRUPOS INTACTOS.

Este primer diseño utiliza dos grupo: uno recibe el tratamiento experimental y el otro no. Los grupos son comparados en la posprueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente. El diseño se esquematiza del siguiente modo:

G₁	X	O₁
G₂	--	O₂

Ventajas:

Al tener la posibilidad de compara los resultados se convierte en un diseño óptimo cuando no se pueda realizar una preprueba.

Desventajas:

No hay asignación al azar ni emparejamiento.

Los grupos no son equiparables entre sí, en las diferencias las posturas de ambos grupos se atribuirían a la variable independiente, pero también a otras razones diferentes, y lo peor es que el investigador quizá no se dé cuenta de ello.

Estadígrafo:

La prueba estadística que se debe utilizar es la prueba "t" para grupos correlacionados, al nivel de medición por intervalos.

DISEÑO CON PREPRUEBA – POSPRUEBA Y GRUPOS INTACTOS (UNO DE ELLOS CONTROL).

Este diseño es similar al que incluye posprueba únicamente y grupos intactos sólo que a los grupos se les administra una preprueba. La cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos), su esquema más sencillo sería el siguiente:

G₁	O₁	X	O₂
G₂	O₃	--	O₄

Aunque pueda extenderse a más de dos grupos (niveles de manipulación de la variable independiente), lo cual se esquematizaría así:

G₁	O₁	X₁	O₂
G₂	O₃	X₂	O₄
G₃	O₅	X₃	O₆
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
G_k	O_{2k-1}	X_k	O_{2k}
G_{k+1}	O_{2k+1}	--	O_{2(k+1)}

Las posibilidades de comparaciones entre las mediciones de la variable dependiente y las interpretaciones son las mismas que en el diseño experimental de preprueba – posprueba con grupo de control, solamente que, en este segundo diseño cuasiexperimental, los grupos son intactos y en la interpretación de resultados se deben tomar en cuenta. Hay que recordar que todo lo que se ha dicho de la probable equivalencia de los grupos. Este aspecto se aplica a todos los diseños cuasiexperimentales.

Ventajas:

Este diseño presenta 2 ventajas, primera, las puntuaciones de las prepruebas sirven para fines de control en el experimento, pues al compararse las prepruebas de los grupos se evalúan que tan adecuada fue la aleatorización, lo cual es conveniente con grupos pequeños. En grupos grandes la aleatorización funciona, pero cuando se cuenta con grupos de 15 personas o menos no está de más evaluar que tanto funcionó la asignación al azar. La segunda ventaja reside en que es posible analizar puntaje-ganancia de cada grupo (la diferencia entre las puntuaciones de la preprueba y la posprueba).

El diseño controla todas las fuentes de invalidación interna por las mismas razones que se argumentan. Y la administración de la prueba queda controlada,

ya que si la prueba afecta las puntuaciones de la posprueba lo hará de manera similar en ambos grupos, y se sigue cumpliendo con la esencia del control experimental. Lo que influye en un grupo deberá influir de la misma manera en el otro, para mantener la equivalencia entre ambos.

Desventajas:

Las desventajas que presenta este diseño están en función de la validez externa, así como que se debe tener un excelente control de las situaciones experimentales, por lo que se hace en ocasiones muy difícil lograrlo.

Estadígrafo:

El análisis estadístico, si se tienen 2 grupos, sería:

- Para la comparación entre prepruebas, pospruebas o para analizar por separado el puntaje – ganancia de cada grupo, se utiliza la prueba t para grupos correlacionados (nivel de medición por intervalos).
- Análisis de varianza (ANOVA) para grupos relacionado si se comparan simultáneamente y el nivel de medición es por intervalos.

Cuando se tiene más de 2 grupos:

- Para la comparación entre si de las prepruebas, las pospruebas o todas las mediciones (preprueba y posprueba); el análisis de varianza (ANOVA) para grupos correlacionados, con el nivel de medición por intervalos.
- Para las mismas comparaciones del punto anterior, pero con nivel de medición nominal, la ji-cuadrada para múltiples grupos y coeficientes para tabulaciones cruzadas.

III. APLICACIONES PRÁCTICAS EN EL TRABAJO DEL PSICÓLOGO

En este capítulo se mostrará la importancia de los diseños experimentales en las áreas de la Psicología, para ello se expondrán diferentes investigaciones ya realizadas y se observará cómo el diseño experimental juega un papel fundamental para el desarrollo y resultados de dichos estudios.

Las investigaciones que se presentan son en las áreas que se revisan en la Facultad de Estudios Zaragoza, es decir: Psicología Experimental, Educativa, Clínica y Social; y fueron tomadas de un Congreso Internacional en España, donde Universidades y grupos de psicólogos de todo el mundo participaron con diferentes ponencias, para este caso se tomaron las investigaciones que presentó la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza, así como algunas de universidades españolas y grupos de psicólogos independientes. De igual manera se tomó una investigación de tesis de la UNAM.

La presentación de las investigaciones se realizará con la exposición de los resúmenes, metodologías, diseño experimental y en algunas ocasiones los resultados para destacar la importancia de los diseños, sin embargo la información presentada depende de la información que proporcionen los autores no así por omisión de algún dato, de igual manera, se incluirá al final de la presentación de éstas un análisis mediante el formato “análisis de investigaciones” (Anexo II), el cual fue diseñado para la revisión de éstas, ello sin el afán de transgredir las valiosas aportaciones de los autores; es importante resaltar que en cuanto a la redacción de las investigaciones no sufrieron modificación, tan sólo se tomaron éstas, a pesar de que la APA (American Psychology Association, consultado en: <http://www.apa.org>) establece que la redacción de este tipo de documentos debe ser en tercera persona o de manera impersonal.

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

Esta investigación tiene como base metodológica el Análisis Experimental de la Conducta y se denominó: “Transformación de un programa de intervalo fijo de reforzamiento con agua en un procedimiento de beber inducido por el programa”; es una tesis de la Facultad de Psicología de Ciudad Universitaria, UNAM; por Ruiz (2004).

Resumen

Las variables responsables de la ocurrencia del beber inducido por el programa son la privación de comida y la entrega de comida a intervalos en condiciones de entrega continua de agua. En este estudio se averiguaron los efectos de cada una

de las variables del beber inducido sobre un patrón de conducta reconociblemente operante. Se añadieron una a una las variables del beber inducido a un programa de reforzamiento de intervalo fijo por agua hasta transformarlo en un procedimiento de beber inducido por el programa. En la línea base tres ratas privadas de agua lengüetearon un tubo vacío para obtener agua conforme a un programa de reforzamiento de intervalo fijo 64 s. Se encontró un patrón de lengüeteo consistente en festones durante el intervalo fijo. En la segunda condición se añadió la privación de comida y se encontró el mismo patrón de festón del lengüeteo que en la línea base, pero con una tasa global más baja. Este resultado sugirió que la privación de comida disminuyó el poder reforzante del agua. En la tercera condición, se introdujo una entrega de comida en una ubicación constante en el intervalo fijo por agua. La comida reforzó el lengüeteo que le precedió y funcionó como un estímulo discriminativo del lengüeteo subsecuente. En la cuarta condición experimental se cambió el programa de reforzamiento de intervalo fijo por agua 64 s a un programa de intervalo fijo 2 s. Se encontró que los lengüetazos se distribuyeron en forma de U invertida entre presentaciones sucesivas de la comida. Aún cuando en esta condición continuaba presente la privación de agua, la distribución de lengüetazos fue idéntica a la reportada en los estudios de beber inducido. En la quinta condición se suspendió la privación de agua y así se reprodujo el procedimiento de beber inducido. Los lengüetazos se distribuyeron en forma de U invertida pero con una tasa más baja que en la condición previa. En la sexta condición se alargó la duración del programa de reforzamiento con agua de intervalo fijo de 2 a 64 s. Aún cuando estaban presentes las condiciones del beber inducido, se reestablecieron los festones de lengüeteo por agua. La última condición fue una replicación directa de la tercera condición. Al agregar la privación de agua se mantuvieron los festones del lengüeteo pero con una tasa más alta que la condición inmediata anterior. Se concluyó que las variables del beber inducido tienen efectos bien documentados en el condicionamiento operante y en los estudios de interacción entre privaciones de agua y de comida. Por lo tanto, no se justifica la clasificación del beber inducido como una tercera clase de conducta, diferente de la conducta operante y de la respondiente.

Método

Sujetos: Se utilizaron tres ratas Wistar macho de tres meses de edad y experimentalmente ingenuas. Se alojó a los sujetos en cajas habitación individual con acceso controlado a la comida y agua de acuerdo a cada una de las condiciones del experimento. Después de la sesión 106 murió la rata R2.

Aparatos: Se utilizó una cámara experimental (MED Associates Inc. Mod. ENV-007) que se colocó dentro de un cubículo sonoamortiguado (MED Associates Inc. Mod. ENV-018) equipado con un ventilador para facilitar la circulación del aire dentro de la cámara experimental. Una bocina con amplificador (MED Associates Inc. Mod ENV-225SM) generó ruido blanco dentro de la cámara experimental para enmascarar cualquier ruido ajeno a la investigación.

