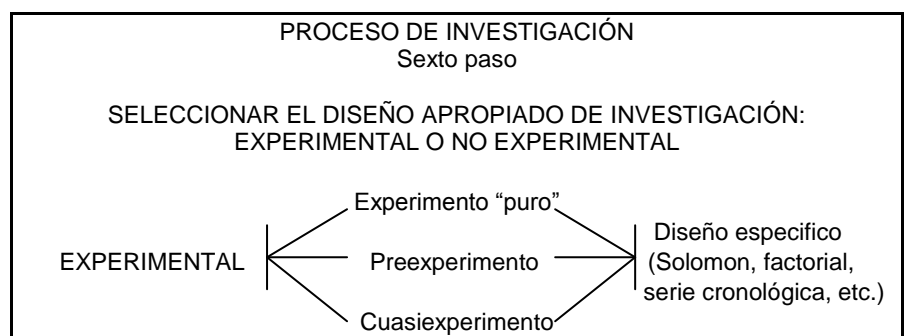


Diseños experimentales de investigación: preexperimentos, experimentos “verdaderos” y cuasiexperimentos

OBJETIVOS APRENDIZAJE

DE



Que el alumno:

- 1) Comprenda las diferencias entre la investigación experimental y la investigación no experimental.
- 2) Analice los diferentes diseños experimentales y sus grados de validez.
- 3) Comprenda los conceptos de validez interna y validez externa.
- 4) Se encuentre habilitado para realizar experimentos válidos.
- 5) Esté capacitado para evaluar experimentos que hayan sido realizados.

SÍNTESIS

Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y someter a prueba las hipótesis formuladas se selecciona un diseño específico de investigación. Los diseños pueden ser experimentales o no experimentales.

En este capítulo se analizan diferentes diseños experimentales y la manera de aplicarlos. Asimismo se discute el concepto de validez experimental y cómo lograrla.

6.1. ¿QUÉ ES UN DISEÑO DE INVESTIGACIÓN?

Una vez que se ha definido el tipo de estudio a realizar y establecido la(s) hipótesis de investigación o los lineamientos para la investigación (si es que no se tienen hipótesis), el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación. Esto implica seleccionar o desarrollar un *diseño de investigación* y aplicarlo al contexto particular de su estudio. *El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación* (Christensen, 1980). El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de la(s) hipótesis formuladas en un contexto en particular. Por ejemplo, si la pregunta de investigación coloquial era: ¿Le gustará a Ana: Por qué sí y por qué no? y la hipótesis: “Yo le resulto atractivo a Ana porque así me lo ha hecho

saber”.

El diseño sería el plan o la estrategia para confirmar si es o no cierto que le resultado atractivo a Ana (el plan incluiría actividades tendientes a encontrar la respuesta a la pregunta de investigación). En este caso podrían ser: “el día de mañana buscaré a Ana después de la clase de Estadística, me acercaré a ella, le diré que se ve muy guapa y la invitaré a tomar un café. Una vez que estemos en la cafetería la tomaré de la mano, y si ella no retira su mano, la invitaré a cenar el siguiente fin de semana y si acepta, en el lugar donde cenemos le diré que ella me resulta atractiva y le preguntaré si yo le resultado atractivo”. Desde luego, yo pude haber seleccionado o concebido otra estrategia, tal como invitarla a bailar o al cine en lugar de cenar; o bien si conozco a varias amigas de Ana y yo también soy muy amigo de ellas, preguntarles si le resultado atractivo a Ana. En el estudio del comportamiento humano disponemos de distintas clases de diseños o estrategias para poder investigar y debemos elegir un diseño entre las alternativas existentes.

Si el diseño está bien concebido, el producto último de un estudio (sus resultados) tendrá mayores posibilidades de ser válido (Kerlinger, 1979). Y no es lo mismo seleccionar un tipo de diseño que otro, cada uno tiene sus características propias —como se verá más adelante—. No es lo mismo preguntarle directamente a Ana si le resultado o no atractivo que preguntarle a sus amigas, o que en lugar de preguntarle verbalmente prefiero analizar su conducta no verbal (cómo me mira, qué reacciones tiene cuando la abrazo o me acerco a ella, etcétera). Como tampoco es igual si le pregunto en presencia de otras personas que si le pregunto solamente estando los dos. La precisión de la información obtenida puede variar en función del diseño o estrategia elegida.

6.2. ¿DE QUÉ TIPOS DE DISEÑOS DISPONEMOS PARA INVESTIGAR EL COMPORTAMIENTO HUMANO?

En la literatura sobre la investigación podemos encontrar diferentes clasificaciones de los tipos de diseños existentes. En este libro se adoptará la siguiente clasificación: *investigación experimental e investigación no experimental*. A su vez, la *investigación experimental puede dividirse de acuerdo con las categorías de Campbell y Stanley (1966) en: preexperimentos, experimentos puros (verdaderos) y cuasiexperimentos*. La investigación no experimental será subdividida en diseños transaccionales o transversales y diseños longitudinales. Dentro de cada clasificación se comentará diseños específicos.

Cabe aclarar que en términos generales, *los autores no consideramos que un tipo de investigación sea mejor que otro* (experimental versus no experimental). Como menciona Kerlinger (1979): ““Los dos tipos de investigación son relevantes y necesarios, tienen un valor propio y ambos deben llevarse a cabo”. Cada uno posee sus características y la elección sobre qué clase de investigación y diseño específico hemos de seleccionar, depende de los objetivos que nos hayamos trazado, las preguntas planteadas, el tipo de estudio a realizar (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo) y las hipótesis formuladas.

6.3. ¿QUÉ ES UN EXPERIMENTO?

El término ‘experimento’ puede tener —al menos— dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “tomar una acción” y después observar las consecuencias de una acción (Babbie, 1979). Este uso del término es bastante coloquial, así hablamos —por ejemplo— de “experimentar” cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción de este hecho o cuando nos cambiamos de peinado y vemos el impacto que provoca en nuestros amigos esta transformación. La esencia de esta concepción de “experimento” es que éste involucra la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. La acepción particular que va más de acuerdo con un sentido científico del término, se refiere a “un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador”. Esta definición puede parecer compleja, sin embargo, conforme se vayan analizando sus componentes se irá aclarando su sentido.

Los experimentos “auténticos o puros” manipulan variables independientes para ver sus efectos sobre

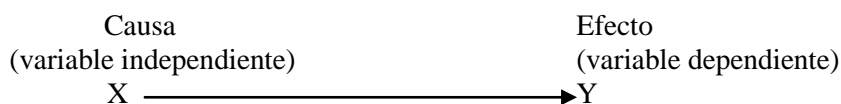
variables dependientes en una situación de control.