Al centro se colocó un recipiente para bolitas de comida (MED Associates Inc. Mod. ENV-200R1AM) y a la izquierda del recipiente se colocó un tubo metálico conectado a una botella de agua, la cual se montó sobre una base de plástico (MED Associates Inc. Mod. ENV-250RM). En la parte superior de la pared frontal se colocó un foco de 28 V (MED Associates Inc. Mod. ENV-215M) para iluminar la cámara experimental durante las sesiones.

En la pared posterior del panel, se colocó una botella de agua conectada mediante una manguera a una válvula de usos múltiples (Parker Hannitin Corporation Mod. VAC-20 PSIG) que entregó 0.1 ml de agua en cada operación y un dispensador de bolitas de comida (MED Associates Inc. Mod ENV-203IR) que se conectó mediante una manguera de plástico a la parte posterior del recipiente para la comida. Se usó un medidor de lengüetazos (MED Associates Ind. Mod. ENV-250) para registrar los lengüetazos a la pipeta, mediante el cierre de un círculo cada vez que el sujeto hacía contacto con el tubo. Se colocó una lámina de metal con un orificio de 13 mm de diámetro en el centro, 6 mm delante del tubo, para evitar que las ratas hicieran contacto con el tubo con cualquier otra parte del cuerpo que no fuera la lengua. Las bolitas de comida pesaron 25 mg y se fabricaron remoldeando comida para ratas de la marca Harlan Teklad.

Se empleó una computadora con software MED-PC, conectada a la cámara mediante una interfase (MED Associates Inc. Mod. SG-503), para controlar los eventos experimentales y para registrar los lengüetazos del sujeto.

Análisis de la investigación

Cabe aclarar que la mayoría de los datos presentados en el presente formato, no viene en la investigación, sin embargo se toman en base al análisis del mismo y tomando en cuenta los capítulos anteriores de este trabajo:

PROBLEMA: Efectos de las variables de beber inducido sobre un patrón de conducta reconociblemente operante “U invertida” (este análisis se realiza con base a lo revisado en el capítulo I, apartado: Planteamiento del problema).

VARIABLE INDEPENDIENTE: Beber inducido.

La variable independiente beber inducido, se operó bajo siete condiciones experimentales y su evolución cambia a partir de la condición inicial o línea base, así como del tipo de reforzador.

Número de condiciones experimentales: Esta investigación presenta siete condiciones experimentales, las cuales fueron:

1. En la línea base tres ratas privadas de agua lengüetearon un tubo vacío para obtener agua conforme a un programa de reforzamiento de intervalo fijo 64 s. Se encontró un patrón de lengüeteo consistente en festones durante el intervalo fijo.

2. En una segunda condición se añadió la privación de comida y se encontró el mismo patrón de festón del lengüeteo que en la línea base, pero con una tasa global más baja. Este resultado sugirió que la privación de comida disminuyó el poder reforzante del agua.
3. En una tercera condición, se introdujo una entrega de comida en una ubicación constante en el intervalo fijo por agua. La comida reforzó el lengüeteo que le precedió y funcionó como un estímulo discriminativo del lengüeteo subsecuente.
4. En una cuarta condición experimental se cambió el programa de reforzamiento de intervalo fijo por agua 64 s a un programa de intervalo fijo 2 s. Se encontró que los lengüetazos se distribuyeron en forma de U invertida entre presentaciones sucesivas de la comida. Aún cuando en esta condición continuaba presente la privación de agua, la distribución de lengüetazos fue idéntica a la reportada en los estudios de beber inducido.
5. En una quinta condición se suspendió la privación de agua y así se reprodujo el procedimiento de beber inducido. Los lengüetazos se distribuyeron en forma de U invertida pero con una tasa más baja que en la condición previa.
6. En una sexta condición se alargó la duración del programa de reforzamiento con agua de intervalo fijo de 2 a 64 s. Aún cuando estaban presentes las condiciones del beber inducido, se reestablecieron los festones de lengüeteo por agua.
7. En la séptima y última condición fue una replicación directa de la tercera condición. Al agregar la privación de agua se mantuvieron los festones del lengüeteo pero con una tasa más alta que la condición inmediata anterior.

VARIABLE DEPENDIENTE: Ésta es la tasa de respuesta sobre el patrón de la U invertida.

Esta variable se utilizó para tomar la muestra en la respuesta de las ratas al responder a las siete condiciones, la cual consistía en los lengüetazos que realizaban las ratas en la pipeta del agua.

NÚMERO Y TIPO DE SUJETOS: 3 sujetos, n diferente a uno, pero sin formar grupos.

ESCALA DE MEDICIÓN: Una nominal ordinal/no dicotómica para la variable independiente y una de intervalo razón para la variable dependiente (ello en base a la información presentada en el capítulo I, apartado: escala o variable de medición).

DISEÑO EXPERIMENTAL: La elección del diseño experimental, no está incluida en la investigación, sin embargo y con base a los datos presentados en el Capítulo II, del apartado de los diseños presentados por Luis Castro, en lo referente a los diseños experimentales que propone Castro (1975), donde define las características de los diseños univariados y multicondicionales de clase conductual, es por ello que el diseño que se utilizó en esta investigación fue: Diseño univariable, multicondicional.

ESTADÍGRAFO: Derivado de los datos que presenta el autor se podría deducir que la prueba que se utilizó en la investigación fue el análisis multivariado y el análisis multifactorial, ello debido a que se utilizó una escala de medición para la variable independiente (nominal ordinal/no dicotómica) y otra para la variable dependiente (de intervalo razón), este análisis se realiza tomando como base el cuadro “Método para elegir estadígrafo”, del Capítulo I, de esta investigación.

PSICOLOGÍA EDUCATIVA

Esta investigación: “Utilización de un videojuego para estudiar cómo interfiere lo nuevo que aprendemos sobre lo que ya sabíamos”, es un experimento de la Universidad de Deusto, España, y fue realizada por Matute, H.; Vegas, S. y Pineño, O. (2002).

Resumen

En este trabajo se describe un experimento realizado por ordenador y diseñado para estudiar cómo lo que se aprende en un momento dado interfiere sobre lo que ya se sabe. El experimento se realizó tanto en condiciones controladas de laboratorio como en Internet. En ambos casos se utilizó un sencillo videojuego en el que diferentes colores podían predecir ganancia de puntos o quedarse igual en el marcador. Cuando el usuario ya había aprendido una relación color-resultado, se pasaba a una segunda fase, en la que se presentaba una relación diferente. Finalmente, en la fase de prueba, se comprueba si lo aprendido en la segunda fase había interferido sobre lo que se había aprendido en la primera. Los resultados obtenidos en laboratorio indican que se produce interferencia cuando el aprendizaje de la segunda fase guarda elementos en común con el de la primera fase (véase Pineño y Matute, 2000, para una descripción detallada). Los resultados obtenidos en Internet muestran una tendencia muy similar, pero con mayor variabilidad en los datos. Esto nos impide sacar conclusiones definitivas sobre los resultados obtenidos en este medio.

En este artículo se describe un experimento de Psicología realizado por ordenador. En un primer momento el experimento fue realizado en condiciones controladas de laboratorio (véase Matute y Pineño, 2000), para posteriormente realizar una réplica exacta en Internet. La réplica realizada en Internet tuvo lugar entre los meses de Julio de 2001 y Enero de 2002, a través de la página web: labpsico.com.

Se describió en primer lugar los objetivos, hipótesis, diseño experimental y software empleado, aspectos todos estos comunes para las dos condiciones. En segundo lugar se describen los resultados, pero únicamente los observados en condiciones de laboratorio, ya que los obtenidos en Internet mostraron una elevada variabilidad: muchos aspectos, no sólo de los usuarios, sino también del hardware y del sistema operativo que utilizaron influyeron en los resultados

obtenidos en Internet aumentando su variabilidad y por tanto, también la dificultad de extraer conclusiones válidas en este momento sobre la versión virtual de este experimento.

Metodología

Diseño Experimental: En este experimento los sujetos eran divididos en dos grupos (Claves o experimental y Control) y el programa funciona de manera ligeramente diferente para cada uno de esos dos grupos. La asignación de cada participante a uno u otro grupo la realizaba el programa de manera aleatoria. La Tabla 1 muestra un resumen de lo que ocurría en cada grupo. En la siguiente sección se describe en mayor detalle.

Tabla 1. Resumen del diseño experimental

Grupo	Fase 1	Fase 2	Prueba
Claves	color A – ganar	color B – ganar	color A ?
Control	color A – ganar	color B – nada	color A ?

Nota: Los colores (A y B) son claves diferentes que predicen consecuencias diferentes (posibilidad de ganar puntos o quedarse igual si se responde mientras la clave está encendida)

Procedimiento

Grupo Claves o Experimental

En el grupo Claves se trató de verificar el denominado efecto de interferencia entre claves entrenadas elementalmente, previamente hallado con un videojuego diferente por Matute y Pineño (1998).

Durante una primera fase, los participantes de este grupo aprenden una relación predictiva entre el Color-A y ganar puntos. Cuando ya lo han aprendido y están respondiendo bien ante el Color-A, se pasaba a la segunda fase. En esta fase, es otro color, el Color-B, el que predice la ganancia de puntos. La cuestión es ¿interferirá este aprendizaje de la segunda fase sobre lo que ya se había aprendido en la primera fase?

Para averiguarlo, existe una tercera fase, la fase de prueba. En esta fase se vuelve a presentar el color de la primera fase, el Color-A, y es aquí donde se registra qué es lo que hacen los participantes de este grupo ante ese color: si responden mucho significa que su expectativa de ganancia de puntos en presencia del Color-A es alta, por lo que el segundo aprendizaje no ha provocado interferencias sobre lo aprendido al principio. Si responden poco ante el Color-A su expectativa de ganancia de puntos en presencia de ese color es baja, lo que significa que sí ha habido interferencia con lo que aprendieron al principio.

Ahora bien, ¿cuánto es responder "mucho" o "poco"?. Esto sólo se puede saberlo acudiendo a un grupo de control, es decir, un grupo diferente de participantes a los que no se les impone ninguna condición de posible interferencia.

Grupo de Control

El grupo de control recibía un tratamiento diferente. Este grupo aprende primero la relación predictiva entre el Color-A y ganar puntos, igual que el grupo Claves. Sin embargo, en la Fase 2, el grupo de Control aprende una relación entre otro color, el Color-B, y no ganar puntos.

Por tanto, en este grupo lo que se aprende en la segunda fase no puede interferir con lo aprendido en la primera fase puesto que es totalmente diferente (tanto el color como la consecuencia de la segunda fase son diferentes a los de la primera fase).

Las respuestas de este grupo cuando en la fase de prueba se vuelve a presentar el Color-A indican lo que es normal responder en el programa Radio cuando no hay ningún tipo de interferencia. De esta forma se puede saber si el grupo Claves ha mostrado o no interferencia, en comparación con lo que ocurra en el grupo de control.

Resultados y Discusión: Como se comentó, la versión de este experimento realizada en Internet no permitió extraer conclusiones, debido a la elevada variabilidad en los datos. Por tanto, y aunque este problema está ya solucionado en buena medida en los nuevos experimentos que se están realizando a través de labpsico.com, en el caso del experimento que aquí se presenta sólo es posible presentar a continuación los datos obtenidos off-line, en los ordenadores del laboratorio:

Los resultados del grupo claves o experimental mostró interferencia en la prueba cuando se presentó el Color-A (responden significativamente menos que el grupo Control).

Por tanto, los resultados de este experimento corroboran la ocurrencia de: El efecto de interferencia entre claves (comparación entre los grupos Claves y Control).

Análisis de la investigación

Cabe aclarar que la mayoría de los datos presentados en el presente formato, no viene en la investigación, sin embargo se toman en base al análisis del mismo y tomando en cuenta los capítulos anteriores de este trabajo:

PROBLEMA: Comprobar que el aprendizaje anterior interfiere sobre lo que ya se tiene (este análisis se realiza con base a lo revisado en el capítulo I, en el apartado: Planteamiento del problema).

VARIABLE INDEPENDIENTE: claves.

Esta variable independiente consistió en la aplicación de un video juego en dos condiciones, en primer punto en un laboratorio psicológico, donde los sujetos respondían a la variable independiente, bajo situaciones controladas.

Número de condiciones experimentales: Esta investigación presenta dos condiciones experimentales: Grupo experimental y grupo control

NÚMERO Y TIPO DE GRUPO: son 2 grupos, sin especificar el número de participantes en cada muestra independiente.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Esta variable es el aprendizaje previo sobre el aprendizaje adquirido.

ESCALA DE MEDICIÓN: Por tratarse de dos muestras es dos nominal para la variable independiente y para la dependiente es ordinal (ello en base a la información presentada en el capítulo I, en el apartado: Escala o variable de medición).

DISEÑO EXPERIMENTAL: La elección del diseño experimental, a pesar de estar incluida en la investigación, no está bien definido por lo que al realizar un análisis y tomando en cuenta el cuadro "Presentación integrada de los diseños experimentales" (Anexo III), así como el Capítulo II en los diseños que proponen Campbell y Stanley (1966) y Hernández y col. (2003), se puede deducir que el diseño experimental que se debió utilizar fue el de diseño de dos grupos aleatorios, este dato es muy importante, ya que a pesar de realizar esta investigación en un laboratorio existieron fenómenos que no se pudieron controlar, es por ello que las características del diseño experimental que se propone cae dentro de la clasificación de los diseños cuasiexperimentales.

ESTADÍSTICO: Para este caso no está definido el estadístico que se utilizó en esta investigación, sin embargo, la prueba que se debió utilizar es una Chi cuadrada, misma que propone Hernández y col. (2003), sin embargo el la propone para más de 2 grupo independientes, este autor propone para sólo dos grupo la utilización de la prueba t para grupos correlacionados o un Análisis de varianza para grupos relacionados (al igual que Campbell y Stanley, 1966), sin embargo con base al cuadro "Método para elegir estadístico", del Capítulo I, de esta investigación, es el estadístico que se propone el ideal para este trabajo.

PSICOLOGÍA CLÍNICA.

Esta investigación de corte cognitivo conductual se denominó: "Programa Grador: rehabilitación cognitiva por ordenador"; es una investigación de fundación

INTRAS, Valladolid España; y fue realizada por Franco. M; Bueno, Y.; Cid, T.; y, Orihuela, T. (2002).

Resumen

La implicación de problemas relacionados con déficits cognitivos suponen una pérdida de funcionalidad y de calidad de vida para aquellas personas que los sufren. Estos trastornos supone la necesidad de rehabilitación neuropsicológica. Esta rehabilitación constituye uno de los instrumentos de mayor importancia en el tratamiento de las alteraciones de las funciones cognitivas, pero la escasez de recursos, el elevado costo y la dificultad de disponibilidad temporal, provoca que en ocasiones, existan grandes dificultades para su aplicación.

Fundación INTRAS ha diseñado y desarrollado un software, sistema multimedia, de evaluación y rehabilitación neuropsicológica estructurada que permite la realización de un programa de entrenamiento y recuperación de funciones cognitivas superiores como atención, percepción, memoria, destinado a aquellas personas que presentan déficit o deterioros cognitivos (Traumatismos Craneoencefálicos, Esquizofrenia, Demencias)

Material y Métodos

Se utiliza un ordenador PC, Pentium II o superior con sistema multimedia; entorno Windows 95 o superior, CD-ROM, pantalla táctil (no imprescindible) y Software de rehabilitación cognitiva GRADIOR .

Método

El programa cuenta con dos módulos principales:

1.-Gestor del Terapeuta: En la que el terapeuta puede fijar las características y parámetros de la rehabilitación y al que sólo podrá tener acceso, mediante clave, el terapeuta específico. Este es un aspecto importante del programa, ya que el terapeuta puede manipular y conocer en todo momento la progresión o mantenimiento del funcionamiento cognitivo de cada paciente. Se recogen datos sociodemográficos, diagnóstico, medicación y valoración clínica. Con estos parámetros y la valoración neuropsicológica, el terapeuta tiene los datos suficientes para establecer un tratamiento para la rehabilitación cognitiva. Así, se genera, mediante el programa Grador un tratamiento específico en función del deterioro cognitivo a tratar. Dicho tratamiento incluye un conjunto de tareas cognitivas, de las cuales están controladas todas las variables que incluye la prueba. Además y desde un gestor de informes, se recogen los siguientes datos: Porcentaje de aciertos, Porcentaje de fallos por comisión, Porcentaje de fallos por omisión y tiempos de reacción máximo, mínimo y medio, como resultado de ejecución de los pacientes o usuarios del sistema. En función de estos resultados se gradúa el nivel de dificultad establecido

2.- *La Sesión:* Consistente en la aplicación sistematizada de las pruebas seleccionadas por el terapeuta. El usuario interactúa con el ordenador a través de una pantalla táctil que de forma visual y auditiva va presentando la actividad cognitiva que el sujeto debe realizar. Se trata del desarrollo del programa de rehabilitación propiamente dicho. Cuando se conecta el programa, aparece una pantalla en la que figuran las fotos del paciente junto a su nombre, quien al tocar su propia foto pone en marcha el mecanismo por el cual se suceden las distintas pruebas de rehabilitación. Antes de iniciar el programa se solicita una clave de acceso que está representado por una figura o imagen.. El objetivo de este sistema es impedir que un paciente pueda tocar una foto que no se corresponda con la suya y realizar el programa de rehabilitación de otro paciente. Así se pretende dar a cada paciente una clave, la cual le será dada con una tarjeta/pegatina que podrá llevar consigo y que le permitirá, tras la identificación de su foto, identificar la clave asociada. De este modo, y en el caso de tener problemas de memoria podrá consultar la tarjeta/pegatina que podrá llevar en uno de los bolsillos. Tras este proceso se inicia la sesión de rehabilitación en donde se sucederán las distintas pruebas, según las haya escogido el terapeuta y con un nivel de dificultad preestablecido.