Si tomamos la acepción general del término “experimento”, los preexperimentos, los experimentos “verdaderos” y los cuasiexperimentos podrían considerarse experimentos, ya que como se detallará más adelante “toman una acción” y miden su efecto o efectos. En cambio, si tomamos la segunda acepción (que hemos llamado particular), sólo los experimentos “puros” serían “experimentos” y ambos conceptos se considerarían equiparables. En este capítulo nos centraremos en los experimentos “verdaderos o puros”.

6.4. ¿CUAL ES EL PRIMER REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO”?

El primer requisito de un experimento puro es la *manipulación intencional de una o más variables independientes*.

La variable independiente es la que se considera como supuesta *causa* en una relación entre variables, es la condición antecedente; y al *efecto* provocado por dicha causa se le denomina *variable dependiente* (consecuente).



Y como se mencionó en el capítulo anterior referente a las hipótesis, el investigador puede considerar dentro de su estudio a dos o más variables independientes. Cuando realmente existe una relación causal entre una variable independiente y una dependiente, al hacer variar intencionalmente a la primera, la segunda tendrá que variar. Si la motivación es causa de la productividad, al variar la motivación deberá variar la productividad.

Un experimento se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué las afectan. Por ahora, simplifiquemos el problema de estudio a una variable independiente y una dependiente. En un auténtico experimento, la variable independiente resulta de interés para el investigador porque es la variable que se hipotetiza será una de las causas que producen el efecto supuesto (Christensen, 1980). Para obtener evidencia de esta relación causal supuesta, el investigador manipula la variable independiente para ver su efecto sobre la dependiente. Es decir, hace variar a la independiente y observa si la dependiente varía o no. Manipular es sinónimo de hacer variar o dar distintos valores a la variable independiente.

EJEMPLO

Si un investigador deseara analizar el posible efecto de los contenidos televisivos antisociales sobre la conducta agresiva de determinados niños podría hacer que un grupo viera un programa de televisión con contenido antisocial y otro grupo viera un programa con contenido prosocial,²¹ y posteriormente observaría

²¹ En este momento no se discute sobre el método para asignar a los niños a los dos grupos, ello se discutirá en el apartado de control y validez interna. Lo que importa por ahora es que se comprenda el significado de manipulación de la variable independiente.

cual de los dos grupos muestra una mayor conducta agresiva. La hipótesis de investigación nos hubiera señalado algo así: ‘La exposición por parte de los niños a contenidos antisociales tenderá a provocar un aumento en su conducta agresiva’. Si descubre que el grupo que vio el programa antisocial muestra una mayor conducta agresiva respecto al grupo que vio el programa prosocial, y descubre que no hay otra posible causa que hubiera afectado a los grupos de manera desigual; comprobaría su hipótesis. En el ejemplo, el investigador está manipulando o haciendo variar a la variable independiente para observar el efecto sobre la dependiente. ¿Cómo está manipulando la independiente? Lo hace dándole dos valores: presencia de contenidos antisociales en la televisión (programa antisocial) y ausencia de contenidos antisociales por televisión (programa prosocial). La variación es hecha a propósito por el experimentador

(no es casual), éste tiene control directo sobre la manipulación, crea las condiciones para proveer el tipo de variación deseada. En un experimento, para que una variable pueda ser calificada como independiente se necesitan dos requerimientos: que varíe o sea manipulada y que esta variación pueda controlarse.

La Variable dependiente se mide

Por su parte, *la variable dependiente no se manipula, sino que se mide* para ver el efecto de la manipulación de la variable independiente sobre ella. Esto podría esquematizarse de la siguiente manera:

Manipulación de la variable independiente	Medición del efecto sobre la variable dependiente
XA	Y
XB	
.	
.	
.	

Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.
e

independiente	dependiente
XA	Y
XB	
.	
.	
.	

Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.
e

XA	Y
XB	
.	
.	
.	

Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

XA	Y
XB	
.	
.	
.	

Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.
Y

XB
.
.
.

Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.
B

.

.
.
Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

.
.
Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

.
Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

.
Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

.
Las letras “A, B,...” indicarían distintos niveles de variación de la independiente.

Grados de manipulación de la variable independiente

La manipulación o variación de una variable independiente puede llevarse a cabo en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es dos: presencia-ausencia de la variable independiente. Cada nivel o grado de manipulación implica un grupo en el experimento.

Presencia-ausencia

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

e

La manipulación o variación de una variable independiente puede llevarse a cabo en dos o más grados. El nivel mínimo de manipulación es dos: presencia-ausencia de la variable independiente. Cada nivel o grado de manipulación implica un grupo en el experimento.

Presencia-ausencia

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

La manipulación o variación de una variable independiente puede llevarse a cabo en dos o más grados.

El nivel mínimo de manipulación es dos: presencia-ausencia de la variable independiente. Cada nivel o grado de manipulación implica un grupo en el experimento.

Presencia-ausencia

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

Presencia-ausencia

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

Presencia-ausencia

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

a

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

Implica que un grupo se expone a la presencia de la variable independiente y el otro no. Luego los dos grupos son comparados para ver si el grupo que se expuso a la variable independiente difiere del grupo no expuesto a ésta. En el ejemplo anterior del posible efecto del contenido antisocial de la televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, un grupo era expuesto a la variable independiente y el otro no. Al grupo que se expone a la presencia de la variable independiente se le conoce como “grupo experimental” y al grupo en el cual está ausente dicha variable se le denomina grupo de control”. Aunque en realidad ambos grupos participan en el experimento.

A la presencia de la variable independiente muy frecuentemente se le llama “tratamiento experimental” o “estímulo experimental”. Es decir, el grupo experimental recibe el tratamiento o estímulo experimental o lo que es lo mismo, se le expone a la variable independiente; mientras que el grupo de control no recibe el

tratamiento o estímulo experimental. Otro ejemplo sería el siguiente: Supongamos que pretendemos investigar si un medicamento es o no útil para la cura de alguna enfermedad. Al grupo experimental se le administra el medicamento (presencia de la variable independiente o tratamiento experimental) y al grupo de control no, a este último se le administra un placebo (por ejemplo, un aparente medicamento que se ha comprobado no tiene ninguna clase de efecto o consecuencia, digamos dulces que tienen la apariencia de pastillas). Después se observa si hubo o no alguna diferencia por lo que respecta a la cura de la enfermedad.