La sistematización es la explicación previa de la tarea, la cual se hace según dos canales sensoriales, auditivos y visuales, que están coordinados y acoplados para realizarse simultáneamente.

En caso de dificultad en la comprensión de la prueba, el paciente o un auxiliar puede detener el inicio del ejercicio hasta que el paciente haya asimilado la tarea. Posteriormente, se inicia la prueba. El paciente entonces interactúa con el ordenador y emite sus respuestas.

El programa emite refuerzos positivos y negativos según corresponda, tratando en todo momento de evitar que el paciente se sienta frustrado en sus respuestas y motivando al paciente a continuar con las pruebas, así como a mantener unos niveles de atención suficientes. La duración de cada sesión de rehabilitación ha sido prefijada por cada terapeuta desde el módulo correspondiente, donde se prepara e **individualiza** cada tratamiento de rehabilitación a aplicar a cada paciente: Tiempo de duración de la sesión de rehabilitación, número de aplicaciones semanales y el tipo de ejercicios cognitivos a incluir (atención, percepción, memoria, cálculo).

Resultados

Se han realizado dos estudios: un ensayo clínico de personas con esquizofrenia, y otro estudio de personas mayores con deterioro cognitivo leve-moderado. Por momento no existen resultados concluyentes, ya que los estudios no han finalizado. Sin embargo se ha observado que los usuarios han mantenido y en algunos casos mejorado su ejecución cambiando desde un nivel de dificultad básica a niveles superiores en algunas de las modalidades cognitivas incluidas en el estudio.

Análisis de la investigación

Cabe aclarar que algunos de los datos presentados en el presente formato, no viene en la investigación, sin embargo se toman en base al análisis del mismo y tomando en cuenta los capítulos anteriores de este trabajo:

PROBLEMA: Comprobar que el programa de rehabilitación cognitiva por ordenador GRADIOR sirve como tratamiento para la rehabilitación cognitiva, complementario a programas de psicoterapia, o a programas de estimulación cerebral, así como mejorar la calidad de vida y aumentar el grado de autonomía de las personas con déficit y/o deterioro cognitivo (este análisis se realiza con base a lo revisado en el capítulo I, apartado: Planteamiento del problema).

VARIABLE INDEPENDIENTE: Programa de entrenamiento.

Esta variable consiste en un programa donde el usuario va adquiriendo un grado de autonomía y sea estimulado de manera neuropsicológica, a través de sus sentidos visual, auditivo y táctil.

Número de condiciones experimentales: Este programa consiste en varias etapas experimentales, básicamente constituidas por el grado de dificultad y se atienden las áreas cognitivas de atención, percepción, memoria y cálculo.

Los usuarios son expuestos a este tratamiento de apoyo cada semana.

NÚMERO Y TIPO DE GRUPO: son 3 grupos, sin especificar el número de participantes en cada muestra independiente (Traumatismos craneoencefálicos, esquizofrenia y Demencia).

VARIABLE DEPENDIENTE:

Rehabilitación cognitiva.

ESCALA DE MEDICIÓN: Por tratarse de una muestra es una nominal, esta escala es aplicable para la variable independiente y para la variable dependiente es una escala de intervalo razón (ello en base a la información presentada en el capítulo I, en el apartado: Escala o variable de medición).

DISEÑO EXPERIMENTAL: La elección del diseño experimental, a pesar de que esta investigación no lo presenta, pero tomando en cuenta el cuadro "Presentación integrada de los diseños experimentales" (Anexo III), así como el Capítulo II en los diseños que propone Hernández y col. (2003), se podría determinar que el diseño experimental que se pudo utilizar fue el de diseño de series cronológicas múltiples, ello debido a que se presentan varias mediciones de la VD.

ESTADÍGRAFO: Para este caso no está definido el estadígrafo que se utilizó en esta investigación, sin embargo, la prueba que se debió utilizar es un análisis de regresión múltiple o un análisis de cambio, que es la que propone Hernández y col. (2003), mismo que coincide con el cuadro "Método para elegir estadígrafo", del Capítulo I, de esta investigación.

PSICOLOGÍA SOCIAL.

Esta investigación social denominada: "Una caracterización de la conducta homosexual: el caso femenino en la Ciudad de México", de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM), fue realizada por Santiago, H; Sánchez, G.; Martínez, L.; Rodríguez, Y. (2001).

Resumen

Fuera de una consideración moral o religiosa, el comportamiento sexual humano en lo general, y en lo particular la homosexualidad femenina puede ser objeto de un acercamiento científico. En su estudio puede observarse, con bastante claridad los efectos de varios factores: de la fisiología, de la cultura, de los motivos personales, entre otros. Dentro de todos éstos, se ha observado que algunos tienen mayor impacto, por ejemplo, el de la educación y la cultura tiende a ser considerable; pero queda la interrogante sobre algunos otros, particularmente en las manifestaciones de la conducta sexual femenina. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo consistió en indagar en torno a preguntas del siguiente tipo: ¿es posible encontrar un estereotipo del comportamiento homosexual femenino?, ¿qué elementos lo caracterizan?, ¿cómo se asocian variables como la escolaridad, la ocupación, la religión y el desarrollo sexual?, ¿en cuanto a su actividad sexual, como califica la mujer lesbica el grado de placer en condiciones heterosexuales *versus* homosexuales?, entre otras. Se encuestó a 152 mujeres de conducta lesbica, cuya edad estaba entre 15 y 58 años, seleccionadas mediante un muestreo por accidente. El instrumento empleado fue un cuestionario diseñado *ex profeso*, compuesto por 119 variables agrupadas en 6 categorías. El análisis de los resultados, *grosso modo* sugiere que la homosexualidad femenina, al igual que la heterosexualidad, presenta una variabilidad compleja en sus manifestaciones.

METODOLOGÍA

Sujetos:

Participaron 152 mujeres, que admitían ser lesbianas, miembros de organizaciones lésbicas, discotecas y cafeterías, entre los 15 y 58 años, las cuales colaboraron de manera voluntaria. El tipo de muestreo fue accidental. No hubo ningún tipo de incentivo ni remuneración económica.

Escenario:

- El centro de reunión social llamado *El Closet de Sor Juana*, organización lésbica que ofrece actividades culturales y terapia de grupo.
- La cafetería *Las Virreynas* y discotecas para homosexuales.

Materiales e instrumentos:

- Material de papelería.
- Cuestionario impreso de tipo estructurado compuesto por 119 variables, diseñado para fines exclusivos de esta investigación, dividido en preguntas que se clasificaban en seis categorías:
 1. Datos generales.
 2. Gustos y preferencias
 3. Desarrollo y actividad sexual
 4. Relaciones sociales y familiares
 5. Cortejo y relaciones afectivas
 6. Auto concepto y percepción de su preferencia sexual.

Procedimiento:

Los cuestionarios se aplicaron en forma de entrevista, de manera individual en un lapso aproximado de 30 minutos cada uno. Todos se aplicaron vespertinamente, de martes a domingo, sin la presencia de terceros. Las instrucciones estaban por escrito e incluían los objetivos de la investigación. Cuando la entrevista fue en una discoteca o en la cafetería, siempre se procuró, que la entrevistada no hubiera ingerido bebidas alcohólicas.

Análisis de datos

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de frecuencias para establecer cuales son las variables que caracterizan la conducta lésbica.

Análisis de la investigación

Cabe aclarar que algunos de los datos presentados en el presente formato, no viene en la investigación, sin embargo se toman en base al análisis del mismo y tomando en cuenta los capítulos anteriores de este trabajo:

PROBLEMA: Comprobar si es posible encontrar un estereotipo del comportamiento sexual femenino, que elementos lo caracterizan, como se asocian variables como la escolaridad, la ocupación, la religión y el desarrollo sexual y en cuanto a su actividad sexual, cómo califica la mujer lésbica el grado de placer en condiciones heterosexuales *versus* homosexuales (este análisis se realiza con base a lo revisado en el capítulo I, apartado: Planteamiento del problema).

VARIABLE INDEPENDIENTE: Los elementos que caracterizan a las lesbianas de acuerdo a seis factores, como: Datos generales; Gusto y preferencias; Desarrollo y actividad sexual; Relaciones sociales y familiares; Cortejo y relaciones afectivas; y, Auto concepto y percepción de su preferencia sexual.

Esta variable independiente se refiere a la concepción que tienen de sí mismas, bajo las categorías como la escolaridad, ocupación, religión y desarrollo sexual; así como su inserción a la sociedad de la Ciudad de México.

Número de condiciones experimentales: Esta investigación sólo presenta una sola condición experimental, ya que solamente se aplica el cuestionario a las mujeres que admiten ser lesbianas.

NÚMERO Y TIPO DE GRUPO: Es un grupo, con una n de 152 mujeres, que admiten ser lesbianas.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Estereotipo del comportamiento sexual femenino

ESCALA DE MEDICIÓN: A pesar de ser una población se consideran seis categorías, sin embargo a cada variable se analiza por separado por lo que se utiliza una muestra y la escala de medición es nominal ordinal/dicotómica (ello en base a la información presentada en el capítulo I, en el apartado: Escala o variable de medición).

DISEÑO EXPERIMENTAL: A pesar de que esta investigación no lo presenta, pero tomando en cuenta el cuadro "Presentación integrada de los diseños experimentales" (Anexo III), así como el Capítulo II en los diseños que proponen Campbell y Stanley (1966) y Hernández y col. (2003), se puede determinar que es un diseño preexperimental por tratarse de una investigación de campo, el diseño fue: Estudio de caso con una sola medición.

ESTADÍSTICO: Para este caso no está definido el estadístico que se utilizó en esta investigación, sin embargo, los autores sólo presentan un análisis de los resultados comparando frecuencias, y en base al diseño que se sugiere ninguno de los autores revisados (Campbell y Stanley 1966, así como Hernández y col. 2003) propone alguno, sin embargo utilizando el cuadro "Método para elegir estadístico", del Capítulo I, de esta investigación, se puede deducir que el estadístico que se debió utilizar fue la de proporciones para muestras única grande: t_{pm} ó prueba de proporciones para muestra única.

ANÁLISIS

Análisis de la investigación

Este análisis se realiza para observar como los diseños experimentales juegan un papel fundamental para la realización de cualquier investigación en el área psicológica que se desee, es por ello que se presenta una revisión panorámica en la elaboración de un trabajo de investigación, así como la revisión de diferentes autores que han abordado el tema.

En el primer capítulo, se encuentran algunas definiciones de investigación que diferentes autores le han dado a esta, tal es el caso de Elorza, (2000); Skinner, (1938); Bahena (1983), Encarta (2005), entre otros, encontrando los dos enfoques (cualitativo y cuantitativo) que existen para enfrentar el problema inicial, así como los modelos (de dos etapas, dominante y mixto), que se dan a partir del enfoque, la metodología para el buen desarrollo y los tipos de investigación (exploratoria, descriptiva, correlacionada y explicativa).

Una vez revisado este material, se establecen los elementos que deberá contener una investigación, tal es el caso: del planteamiento del problema, la hipótesis con sus diferentes tipos, las variables (independiente, dependiente, extraña, entre otras), la validez (interna, externa, ecológica y de constructo), así como elementos como, la confiabilidad, replicabilidad, aleatorización, control experimental, muestreo y el método para elegir estadígrafo con su escala o variable de medición, todo estos elementos son revisados de diferentes autores que han abordado estos temas, tal es el caso de McGuigan (1960), Campbell y Stanley (1966), Sidman (1973), Kerlinger (1975), Castro (1975), Elorza (2000), Ritchey (2001), Hernández y colaboradores (2003), Martínez y colaboradores (2005), entre otros.

En este material se examina en el primer capítulo y sienta las bases para dar paso al segundo donde se da una revisión en retrospectiva de los diseños experimentales, ya que se inicia con Campbell y Stanley (1966), estos autores son los pioneros en la presentación ordenada de los diseños experimentales y proponen una organización dependiendo de los diseños, es decir los proponen en tres momentos: diseños preexperimentales, cuasiexperimentales y propiamente los experimentales, este orden los siguen en la década de los 70's cuando Castro (1975) incluye en los diseños experimentales elementos como la línea base, cuando $n=1$, y presenta una división entre los diseños de corte tradicionalista, de los conductistas; y es hasta nuestros tiempos cuando se continúa tomando esta misma lógica en la presentación de los diseños experimentales con Hernández y colaboradores (2003), sin embargo este autor no le da un peso especial a los diseños de corte conductual y su revisión sólo se queda en los tradicionalistas.

Y es en este segundo capítulo, donde se puede consultar los diferentes diseños para una mejor planeación en la investigación, ya que encontraran los elementos que contiene cada diseño experimental (posible aplicación, representación gráfica, entre otros), sus ventajas y desventajas, así como el estadígrafo sugerido por cada autor; en apoyo a esta revisión se realizaron dos anexos (I y III) para su consulta y análisis y que el investigador pueda observar no sólo los cambios que han sufrido los diseños experimentales, sino además como algunos autores sólo cambia de nombre algunos diseños y contienen los mismos elementos tal es el caso por ejemplo del Diseño de grupo control no equivalente (propuesto por Campbell y Stanley, 1966), Diseño con preprueba-posprueba y grupos intactos, uno de ellos control (propuesto por Hernández y colaboradores, 2003), Diseño de dos grupos aleatorios con grupo control (propuesto por Castro, 1975).

Ya en el tercer capítulo, se podrá observar la aplicación de los estos elementos antes comentados, ya que se revisaron diferentes investigaciones efectuadas por otros autores de Universidades o Instituto tanto de México, como del extranjero, y se observan las posibles limitantes durante el desarrollo de una investigación, es por ello que se creó un formato para analizar estos trabajos (Anexo II), para revisar si contenían todos los elementos básicos de una investigación y es ahí donde se observa que en ocasiones no presentan la información en forma ordenada, es decir, en algunos casos no presentaban el planteamiento del problema, hipótesis, entre otros elementos, así como el diseño experimental o estadígrafo, y es el caso del estadígrafo donde se presentan el mayor índice de errores y es que en algunos casos los autores que proponen el análisis estadístico no es el ideal para el diseño experimental, es por ello que se presentan elementos para que los investigadores que consulten este trabajo tengan opciones para la toma de decisión en esa materia (Método para elegir estadígrafo).

Es por ello, que esta investigación pretende ser una guía en la elaboración de un trabajo de campo, de laboratorio, de consulta, entre otros, es por ello que se denominó: "Diseño experimental; una herramienta hacia la investigación psicológica".

Análisis de los diseños experimentales

Es importante destacar que en este apartado no se mencionaran los nombres de los diseños, ello debido a que estos datos se observan en el Anexo III (Presentación integrada de los diseños experimentales), de igual manera este análisis esta considerado para cada diseño experimental capítulo II (Diseño Experimental), por lo que se presenta de manera general.

Una vez analizado este trabajo respecto a los capítulos, es importante realizar lo propio con los diseños, pero ahora desde la perspectiva de su clasificación (preexperimentales, cuasiexperimentales y experimentales), así como desde su metodología (Tradicional y Conductuales), tomando en cuenta sus ventajas, aplicaciones y desventajas.

Diseños preexperimentales:

Este tipo de diseños se utiliza una n superior a uno, es decir se utiliza uno o varios grupos, las ventajas y aplicaciones que presentan estos diseños de acuerdo a los autores, son:

- Se puede aplicar un tratamiento sin que el grupo este conciente de ello (Castro, 1975).
- Se pueden utilizar grupos ya preestablecidos o con poca movilidad (Campbell y Stanley, 1966).
- Se pueden comparar los datos obtenidos sin una comparación meramente formal por la falta de control experimental (Hernández y colaboradores, 2003).
- Se puede conocer algún dato o información en específico de un grupo (Hernández y colaboradores, 2003).
- Se compara implícitamente un caso único, cuidadosamente estudiado, con otros acontecimientos observados de manera casual y recordada. Las inferencias se fundan en expectativas generales de cuales hubieran sido los datos de no haberse producido X. Tales estudios suelen requerir una tediosa recopilación de detalles concretos, cuidadosa observación, administración de test y similares (Campbell y Stanley, 1966).
- Por lo sencillo de estos diseños se pueden emplear en casi cualquier situación social (Castro, 1975).

Las desventajas que presentan estos diseños de acuerdo a los autores, son:

- Se corre el riesgo de hacer precisiones injustificadas o derivadas del tratamiento (Castro, 1975).
- Es imposible que este tipo de diseños se pueda considerar dentro de una investigación formal, ya que implica un solo grupo y es observado una sola vez. En ellos, los test estandarizados sólo ofrecen una ayuda muy limitada, puesto que las fuentes antagónicas de diferencias (distintas de X) son tan abundantes que tornan casi inútil el grupo estándar de referencia como grupo control. Por lo mismo, las muchas fuentes no controladas de diferencias entre el estudio actual de un caso concreto y otros que planteándose en el futuro, pudieran compararse con aquel son tantas que hacen también inútil su justificación como punto de referencia para estudios posteriores (Campbell y Stanley, 1966).
- Estos diseños carecen en su mayoría de validez interna y externa, por lo que no se consideran un experimento como tal (Campbell y Stanley, 1966; Castro, 1975, Hernández y colaboradores, 2003).
- Ningún medio explícito permite asegurar que los grupos habrían sido equivalentes de no ser por el tratamiento, asimismo, se corre el riesgo de elegir un grupo atípico o que en el momento del experimento no se encuentre en su estado normal; pueden presentarse la regresión estadística

y diversas interacciones (Campbell y Stanley, 1966, Hernández y colaboradores, 2003).

- Cuando no se aplica ningún tratamiento y sólo se comparan dos o más grupos en una o más variables dependientes, entonces se pueden atribuir las diferencias encontradas a una variable-ómnibus o supervariable, como son la cultura, la clase social o la personalidad (Castro, 1975).