Ahora bien, el hecho de que un grupo no se exponga al tratamiento experimental no significa que su participación en el experimento sea pasiva (que mientras el grupo experimental participa en un cierto tratamiento, el grupo de control puede hacer lo que quiera, v.g., irse a algún otro lado y luego regresar, platicar entre sí o seguir una rutina cotidiana). Por el contrario, significa que realiza las mismas actividades que el grupo experimental excepto el someterse al estímulo. Por ejemplo, si el grupo experimental va a ver un programa de televisión con contenido violento, el otro grupo podría ver el mismo programa pero sin las escenas violentas —otras versiones del mismo programa—. Desde luego, en ocasiones resulta muy difícil definir lo que es no exponerse al estímulo. Por ejemplo, si pretendemos probar la efectividad de una nueva psicoterapia, si al grupo de control lo exponemos a una psicoterapia tradicional sería difícil afirmar que su nivel es cero, puesto que es muy probable que ambas psicoterapias tengan algo en común. Por otro lado, si el grupo de control no recibiera ninguna psicoterapia, las diferencias entre los dos grupos bien podrían atribuirse al efecto que puede tener el que las personas participen por primera vez en una psicoterapia y no al efecto de esa nueva psicoterapia.

En general, puede afirmarse en un experimento que, si en ambos grupos todo fue “igual” menos la exposición a la variable independiente, es muy razonable pensar que las diferencias entre los grupos se deban a la presencia-ausencia de la variable independiente.

Más de dos grados

En otras ocasiones, se puede *hacer variar o manipular la variable independiente en cantidades o grados*. Por ejemplo, en el caso del análisis del posible efecto del contenido antisocial por televisión sobre la conducta agresiva de ciertos niños, podría hacerse que un grupo se expusiera a un programa de televisión sumamente violento (con presencia de violencia física verbal y no verbal —golpes, asesinatos, insultos muy fuertes, etc.—); un segundo grupo se expusiera a un programa medianamente violento (únicamente con violencia verbal —insultos menos fuertes—), y un tercer grupo se expusiera a un programa prosocial. En este ejemplo, se tendrían tres niveles o cantidades de la variable independiente, lo cual puede representarse de la siguiente manera:

X ₁	(programa sumamente violento)
X ₂	(programa medianamente violento)
—	(ausencia de violencia, programa prosocial)

Manipular la variable independiente en varios niveles tiene la ventaja de que no sólo se puede determinar si la presencia de la variable independiente o tratamiento experimental tiene un efecto, sino también se puede determinar si distintos niveles de la variable independiente tienen diferentes efectos. Es decir, si la magnitud del efecto (Y) depende de la intensidad del estímulo (X₁, X₂, X₃, etcétera). Ahora bien, ¿cuántos niveles de variación deben ser incluidos? Una respuesta exacta no puede darse, solamente que debe haber al menos dos niveles de variación y ambos tendrán que diferir entre sí. El problema de investigación, los antecedentes (estudios anteriores) y la experiencia del investigador pueden proveer alguna indicación sobre el número de niveles de variación que necesita ser incorporado en cierto experimento. Y cabría agregar: Entre más niveles mayor información, pero el experimento se va complicando, cada nivel adicional implica un grupo más (Christensen, 1980).

Modalidades de manipulación en lugar de grados

Existe otra forma de manipular una variable independiente que consiste en *exponer a los grupos experimentales a diferentes modalidades de ésta pero sin que ello implique cantidad*. Por ejemplo, supongamos que un investigador quiere probar el efecto que tienen distintas fuentes de retroalimentación

sobre el desempeño en la productividad de los trabajadores de una fábrica. La retroalimentación sobre el desempeño se refiere a que le digan a una persona cómo está desempeñándose en su trabajo (qué tan bien o mal lo hace). A un grupo de trabajadores se le proporcionaría retroalimentación sólo mediante su supervisor, a otro grupo la retroalimentación provendría por escrito (sin contacto “cara a cara” con otra persona), y a un tercer grupo se le indicaría que entre los compañeros de trabajo se proporcionarían retroalimentación entre sí (todo en la ejecución de una determinada tarea); y luego se compararía la productividad de los grupos. En este caso no se está manipulando la presencia-ausencia de la variable independiente, ni administrando distintas cantidades de ésta, sino que los grupos se exponen a modalidades de la retroalimentación del desempeño, no a intensidades. La variación es provocada por categorías distintas de la variable independiente que no implican en sí cantidades.

En ocasiones, la manipulación de la variable independiente involucra combinadas cantidades y modalidades de ésta. Por ejemplo, si en el caso anterior tuviéramos un grupo al que se le administrara retroalimentación detallada de su desempeño vía el supervisor (en donde se retroalimentara aún las actividades laborales menos trascendentes), un segundo grupo al que se le administrara retroalimentación dosificada de su desempeño, sólo en las labores más importantes y vía el supervisor, un tercer grupo al que se le administrara retroalimentación detallada de su desempeño vía un medio escrito, un cuarto grupo con retroalimentación dosificada por conducto de un medio escrito y un quinto grupo sin retroalimentación. Esto es, se combinan grado (retroalimentación detallada, retroalimentación dosificada y ausencia de retroalimentación) y modalidad (vía superior y medio escrito).

Finalmente, es necesario insistir que *cada nivel o modalidad implica — al menos— un grupo*. Si se tienen tres niveles (grados) o modalidades, se tendrán tres grupos como mínimo.

6.5. ¿CÓMO SE DEFINE LA MANERA EN QUE SE MANIPULARÁN LAS VARIABLES INDEPENDIENTES?

Al manipular una variable independiente es necesario especificar qué se va a entender por esa variable en nuestro experimento. Es decir, trasladar el concepto teórico en un estímulo experimental, en una serie de operaciones y actividades concretas a realizar. Por ejemplo, si la variable independiente a manipular es la exposición a la violencia televisada, el investigador debe pensar en cómo va a transformar ese concepto en una serie de operaciones experimentales. En este caso podría ser: “la violencia televisada será operacionalizada (transportada a la realidad) como ver un programa en donde haya riñas y golpes, insultos, agresiones, uso de armas de fuego, crímenes o intentos de crímenes, azotes de puertas, se aterre a personas, persecuciones, etcétera”. Entonces se selecciona un programa donde se muestren tales conductas (v.g., “Miami Vice”, “El Justiciero”, “Magnum”, “El Precio del Deber” o una telenovela mexicana, brasileña o venezolana donde se presenten dichos comportamientos). El concepto abstracto ha sido convertido en un hecho real. Si la variable independiente es la orientación principal del profesor hacia la autonomía o el control, debemos definir qué comportamientos concretos, filosofía, instrucciones al grupo, presentación, personalidad, etcétera, debe mostrar cada tipo de profesor (y analizar sus diferencias). Si la variable independiente es el tipo de psicoterapia recibida (y se tienen tres tipos, esto es, tres grupos), debemos definir muy específicamente y con lujo de detalles en qué va a consistir cada psicoterapia.