Diseños cuasiexperimentales:

Estos diseños se utilizan para grupos, siendo este un criterio para este tipo de diseños, las ventajas que presentan estos diseños de acuerdo a los autores, son:

- Para este tipo de diseños ya se cuenta con validez interna, y es ideal para conocer los procesos históricos y cómo ha cambiado una sociedad respecto así misma, cuando se aplica una variable independiente (Campbell y Stanley, 1966, Castro, 1975).
- Son aplicables para conocer la efectividad de algún tratamiento dentro de grupos sociales preestablecidos y que en su estructura tengan jerarquías muy definidas y que su operación dependa de dichas jerarquías (Campbell y Stanley, 1966).
- Para estos diseños en algunos casos ya se cuenta con grupos control donde se puede tener la seguridad de que la aplicación del tratamiento es influida directamente durante el experimento, como el caso del diseño de dos grupos aleatorios (Castro, 1975; Hernández y colaboradores, 2003).
- Las puntuaciones de las prepruebas sirven para fines de control en el experimento, pues al compararse las prepruebas de los grupos se evalúan que tan adecuada fue la aleatorización, lo cual es conveniente con grupos pequeños. En grupos grandes la aleatorización funciona, pero cuando se cuenta con grupos de 15 personas o menos no está de más evaluar que tanto funcionó la asignación al azar (Campbell y Stanley, 1966; Hernández y colaboradores, 2003).
- Es posible analizar puntaje-ganancia de cada grupo (la diferencia entre las puntuaciones de la preprueba y la posprueba) (Hernández y colaboradores, 2003).

Las desventajas que presentan estos diseños de acuerdo a los autores, son:

- Estos diseños regularmente no cuentan con validez externa (Campbell y Stanley, 1966; Castro, 1975; Hernández y colaboradores, 2003).
- En estos diseños regularmente no se pueden asignar a los sujetos en forma aleatoria, por tal motivo, este sería una variable extraña que no se podría controlar, es decir, presenta una invalidez interna en el rubro de selección (Castro, 1975).
- Los grupos no son equiparables entre sí, en las diferencias las posturas de ambos grupos se atribuirían a la variable independiente, pero también a otras razones diferentes, y lo peor es que el investigador quizá no se dé

cuenta de ello (Campbell y Stanley, 1966; Hernández y colaboradores, 2003).

Diseños experimentales:

Finalmente, estos diseños se clasifican por su metodología en tradicionales por utilizar grupos y en conductuales por presentar una investigación para un solo sujeto ($n=1$), para este caso se comentaran primeramente las ventajas que presentan los diseños tradicionales de acuerdo a los autores:

- El control experimental se da en estos diseños experimentales de forma óptima por lo que se cuenta con una buena validez tanto interna, externa, de constructo y ecológica; y las variables extrañas son conocidas por el investigador (Campbell y Stanley, 1966; Castro, 1975, Hernández y colaboradores, 2003).
- Estos diseños se utilizan en investigaciones donde se desea conocer que tan efectivo puede ser cierto un tratamiento o campaña en diferentes grupos sociales para posteriormente intentar la generalización e incluirla en la vida cotidiana (Campbell y Stanley, 1966).
- Dentro de estos diseños los factoriales son ideales para manejar diferentes variables independientes, por lo que su amplia gama se vuelve multivariable y multicondicional, además de, a) mayor eficacia, en el sentido de que un diseño factorial se obtiene la misma información, requiriéndose solamente una cuarta parte de las observaciones que serían necesarias de otra manera; b) mayor comprensividad, en el sentido de que se evalúan las interacciones además de los efectos principales, y c) que cualquier conclusión que se obtenga, tiene una mayor base inductiva, ya que ha sido obtenida a través de la variación de factores, que se hubieran mantenido estrictamente constantes de otra manera (Campbell y Stanley, 1966; Castro, 1975).
- Como la mayoría de estos diseños se utiliza uno o varios grupos control se puede tener un punto de comparación entre los grupos y entre la sociedad, además de que permite la posibilidad de evaluar los efectos residuales, así como permite la aleatorización de dichos grupos (Castro, 1975; Hernández y colaboradores, 2003).

Las desventajas de los diseños experimentales de corte tradicional de acuerdo a los autores, son:

- En algunos casos cuando los grupos no están formados verdaderamente al azar y presentan problemas de inequidad (Castro, 1975; Hernández y colaboradores, 2003).
- Para el caso de los factoriales presentan dos desventajas: a) cuando hay interacciones, el diseño carece de simplicidad en la interpretación de los datos; y b) el uso de este diseño compromete al investigador a llevar a cabo experimentos relativamente grandes mientras, por otra parte, diseños más

sencillos podrían arrojar resultados más atractivos o dirigir su línea de investigación; por lo anterior este diseño suele ser muy costoso (Castro, 1975, Hernández y colaboradores, 2003).

- En algunos casos el número de sujetos requeridos puede ser demasiado grande, sobre todo en los diseños completos y si se usa con grupos como unidades experimentales; cuando el número de valores de la VI es grande se puede llegar al caso de tener al final o durante el experimento solamente un sujeto por grupo, lo cual aumentará la variabilidad entre las condiciones de una manera no deseable (el diseño incompleto presenta la ventaja de minimizar ambos problemas); y cuando hay unos cuantos sujetos por condición, la variabilidad dentro de cada condición puede ser demasiado grande (Castro, 1975).
- En algunos casos el manejo de varios grupos, así como sus evaluaciones, es muy grande, por lo que se debe tener un control experimental muy elevado (Campbell y Stanley, 1966; Hernández y colaboradores, 2003).
- De igual manera, para los diseños que son muy largos en cuanto a tiempo es muy difícil de mantener la equivalencia inicial de los grupos, además de lo costoso que resulta (Campbell y Stanley, 1966; Hernández y colaboradores, 2003).

Los diseños de corte conductual, presentan las siguientes ventajas y aplicaciones de acuerdo con Castro, 1975:

- Estos diseños son ideales para modificar conductas que no se quieren que se repitan y continuar sin que afecte dicha conducta, así como conocer el avance de una investigación ó bien realizar las modificaciones pertinentes sobre éstas.
- En algunos casos los sujetos se les exponen a dos condiciones experimentales con una sola variable independiente, por lo que su control experimental se mantiene estable al momento de la investigación, ya que lo controla directamente el investigador y las variables extrañas están muy bien definidas.
- En algunos casos la opción de regresar a la línea base, es ideal para continuar con la inclusión de más VI y modificar las condiciones de la investigación.
- En algunos casos, se pueden incluir varias reversiones, y el hecho de que se pueden estudiar los efectos por separado de dos diferentes VI's y también sus efectos simultáneos. Además se debe observar que el tener más de una revisión en un diseño sirve como una forma de control que permite una clara evaluación de los cambios contingentes a la inclusión de una VI, así como de sus efectos residuales.

Los diseños de corte conductual, presentan las siguientes desventajas de acuerdo con Castro, 1975:

- En algunos casos su aplicación es muy corta y carece de muchos elementos para continuar con una investigación formal.
- En algunos casos las condiciones del sujeto estarán en funciones de variables extrañas como el cansancio, hambre, sed, entre otras.
- En algunos casos el rubro de la maduración es un factor de invalidez interna, ya que los sujetos aprenden ciertas habilidades y hay que verificar esta variable para mantener su control.
- El mantener la uniformidad en las diferentes fases del experimento, es un factor de desventaja en estos diseños.
- Cuando se utilizan varias variables los costos del experimento se elevan demasiado, ello en función de requerir mayor equipo, más observaciones y control, además del desgaste físico del investigador.

CONCLUSIONES

Como se ha podido observar, este trabajo es una herramienta muy valiosa para los investigadores que deseen revisar alguna información para desarrollar una investigación (capítulo I), y sobre todo consultar los diseños experimentales, ya que se presentan de una manera en retrospectiva desde la propuesta por Campbell y Stanley en 1966, hasta la información más reciente en el 2003 con Hernández y colaboradores, pasando por Castro en 1975 (capítulo II), y haciendo una análisis comparativo sobre la evolución de estos (Anexo I y III).

Esta información como tal es de gran interés para cualquier investigador, sin embargo y con la finalidad de observar la aplicación de estos, se incluyó un apartado (capítulo III) sobre la diligencia de estos elementos en investigaciones ya realizadas y publicadas, para ello se diseñó un formato (Anexo II) para analizar la información presentada por los autores, en donde se pudo observar que las principales limitaciones de las investigaciones se dieron en cuanto a la elección del diseño experimental, así como al momento de elegir el estadígrafo para el análisis de los datos obtenidos, de igual manera se pudo observar que la presentación en la publicación de la información, no contienen algunos elementos de suma importancia para el análisis de la misma, es por ello que sería muy importante como institución académica proponer un formato para que los investigadores pudiesen presentar investigaciones en lo futuro, ello en complemento a las diferentes publicaciones que el APA (American Psychology Association) realiza para dicho fin.

De esta manera se pudiesen sentar las bases para que los estudiantes de la carrera de Psicología, estuvieran en condiciones de fortalecerse en esta área, ya que desde sus inicios se enfrentan a la revisión de los diseños experimentales y por supuesto a la elaboración de investigaciones.

Una vez que se conoce esta metodología y constata su aplicación y beneficios, les servirá como base para vincular estos conocimientos con las otras áreas de la Psicología como son: la clínica, educativa y social, áreas que por lo menos son las que se enfrentan en la Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza, sin embargo esta metodología es aplicable, incluso en áreas como la industrial, criminalística, entre otras, y de esta manera se enriquece la formación del psicólogo.

Con base a lo anterior, si un estudiante o investigador conoce y reconoce la metodología presentada en esta investigación, estará en condiciones de aplicar estos conocimientos es cualquier área de la psicología, es decir, si un investigador en formación o experimentado pretende realizar una consulta sobre algún tópico de moda y desea saber el efecto que tiene en diferentes áreas de la sociedad o en particular en algún grupo o grupos y con un buen diseño experimental se podrá utilizar el mismo para las áreas de la psicología que se desee; tomando como

ejemplo la investigación de psicología social (capítulo III), ese diseño “Estudio de caso con una sola medición”, es efectivo para una consulta tanto en el área clínica, industrial, educativa, entre otras áreas.

Es por ello que se pudiese concluir que la elección del diseño experimental ideal se da en funciones de varios factores y la elección se sugiere darse al inicio de la investigación, con la finalidad de corregir los posibles errores al momento de estar en la aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arnau, G. (1984); *Diseños Experimentales en Psicología y Educación*, México: ed. Trillas. 1ra. Edición (1978).
2. Bernal, J. (1972); *La Ciencia en la Historia*, México: ed. Nueva Imagen, 1ra. Edición en español.
3. Baena, P. (1983); *Instrumentos de Investigación*, México: ed. Editores Mexicanos Unidos, S.A. 1ra. Edición.
4. Becerra, J., García, J., Sánchez, J. y Santiago, H. (2005); *Fundamentos de Metodología Experimental en Psicología*, México: ed. UNAM Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. 1ra Edición.
5. Campbell, D y Stanley, J. (1966); *Diseños Experimentales y Cuasiexperimentales en las Investigaciones Sociales*, España: ed. Talleres Gráficos Bidet, SP. 1ra. Edición.
6. Castro, L. (1975); *Diseño Experimental sin Estadísticas*. México: ed. Trillas. 1ra. Edición.
7. Cochran, W. y Cox, G (1991); *Diseños Experimentales*, México: ed. Trillas. 2da. Edición (1957).
8. Elorza, H. (2000); *Estadísticas para las Ciencias Sociales y del Comportamiento*, México: ed. Oxford. 2da. Edición.
9. Franco, M., Bueno, Y; Cid, T. y Orihuela, T. (2002); *Programa Grador: Rehabilitación cognitiva por ordenador*, [documento on-line]. *Información de Fundación INTRAS*. [Disponible en <http://www.psicología-online.com> ó www.intras.es].
10. Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. (2003); *Metodología de la Investigación*, México: ed. Mc Graw Hill. 3ra. Edición (1991).
11. Kerlinger, F. (1987); *Investigación del comportamiento*, New York University, México, D.F. ed. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., 1ra. Edición (1975).
12. Martínez, N., Cabrero, J y Richard, M. (2005); *Apuntes: Metodología de la Investigación*, [documento on-line]. *Información de la Universidad de Alicante España*. [Disponible en <http://www.psicocentro.com>].
13. Matute, H., Vegas, S. y Pineño, O. (2001); *Utilización de un videojuego para estudiar cómo interfiere lo nuevo que aprendemos sobre lo que ya sabíamos*, [documento on-line]. 1er Congreso Online del observatorio para la CiberSociedad. [Disponible en <http://www.cibersociedad.rediris.es/congreso/comms/g10matute-el-alz.htm>].
14. McGuigan, J. (1975); *Psicología Experimental, Enfoques Metodológicos*, México: ed. Trillas. 1ra Edición (1960).
15. Microsoft Corporation. *Enciclopedia Encarta 2005*, enciclopedia multimedia.
16. Mueller, F. (1984); *Historia de la Psicología*, México: Fondo de Cultura Económica. 1ra. Edición (1963).

17. *Plan de Estudios de la Carrera de Psicología*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza, UNAM, (1979).
18. Ritchey, F. (2001); *Estadística para las Ciencias Sociales*, México: McGraw-Hill.
19. Ruiz, V. (2004); *Transformación de un programa de intervalo fijo de reforzamiento con agua en un procedimiento de beber inducido por el programa*, Tesis licenciatura [Disponible en Facultad de Psicología Ciudad Universitaria].
20. Santiago, H., Sánchez, G; Martínez, L. y Rodríguez, Y. (2001); *Una Caracterización de la conducta homosexual: el caso femenino en la ciudad de México*, [documento on-line]. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. [Disponible en <http://www.psicología-online.com>].
21. Scout, W. y Wertherimer, M (1981); *Introducción a la Investigación en Psicología*. 1ra edición (1962).
22. Sidman, M. (1973); *Tácticas de investigación científica. Evaluación de datos experimentales en psicología*. Barcelona, ed. Fontanella S.A. 1ra edición.
23. Skinner, F. (1975); *La Conducta de los Organismos; Un Análisis Experimental*, Barcelona: 1ra. Edición (1938).
24. Skinner, F. (1981); *Reflexiones Sobre Conductismo y Sociedad*, México: ed. Trillas. 1ra. Edición (1978).
25. Tamayo, T. (1990); *El Proceso de Investigación Científica*, México: ed. Limusa Noriega Editores. 1ra. Edición.
26. Underwood, B. (1973); *Psicología Experimental*, México: ed. Trillas. 1ra edición (1949).

ANEXO I

PRESENTACIÓN ORDENADA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Campbell y Stanley (1966)

Diseños Preexperimentales:

- ➔ *Estudio de caso con una sola medición.*

X O

Sin estadígrafo

Aplicación a
Grupos

- ➔ *Diseño pretest – posttest*

O₁ X O₂

Regresión hacia la Media.
Análisis de Varianza

Aplicación a
Grupos

- ➔ *Comparación de un grupo estadístico*

$\frac{X \ O_2}{O_1}$

Correlación hacia la Media.
Análisis de Varianza

Aplicación a
Grupos

Diseños Cuasiexperimentales:

- ➔ *Diseño de series cronológicas*

O₁ O₂ O₃ O₄ X O₅ O₆ O₇ O₈

Pruebas de significación

Aplicación a
Grupos

- ➔ *Diseño de grupo control no equivalente*

$\frac{O \ X \ O}{O \ \ \ O}$

Análisis de Covarianza

Aplicación a
Grupos

- ➔ *Diseños compensados*

	1 ^a vez	2 ^a vez	3 ^a vez	4 ^a vez
Gpo A	X1O	X2O	X3O	X4O
Gpo B	X2O	X4O	X1O	X3O
Gpo C	X3O	X1O	X4O	X2O
Gpo D	X4O	X3O	X2O	X1O

Análisis por casillero
comparación de Medias

Aplicación a
Grupos

Diseños Experimentales:

➔ *Diseño de grupo control con pretest – postest*

R O₁ X O₂
R O₃ O₄

Análisis de Varianza

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de cuatro grupos de Solomon*

R O₁ X O₂
R O₃ O₄
R X O₅
R O₆

Correlación hacia la Media para comparar los resultados

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de grupo control con postest únicamente*

R X O₁
R O₂

Prueba t
Análisis de Covarianza
Bloqueo de variables sujeto

Aplicación a Grupos

Otros Diseños Experimentales:

➔ *Diseños factoriales*

X_{a1} X_{b1} X_{a1} X_{b2} X_{a1} X_{b3} . . .
X_{a2} X_{b1}, etc.

Prueba t
Análisis de Varianza

Aplicación a Grupos

➔ *Interacción*

Este es un método para incluir varios diseños o parte de ellos, dependiendo de las condiciones del experimento.

➔ *Clasificaciones inclusivas*

Este diseño intenta verificar y comparar varios resultados de investigaciones realizadas dentro de un mismo grupo social.