EJEMPLO

Naves y Poplawsky (1984) diseñaron un experimento para poner a prueba la siguiente hipótesis: “A mayor grado de información sobre la deficiencia mental que el sujeto normal maneje, mostrará menos evitación en la interacción con el deficiente mental”.

La variable independiente era —pues— “el grado de información sobre la deficiencia mental”, y la dependiente “la conducta de evitación en interacciones con deficientes mentales”. La primera fue manipulada mediante dos niveles de información: 1) información cultural y 2) información sociopsicológica. Por lo tanto, había dos grupos: uno con información cultural y otro con información sociopsicológica. El primer grupo no recibió ningún tipo de información sobre la deficiencia mental, ya que se supuso “que todo individuo por pertenecer a cierta cultura, maneja este tipo de información y está

conformada por nociones generales y normalmente estereotipadas sobre la deficiencia mental; de ello se desprende que si un sujeto basa sus predicciones sobre la conducta del otro en el nivel cultural, obtendrá mínima precisión y pocas probabilidades de controlar el evento comunicativo” (Naves y Poplawsky, 1984, p. 119).

El segundo grupo acudió a un centro de capacitación para deficientes mentales, en donde tuvo una reunión con dichos deficientes, quienes les proporcionaron información sociopsicológica sobre ellos (algunos deficientes contaron sus problemas en el trabajo y sus relaciones con superiores y compañeros, se trataron temas como el amor y la amistad). Asimismo, se intercambiaron experiencias más personales. Este grupo pudo observar lo que es la deficiencia mental, la manera como se trata clínicamente y los efectos sobre la vida cotidiana de quien la padece. Recibió información sociopsicológica.

Después, todos los sujetos eran expuestos a una interacción sorpresiva con un supuesto deficiente mental (que en realidad era un actor entrenado para ello y con conocimientos sobre la deficiencia mental). La situación experimental estaba bajo riguroso control y se filmaban las interacciones para medir el grado de evitación hacia el deficiente, a través de cuatro dimensiones: a) distancia física, b) movimientos corporales que denotaban tensión, c) conducta visual y d) conducta verbal. Cabe mencionar que se comprobó la hipótesis, el grupo con información cultural mostró mucho mayor conducta de evitación que el grupo con información sociopsicológica.

El punto es que un concepto teórico (grado de información sobre la deficiencia mental) fue traducido en la práctica a dos niveles de manipulación experimental.

Dificultades para definir cómo se manipularán las Variables independientes

En ocasiones no resulta difícil trasladar el concepto teórico (variable independiente) en operaciones prácticas de manipulación (tratamientos o estímulos experimentales). Por ejemplo, si se busca analizar el efecto de utilizar distintas apelaciones publicitarias para promover medicamentos —emotivas versus racionales— sobre la predisposición para comprarlos, la variable independiente podría operacionalizarse de la siguiente manera: se elabora un comercial de televisión sobre un medicamento en particular, en el cual el argumento de venta es que se trata de un producto que ha sido sometido a pruebas científicas de laboratorio y que demostró su efectividad, además de que es recomendado por tal y tal asociación médica (apelaciones racionales); y se elabora otro comercial cuyo argumento de ventas es que el medicamento es tradición en muchas familias y desde nuestros abuelos se utilizaba (apelación emotiva). Los modelos de ambos tipos de comerciales son los mismos, los dos son a color, duran 30 segundos y en fin, la única diferencia es la apelación, tanto en el nivel verbal como en el no verbal. Un grupo se expone a la manipulación racional y el otro a la emotiva, por lo demás las condiciones de exposición son similares, y después se analiza el impacto de la manipulación en la variable dependiente. Manipular la paga (cantidades de dinero otorgadas), la retroalimentación, el reforzamiento y la administración de un medicamento no es tan difícil.

Sin embargo, a veces es sumamente complicado representar el concepto teórico en la realidad, sobre todo con variables internas, variables que pueden tener varios significados o variables que sean difíciles de alterar. La socialización, la cohesión, la conformidad, el poder, la motivación individual y la agresión son conceptos que requieren de un enorme esfuerzo por parte del investigador para ser operacionalizados.

Guía para sortear las dificultades

Para definir cómo se va a manipular una variable es necesario:

1. *Que se consulten experimentos antecedentes* para ver si en éstos resultó la forma de manipular la variable. Al respecto, resulta imprescindible analizar si las manipulaciones de esos experimentos pueden aplicarse al contexto específico del nuestro o cómo pueden ser extrapoladas a nuestra situación experimental. Por ejemplo, Bylenga (1977), en un experimento para estudiar la relación entre las recompensas extrínsecas y la motivación intrínseca, hizo que los sujetos —como parte de la manipulación— jugaran al “juego del ahorcado” en una terminal de computadora. En este

juego hay que adivinar palabras. Unos sujetos recibían dinero por su buen desempeño y otros no, a unos se les felicitaba por sus logros y a otros no. Hemández-Sampieri y Cortés (1982) replicaron el experimento en México, y como no dispusieron de un programa de computadora que incluyera dicho juego, tuvieron que construir una máquina de madera mecánica que realizaba las mismas funciones que el programa de computadora.

2. *Que se evalúe la manipulación antes de que se conduzca el experimento.* Hay varias preguntas que el experimentador debe hacerse para evaluar su manipulación antes de llevarla a cabo: ¿Mis operaciones experimentales representan la variable conceptual que tengo en mente?, ¿los diferentes niveles de variación de la variable independiente harán que los sujetos se comporten diferente? (Christensen, 1980), ¿qué otras maneras hay de manipular a esta variable?, ¿mi manera es la mejor? Si el concepto teórico no es trasladado adecuadamente a la realidad, lo que sucede es que finalmente haremos otro experimento distinto al que pretendemos. Por ejemplo, si deseáramos averiguar el efecto de la ansiedad sobre la memorización de conceptos y nuestra manipulación es errónea (en lugar de provocar ansiedad, genera inconformidad), los resultados del experimento nos ayudarán tal vez a explicar la relación inconformidad-memorización de conceptos, pero de ninguna manera servirán para analizar el efecto de la ansiedad en dicha memorización. Y a lo mejor no nos damos cuenta y creemos que aportamos algo cuando en realidad no lo hicimos. Asimismo, en muchos casos cuando la manipulación resulta errónea y generamos experimentalmente otra variable independiente distinta a la que nos interesa, ni siquiera se aporta evidencia sobre el efecto de esa otra variable porque no se estaba preparado para ello. En resumen, si la manipulación es errónea nos puede pasar que: 1) el experimento no sirva para nada, 2) vivamos en el error (creer que “algo es” cuando verdaderamente “no lo es”) y 3) tengamos resultados que no nos interesan (si nos interesaran habríamos pensado en otro experimento).

También, si la presencia de la variable independiente en el(los) grupo(s) experimental(es) es débil probablemente no se encontrarán efectos, pero no porque no puedan haberlos. Por ejemplo, si pretendemos manipular la violencia televisada y nuestro programa no es realmente violento (incluye uno que otro insulto y algunas sugerencias de violencia física) y no encontramos un efecto, realmente no podemos afirmar o negar que hay un efecto, porque la manipulación fue débil.

3. *Que se incluyan verificaciones para la manipulación.* Cuando se utilizan seres humanos hay varias formas de verificar si realmente funcionó la manipulación (Christensen, 1980). La primera es entrevistar a los sujetos. Por ejemplo, si a través de la manipulación pretendemos generar que un grupo esté altamente motivado hacia una tarea o actividad y el otro no, después del experimento podemos entrevistar a los participantes para ver si el grupo que debía estar muy motivado realmente lo estuvo y el grupo que no debía estar motivado no lo estuvo. Una segunda forma es incluir mediciones relativas a la manipulación durante el experimento. Por ejemplo, aplicar una escala de motivación a ambos grupos cuando supuestamente unos deben estar muy motivados y otros no.

6.6. ¿CUÁL ES EL SEGUNDO REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO”?

El segundo requisito es medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. Esto es igualmente importante y como en ella se observa dicho efecto, es requisito que su medición sea válida y confiable. Porque si no podemos asegurar que estuvo adecuadamente medida, los resultados no servirán y el experimento será una pérdida de tiempo. Imaginemos que conducimos un experimento para evaluar el

efecto de un nuevo tipo de enseñanza sobre la comprensión de conceptos políticos en ciertos niños, y en lugar de medir comprensión medimos nada más memorización, por más correcta que resulte la manipulación de la variable independiente, como la medición de la dependiente no es válida, el experimento resulta un fracaso. O supongamos que tenemos dos grupos a comparar con mediciones distintas —como por ejemplo preguntas diferentes—, si encontramos diferencias ya no sabremos si se

debieron a la manipulación de la independiente o a que se aplicaron exámenes distintos. En el capítulo sobre “elaboración de los instrumentos de medición” se comenta qué requisitos se necesitan para medir correctamente a una variable, los cuales se aplican también a la medición de la(s) variable(s) dependiente(s) en un experimento. Asimismo, ésta(s) puede(n) ser medida(s) de diversa(s) manera(s); cuestionarios, escalas, observación, entrevistas, mediciones fisiológicas, análisis de contenido, etcétera; las cuales se explican en el mencionado capítulo.

En la planeación de un experimento se debe precisar cómo se van a manipular las variables independientes y cómo a medir las dependientes.

6.7. ¿CUÁNTAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES DEBEN INCLUIRSE EN UN EXPERIMENTO?

No hay reglas para ello; depende de cómo haya sido planteado el problema de investigación y las limitaciones que se tengan. Por ejemplo, el investigador que estaba interesado en analizar cómo afecta el utilizar apelaciones emotivas versus racionales en comerciales televisivos sobre la predisposición de compra de un producto, solamente se interesa en este problema, entonces tiene una única variable independiente y una sola dependiente. Pero si a él también le interesara analizar el efecto que tenga el utilizar comerciales en blanco y negro versus en color, entonces agregaría esta variable independiente y la manipularía. Tendría dos variables independientes y una dependiente, y cuatro grupos: A) grupo expuesto a apelación emotiva y comercial en blanco y negro, B) grupo expuesto a apelación emotiva y comercial en color, C) grupo expuesto a apelación racional y comercial en blanco y negro, D) grupo expuesto a apelación racional y comercial en color. O podría agregar una tercera independiente: duración de los comerciales, y una cuarta: realidad de los modelos del comercial (personas vivas en contraposición a caricaturas) y así sucesivamente. Claro está que, conforme se aumenta el número de variables independientes, aumentan las manipulaciones que deben hacerse y el número de grupos requeridos para el experimento. Y entraría en juego el segundo factor mencionado (limitantes), a lo mejor no puede conseguir las suficientes personas para tener el número de grupos que requiere o el presupuesto para producir tantos comerciales.

Por otra parte, podría decidir en cada caso (con una, dos, tres o más variables independientes) medir más de una variable dependiente para ver el efecto de la(s) independiente(s) en distintas variables. Por ejemplo, medir, además de la predisposición de compra, la recordación del comercial y la evaluación estética de éste. Otro investigador podría interesarse en evaluar el efecto de una mayor o menor paga en el desempeño de una tarea laboral en diversas variables: motivación intrínseca, productividad, satisfacción laboral y autoestima. Resulta obvio que, al aumentar las variables dependientes, no tienen que aumentarse grupos, porque estas variables no se manipulan. Lo que aumenta es el tamaño de la medición (cuestionarios con más preguntas, mayor número de observaciones, entrevistas más largas, etcétera) porque hay más variables que medir.

6.8. ¿CUAL ES EL TERCER REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO”?