Castro (1975)

Diseños Preexperimentales:

➔ *Diseño de un solo grupo*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de un solo grupo con pretest – posttest*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de comparación estática*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

Diseños Cuasiexperimentales:

➔ *Diseño de series de tiempo*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de comparación estático con pretest*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

Diseños Experimentales:

Diseños Univariantes Bicondicionales

CLASE CONDUCTUAL

➔ *Diseño A - B*

A - B

Sin estadígrafo

Aplicación Individual

➔ *Diseño balanceado simple*

A – B
B – A

Sin estadígrafo

Aplicación Individual

CLASE TRADICIONAL

➔ *Diseño de dos grupos aleatorios*

E₁ – E₂

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

Diseños Univariables Multicondicionales

CLASE CONDUCTUAL

➔ *Diseño reversible A-B-A*

A – B – A

Sin estadígrafo

Aplicación Individual

➔ *Diseños balanceados conductuales*

A – B – A	ABA - BAB	Sin estadígrafo
B – A – B		

Aplicación Individual

A – B – A – B	ABAB-BABA
B – A – B – A	

CLASE TRADICIONAL

➔ *Diseño de más de dos grupos aleatorios*

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

➔ *Diseños contrabalanceados*

	Valores de la VI		
UE 1	1	2	3
UE 2	1	3	2
UE 3	2	1	3
UE 4	2	3	1
UE 5	3	1	2
UE 6	3	2	1

No señala estadígrafo específico

Aplicación a Grupos

Diseños Multivariabales Multicondicionales

CLASE CONDUCTUAL

➤ *Diseños multivariabales*

A – B – A – C

ó

A – B – C – A

ó

X – Y – Z – A

Sin estadígrafo

Aplicación
Individual

CLASE TRADICIONAL

➤ *Diseños factoriales*

Análisis de varianza

Aplicación a
Grupos

➔ *Diseño con preprueba – posprueba y grupo control*

RG₁ O₁ X O₂
 RG₂ O₃ -- O₄

Para 2 grupos:
 Prueba t para grupos correlacionados.
 ANOVA para grupos relacionados.
 Para más de 2 grupos:
 ANOVA para grupos correlacionados.
 Ji-cuadrada para múltiples grupos y coeficiente para tabulaciones cruzadas.

Aplicación a Grupos

➔ *Diseño de cuatro grupos de Solomon*

RG₁ O₁ X O₂
 RG₂ O₃ -- O₄
 RG₃ X O₅
 RG₄ -- O₆

Ji-cuadrada para múltiples grupos.
 Análisis de varianza en una sola dirección.
 Análisis de factorial de varianza.

Aplicación a Grupos

➔ *Diseños experimentales de series cronológicas múltiples*

RG₁ O O O X₁ O O O
 RG₂ O O O X₂ O O O
 RG₃ O O O -- O O O

Análisis de regresión múltiple.
 Análisis de cambio.

Aplicación a Grupos

➔ *Diseños factoriales*

$2 \times 2 = 4$
 $3 \times 3 \times 3 = 27$

ANOVA.
 ANCOVA.
 Ji-cuadrada para múltiples grupos.
 Si se aplica más de 2 variables, es decir diseños multivariantes experimentales:
 MANOVA

Aplicación a Grupos

ANEXO II

FORMATO: ANÁLISIS DE INVESTIGACIONES

PROBLEMA:

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Definición conceptual:

Definición operacional:

Número de condiciones experimentales:

NÚMERO Y TIPO DE GRUPO:

VARIABLE DEPENDIENTE:

ESCALA DE MEDICIÓN:

DISEÑO EXPERIMENTAL:

ESTADÍGRAFO:

ANEXO III

PRESENTACIÓN INTEGRADA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Diseño	Control Experimental			Estadígrafo
	Preexp	Cuasiexp	Experim	
Estudio de caso con una sola medición	X			
Diseño pretest - postest	X			1/ Regresión hacia la Media y Análisis de varianza
Diseño de comparación de un grupo estático	X			1/ Corelación hacia la Media y Análisis de varianza
Diseño de series cronológicas ó Diseño experimental de series cronológicas múltiples		X 1/	X 3/	1/ Prueba de significación. 3/ Análisis de regresión múltiple; Análisis de cambio
Diseño de grupo control no equivalente ó Diseño con preprueba - posprueba y grupos intactos (uno de ellos control) ó Diseño de dos grupos aleatorios		X 1/	X 2/	1/ Análisis de covarianza. 3/ Prueba t para grupos correlacionados. ANOVA para grupos relacionados
Diseños compensados ó Diseños contrabalanceados		X 1/	X 2/	1/ Análisis por casillero, comparación de Medias.
Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos.		X		3/ Prueba t para grupos correlacionados
Diseño de grupo control con pretest - postest ó Diseño de más de dos grupos aleatorios			X	1/ Análisis de varianza. 3/ Para 2 grupos: Prueba t para grupos correlacionados. ANOVA para grupos relacionados. ANOVA para más de 2 grupos: ANOVA para grupos correlacionados; ji-cuadrada para múltiples grupos y coeficiente para tabulaciones cruzadas.
Diseño de cuatro grupos de Solomon			X	1/ Correlación hacia la Media para comparar resultados. 3/ ji-cuadrada para múltiples grupos. Análisis de varianza en una sólo dirección. Análisis de factorial de varianza
Diseño de grupo control con postest únicamente			X	1/ Prueba t. Análisis de covarianza. Bloqueo de varianza sujeto. 3/ Prueba t para grupos correlacionados.
Diseños factoriales			X	1/ Prueba t. Análisis de varianza. 2/ Análisis de varianza. 3/ ANOVA, ANCOVA, ji-cuadrada para múltiples grupos. Si se aplican a más de 2 variables: MANOVA
Diseños A-B			X	
Diseño balanceado simple			X	
Diseño reversible			X	
Diseños balanceados conductuales			X	
Diseños multivariabales			X	

1/ Campbell y Stanley (1966)

2/ Castro (1975)

3/ Hernández y Colaboradores (2003)

ANEXO III
PRESENTACIÓN INTEGRADA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Diseño	Aplicación		Número de Variables		Número de Condiciones		Metodología	
	Grupos	Individual	Univariab.	Multivaria.	Bicondic.	Multicondic.	Tradicional	Conductual
Estudio de caso con una sola medición	X						X	
Diseño pretest - postest	X						X	
Diseño de comparación de un grupo estático	X						X	
Diseño de series cronológicas ó Diseño experimental de series cronológicas múltiples	X						X	
Diseño de grupo control no equivalente ó Diseño con preprueba - posprueba y grupos intactos (uno de ellos control) ó Diseño de dos grupos aleatorios	X			X	X		X	
Diseños compensados ó Diseños contrabalanceados	X		X			X	X	
Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos.	X						X	
Diseño de grupo control con pretest - postest ó Diseño de más de dos grupos aleatorios	X		X			X	X	
Diseño de cuatro grupos de Solomon	X						X	
Diseño de grupo control con postest únicamente	X						X	
Diseños factoriales	X			X		X	X	
Diseños A-B		X	X		X			X
Diseño balanceado simple		X	X		X			X
Diseño reversible		X	X			X		X
Diseños balanceados conductuales		X	X			X		X
Diseños multivariabales		X		X		X		X

ANEXO III
PRESENTACIÓN INTEGRADA DE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Diseño	Presentación Gráfica		
	Campbell y Stanley	Hernández y Colaboradores	Castro
Estudio de caso con una sola medición	X O	G X O	
Diseño pretest - postest	O ₁ X O ₂	G O ₁ X O ₂	
Diseño de comparación de un grupo estático	$\frac{X \ O_1}{O_2}$		
Diseño de series cronológicas ó Diseño experimental de series cronológicas múltiples	O ₁ O ₂ O ₃ O ₄ X O ₅ O ₆ O ₇ O ₈	RG ₁ OOO X ₁ OOO RG ₂ OOO X ₂ OOO RG ₃ OOO - OOO	
Diseño de grupo control no equivalente ó Diseño con preprueba - posprueba y grupos intactos (uno de ellos control) ó Diseño de dos grupos aleatorios	$\frac{O \ X \ O}{O \ O}$	G ₁ O ₁ X O ₂ G ₂ O ₃ - O ₄	E ₁ - E ₂
Diseños compensados ó Diseños contrabalanceados	Número de Veces Gpo.A X ₁ O X ₃ O X ₃ O X ₄ O Gpo.B X ₂ O X ₁ O X ₁ O X ₃ O Gpo.C X ₃ O X ₄ O X ₄ O X ₂ O Gpo.D X ₄ O X ₂ O X ₂ O X ₁ O		Valores de la VI Un.Exp1 1 2 3 Un.Exp 2 1 3 3 Un.Exp 3 2 1 3 Un.Exp 4 2 3 1 Un.Exp 5 3 1 2 Un.Exp 6 3 2 1
Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos.		G ₁ X O ₁ G ₂ - O ₂	
Diseño de grupo control con pretest - postest ó Diseño de más de dos grupos aleatorios	R O ₁ X O ₂ R O ₃ O ₄	RG ₁ O ₁ X O ₂ RG ₂ O ₃ - O ₄	
Diseño de cuatro grupos de Solomon	R O ₁ X O ₂ R O ₃ O ₄ R X O ₅ R O ₆	R G ₁ O ₁ X O ₂ R G ₂ O ₃ O ₄ R G ₃ X O ₅ R G ₄ O ₆	
Diseño de grupo control con postest únicamente	R X O ₁ R O ₂	R G ₁ X O ₁ R G ₂ - O ₂	
Diseños factoriales	Xa ₁ , Xb ₁ , Xa ₁ , Xb ₂ , ... Xa ₂ , Xb ₁ , etc.	2 x 2 = 4 3 x 3 x 3 = 27	
Diseños A-B			A - B
Diseño balanceado simple			A - B B - A
Diseño reversible			A - B - A
Diseños balanceados conductuales			ABA - BAB ABAB - BABA
Diseños multivariabes			A - B - A - C A - B - C - A X - Y - Z - A