El tercer requisito que todo experimento “verdadero” debe cumplir es el *control o validez interna de la situación experimental*. El término “control” tiene diversas connotaciones dentro de la experimentación; sin embargo, su acepción más común se refiere a que si se observa con el experimento que una o más variables independientes al ser manipuladas hacen variar a la(s) dependiente(s), la variación de estas últimas se deba a la manipulación de la(s) independiente(s) y no a otros factores o causas; o si se observa que una o más independientes no tienen un efecto sobre la(s) dependiente(s), se pueda estar seguro de ello. En términos más coloquiales, *tener ‘control’ significa saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre la(s) variable(s) independiente(s) y la(s) dependiente(s)*. Esto podría ilustrarse de la siguiente manera:

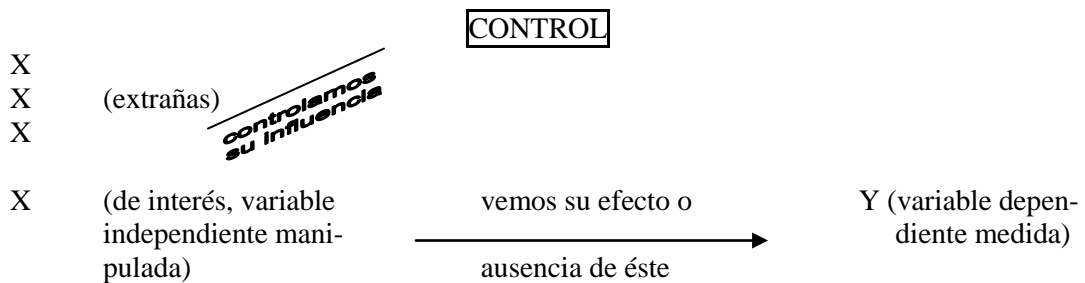
Experimento
(con control)

Intento de experimento
(sin control)



Cuando hay control podemos conocer la relación causal, cuando no se logra el control no se puede conocer dicha relación (no se sabe qué está detrás del “cuadro negro”, podría ser por ejemplo: X—Y, o X Y —no hay relación—). En la estrategia de la investigación experimental, “el investigador no manipula una variable sólo para comprobar lo que le ocurre con la otra, sino que, al efectuar un experimento, es necesario realizar una observación controlada” (Van Dalen y Meyer, 1984).

Dicho de una tercer manera, *lograr ‘control’ en un experimento es controlar la influencia de otras variables extrañas* —que no son de nuestro interés— sobre la(s) variable(s) dependiente(s), para que así podamos saber realmente si la(s) variable(s) independiente(s) que nos interesa(n) tiene(n) o no efecto en la(s) dependiente(s). Ello podría esquematizarse así:



Es decir, “purificamos” la relación de X (independiente) con Y (dependiente) de otras posibles fuentes que afecten a Y y que nos “contaminan” el experimento. Aislamos la(s) relación(es) que nos interesa(n). Por ejemplo, si deseamos analizar —a través de un experimento— el efecto que pueda tener un comercial sobre la predisposición de compra hacia el producto que anuncia el comercial, sabemos que puede haber otras razones o causas por las que las personas piensen en comprar el producto (la calidad del producto, su precio, cualidades, prestigio de la marca, etcétera). Entonces, el experimento deberá controlar la posible influencia de estas otras causas para que así se pueda saber si el comercial tiene o no un efecto. De otra manera, si se observa que la predisposición de compra es elevada y no hay control, no sabremos si el comercial es la causa o lo son las demás causas posibles.

Lo mismo ocurre con un método de enseñanza, cuando por medio de un experimento se desea evaluar su influencia en el aprendizaje. Si no hay control, no sabremos si un elevado aprendizaje se debió al método o a que los sujetos eran sumamente inteligentes, o bien que éstos tenían conocimientos aceptables de los contenidos o a cualquier otro motivo. También, si no hay aprendizaje no sabremos si esto se debe a que los sujetos estaban muy desmotivados hacia los contenidos a enseñar, que eran poco inteligentes o quién sabe a qué otra causa se pudo deber.

De hecho, el control lo buscamos aún para explicar muchas situaciones cotidianas. Cuando —por ejemplo— alguien nos atrae y tiene un gesto agradable con uno en un momento dado (v.g., tratarnos muy cortésmente), pensamos en la posibilidad de que uno también le sea atractivo a esa persona y buscamos obtener “control” sobre nuestra explicación de por qué esa persona es tan cortés con uno. Es decir, buscamos descartar otras posibles explicaciones para evaluar si nuestra explicación es o no la correcta. Tratamos de descartar explicaciones tales como: “lo que sucede es que esa persona en sí es muy cortés, muy educada”; “lo que ocurre es que esa persona quiere obtener algo de mí”; “tal vez le recordé a alguien que le simpatizaba”; “fue casual su comportamiento”; “estaba de muy buen humor”, etcétera.

Fuentes de invalidación interna

Existen diversos factores o fuentes que pueden hacer que nos confundamos y ya no sepamos si la presencia de una variable independiente o tratamiento experimental tiene o no un verdadero efecto. Se trata de explicaciones rivales a la explicación de que la variable independiente o independientes afecta(n) a la(s) dependiente(s). En un libro clásico de Campbell y Stanley (1966), se definieron estas explicaciones rivales, las cuales han sido ampliadas y se han agregado otras en referencias más recientes (v.g., Campbell —1975—, Matheson, Bruce y Beauchamp —1985—; Christensen —1980—, Babbie —1979—). A estas explicaciones rivales se les conoce como *fuentes de invalidación interna porque atentan contra la validez interna de un experimento. Ésta se refiere a qué tanta confianza tenemos en que los resultados del experimento sea posible interpretarlos y éstos sean válidos. La validez interna tiene que ver con la calidad del experimento y se logra cuando hay control*, cuando los grupos difieren entre sí solamente en la exposición a la variable independiente (ausencia-presencia o en grados), cuando las mediciones de la variable dependiente son confiables y válidas, y cuando el análisis es el adecuado de acuerdo al tipo de datos que estamos manejando. El control en un experimento se alcanza eliminando esas explicaciones rivales o fuentes de invalidación interna. A continuación se mencionan y definen de acuerdo con Campbell y Stanley (1966), Campbell (1975) y Babbie (1979).

1. *Historia.* Son acontecimientos que ocurren durante el desarrollo del experimento que afectan a la variable dependiente y pueden confundir los resultados experimentales. Por ejemplo, si durante un experimento para analizar el efecto que provocan distintas formas de retroalimentación en el trabajo sobre la motivación, teniendo dos grupos de obreros, a uno de éstos le aumentan el salario o se le reúne y felicita por su desempeño en el trabajo mientras está llevándose a cabo el experimento. Diferencias en la variable dependiente pueden atribuirse a la manipulación de la independiente o al acontecimiento que ocurrió durante el experimento.
2. *Maduración.* Son procesos internos de los participantes que operan como consecuencia del tiempo y que afectan los resultados del experimento, como el cansancio, hambre, aburrición, aumento en la edad y cuestiones similares. Por ejemplo, si a un grupo de niños se le expone a un nuevo método de aprendizaje durante dos años, los resultados pueden estar influidos simplemente por la maduración de los niños durante el tiempo que duró el experimento. En un experimento los sujetos pueden cansarse y sus respuestas pueden estar afectadas por ello.
3. *Inestabilidad.* Poca o nula confiabilidad de las mediciones, fluctuaciones en las personas seleccionadas o componentes del experimento, o inestabilidad autónoma de mediciones repetidas aparentemente “equivalentes”. Imaginemos que en un experimento sobre memorización se tienen dos grupos y a uno —al sortearlos— le toca en la mañana y a otro en la tarde, y el experimento requiriera de elevada concentración por parte de los sujetos que participan en él, pudiera ser posible que la concentración del grupo de la mañana fuera diferente del de la tarde (en la mañana habría más ruido, transitar de personas, etcétera); y ello podría afectar la interpretación de los resultados. A lo mejor, diferencias en los grupos se deben a diferencias en la concentración y no a la variable independiente, o es posible que ésta sí tenga un efecto pero no podemos estar seguros de ello. No tenemos confianza en los resultados.
4. *Administración de pruebas.* Se refiere al efecto que puede tener la aplicación de una prueba sobre las puntuaciones de pruebas subsecuentes. Por ejemplo, si en un experimento sobre prejuicio de clases socioeconómicas en el cual tenemos un grupo, a éste se les aplica una prueba de prejuicio para ver su nivel de prejuicio, luego se les expone a un estímulo experimental —que supuestamente debe disminuir el nivel de prejuicio—, y posteriormente se vuelve a medir el prejuicio para evaluar si disminuyó o no. Puede ocurrir que las calificaciones o puntuaciones de prejuicio de la segunda medición (después del estímulo) se encuentren influidas por la aplicación de la primera prueba de prejuicio (antes del estímulo). Es decir, la administración de la primera prueba puede sensibilizar a los participantes del experimento y cuando respondan a la segunda prueba, sus respuestas podrían estar afectadas por esa sensibilización. Si disminuye el prejuicio y no hay control, no sabremos cuánto se debió al estímulo experimental o variable independiente y cuánto a dicha sensibilización. Cuántas veces no nos ha pasado que cuando nos aplican una prueba decimos: ¡Esta prueba ya la he contestado varias veces!
5. *Instrumentación.* Esta fuente hace referencia a cambios en los instrumentos de medición o en los observadores participantes que pueden producir variaciones en los resultados que se obtengan. Por ejemplo, si queremos ver el efecto de dos diferentes métodos de enseñanza; a un grupo lo exponemos a un método, mientras que a otro grupo al otro método; y después aplicamos un

examen de conocimientos para ver la efectividad de cada método y comparar. Si los exámenes no fueran equivalentes podría presentarse la instrumentación. Imaginemos que uno es más fácil que el otro, ¿cómo podremos estar seguros de que las diferencias en las puntuaciones de los exámenes se deben al estímulo (método de enseñanza) y no a que se trata de distintos exámenes?

6. *Regresión estadística.* Esta fuente se refiere a un efecto provocado por una tendencia de sujetos seleccionados sobre la base de puntuaciones extremas, a regresar —en pruebas posteriores— a un promedio en la variable en la que fueron seleccionados. Por ejemplo, si pretendemos evaluar el efecto del liderazgo autocrático del profesor sobre la ansiedad de los alumnos y primero aplicáramos al grupo una prueba de ansiedad, para posteriormente exponerlo a un profesor autocrático y volver a medir su ansiedad. Y los sujetos se encontraran sumamente ansiosos durante la aplicación de la primer prueba (porque tienen un examen difícil al día siguiente). Podría ocurrir que se encontrara que están “menos ansiosos” después de recibir la manipulación, “es decir, aparentemente no hubo efecto”. Pero en realidad lo que sucedió fue que durante la segunda prueba estaban “retornando” a su nivel común de ansiedad.
La regresión estadística representa el hecho de que puntuaciones extremas en una distribución particular tenderán a moverse —esto es, regresar— hacia el promedio de la distribución como función de mediciones repetidas (Christensen, 1981). Entre una primera y una segunda medición, las puntuaciones más altas tienden a bajar y las más bajas a aumentar. Este fenómeno de regresión se puede presentar porque ambas mediciones no están perfectamente correlacionadas. Para un análisis más detallado de este fenómeno se recomienda Campbell y Stanley (1973, Pp. 24-28).
7. *Selección.* Ésta puede presentarse como resultado de elegir a los sujetos para los grupos del experimento, de tal manera que los grupos no sean equiparables. Es decir, si no se seleccionan los sujetos para los grupos asegurándose la equivalencia de éstos, la selección puede resultar tendenciosa. Por ejemplo, si en un grupo se incluyen a los estudiantes más inteligentes y estudiosos; y en otro grupo a los estudiantes menos inteligentes y estudiosos, las diferencias entre los grupos se deberán a una selección tendenciosa, aparte del tratamiento experimental o variable independiente.
8. *Mortalidad experimental.* Esta fuente se refiere a diferencias en la pérdida de participantes entre los grupos que se comparan. Si en un grupo se pierde —digamos— al 25% de los participantes y en otro grupo sólo al 2%, los resultados pueden verse influidos por ello, además del tratamiento experimental. Imaginemos un experimento que utiliza como estímulo un programa de televisión antisocial que ha sido visto por una tercera parte del grupo al que se le expone, mientras que al otro grupo se les expone a un programa prosocial que nadie ha visto. Condiciones agresivas, dolorosas, cansadas, etc.; pueden provocar mortalidad diferencial en los grupos, y ésta puede ocurrir no sólo por el experimento en sí sino el tipo de personas que componen cada grupo o factores externos al experimento.
9. *Interacción entre selección y maduración.* Se trata de un efecto de maduración que no es igual en los grupos del experimento, debido a algún factor de selección. La selección resulta en diferentes tasas de maduración o cambio autónomo entre grupos. Por ejemplo, si seleccionamos para un grupo sujetos que acostumbran alimentarse a cierta hora (12:00 p.m.) y para el otro personas que se alimentan a otra hora (3:00p.m.), y el experimento se lleva a cabo de 11:00 a.m. a 14:30 p.m., la selección tendenciosa provocará un efecto de maduración distinto en los dos grupos: hambre. Esto podría ocurrir si en una convención de una empresa multinacional, experimentamos con ejecutivos de distintos países latinoamericanos y no tomamos en cuenta la interacción que pueda darse entre la selección y la maduración.
10. *Otras interacciones.* Asimismo, pueden darse diversos efectos provocados por la interacción de las fuentes de invalidación interna mencionadas. La selección puede interactuar con la mortalidad experimental, la historia con la maduración, la maduración con la inestabilidad, etcétera. También pueden afectar varias de estas fuentes y la validez interna se deteriora en mayor grado. Cada vez estamos más inseguros respecto a la(s) causa(s) que motivó cambios en la(s) variable(s) dependiente(s); o si no hubo cambios, no sabemos si se debió a que una o más fuentes contrarrestaron los posibles efectos. Por ejemplo, el método de enseñanza más exitoso se utilizó con los menos motivados, y el menos exitoso con los más motivados, y ello provoca que se compensen ambos factores. No sabemos cómo interpretar los resultados.

Por todo lo anterior es necesario eliminar a estas fuentes de invalidación interna mediante el control, para

así poder conocer el efecto de la variable independiente (o las independientes) sobre la dependiente (o dependientes).

El experimentador como fuente de invalidación interna

Otra posible razón que puede atentar contra la interpretación correcta y certera de los resultados de un experimento es la interacción entre los sujetos y el experimentador, la cual puede ocurrir de diferentes formas. Los sujetos pueden entrar al experimento con ciertas actitudes, expectativas y prejuicios que pueden alterar su comportamiento durante el estudio. Por ejemplo, no colaborar y ser críticos negativamente, hasta el punto de llegar a ser hostiles. Ello debe tenerse en mente antes y durante la investigación. Debe analizarse qué sujetos pueden arruinar el experimento y eliminarse o en todos los grupos debe haber personas con actitudes positivas y negativas (si quienes tienen actitudes negativas van a un único grupo, la validez interna estará en problemas). Recordemos que las personas que participan en un experimento —de una manera u otra— tienen motivos —precisamente— para esa participación y su papel será activo en muchas ocasiones.

Además, el mismo experimentador puede afectar los resultados de la investigación. El experimentador también no es un observador pasivo que no interactúa, sino un observador activo que puede influir los resultados del estudio (Christensen, 1981). El experimentador tiene una serie de motivos que lo llevan a realizar su experimento y desea probar que lo que hipotetiza se demuestre a través de éste. Desea comprobar su hipótesis. Ello —consciente o inconscientemente— puede conducir a que afecte el comportamiento de los sujetos en dirección de su hipótesis. Por ejemplo, dar explicaciones más completas a uno de los grupos. Lo anterior debe evitarse, y en vados casos quien debe tratar con los sujetos no debe ser el experimentador sino alguien que no conozca la hipótesis, las condiciones experimentales ni los propósitos del estudio, simplemente que se le den instrucciones precisas sobre lo que debe hacer y cómo hacerlo.

Tampoco los sujetos que participan en el experimento deben conocer las hipótesis y condiciones experimentales e incluso frecuentemente es necesario distraerlos de los verdaderos propósitos del experimento (aunque, desde luego, al finalizar éste se les debe dar una explicación completa del experimento). Cuando —por ejemplo— se analizan efectos de medicamentos, los investigadores hacen creer a un grupo que se les está administrando medicamentos cuando en realidad no es así, se les dan píldoras de azúcar. Esto evita la influencia que pudiera tener la expectativa de recibir medicamentos sobre la variable dependiente. A esta sustancia que no tiene efectos se le suele denominar “placebo”. Con métodos de instrucción —por ejemplo— puede ocurrir que el grupo que se habrá de exponer al método innovador sea influido, por el simple hecho de decirle que se trata de un nuevo método. Lo mismo con pruebas de sabor de un producto alimenticio, programas de televisión, experiencias motivacionales, etcétera. Esto debe de tomarse en cuenta.

6.9. ¿CÓMO SE LOGRA EL CONTROL Y LA VALIDEZ INTERNA?

El control en un experimento logra la validez interna, y el control se alcanza mediante: 1) *varios grupos de comparación* (dos como mínimo) y 2) *equivalencia de los grupos en todo, excepto la manipulación de la variable o las variables independientes.*

6.9.1. Varios grupos de comparación

Es necesario que en un experimento se tengan por lo menos dos grupos que comparar. En primer término, porque si nada más se tiene un grupo, no se puede saber si influyeron las fuentes de invalidación interna o no. Por ejemplo, si mediante un experimento buscamos probar la hipótesis de que: “A mayor información psicológica sobre una clase social, menor prejuicio hacia esta clase”; y decidimos tener un solo grupo en el experimento. Este grupo se expondría a un programa televisivo donde se proporcione información sobre la manera como vive dicha clase, sus angustias y problemas, necesidades, sentimientos, aportaciones a la sociedad, etcétera; para luego observar el nivel de prejuicio. Este experimento podría esquematizarse así:

Todo en un único grupo. ¿Qué sucede si se observa un bajo nivel de prejuicio en el grupo?, ¿podemos deducir que se debió al estímulo? Desde luego que no. Es posible que —efectivamente— el nivel bajo de prejuicio se deba al programa de televisión, que es la forma de manipular la variable independiente “información psicológica sobre una clase social”, pero también pudiera deberse a que los sujetos tenían un bajo nivel de prejuicio antes del experimento y —en realidad— el programa no afecta. Y no lo podemos saber porque no hay una medición del nivel de prejuicio al inicio del experimento (antes de la presentación del estímulo experimental), es decir, no existe punto de comparación. Y aunque hubiera ese punto de comparación inicial, con un solo grupo no podremos estar seguros de cuál fue la causa del elevado prejuicio. Supongamos que el nivel de prejuicio antes del estímulo era alto y después del estímulo bajo. Pudiera ser que el estímulo es la causa del cambio, pero también pudo ocurrir lo siguiente:

1. Que la primera prueba de prejuicio sensibilizara a los participantes y sus respuestas a la segunda prueba fueran influidas por aquélla. Así, las personas se concientizaron de lo negativo de ser prejuiciosas como resultado de responder a la primer prueba.
2. Que los sujetos seleccionados se cansaron durante el experimento y sus respuestas a la segunda prueba fueron “a la ligera” (maduración).
3. Que había ocurrido un suceso antes del experimento que los prejuicio —momentáneamente— hacia esa clase social (una violación en la localidad a cargo de un individuo de esa clase), pero después “regresaron” a su nivel de prejuicio normal.
4. Que durante el experimento se salieron los sujetos prejuiciosos o parte importante de ellos.

O bien otras razones. Y si no se hubiera encontrado un cambio en el nivel de prejuicio entre la primera prueba (antes del programa) y la segunda (después del programa), esto podría significar que la exposición al programa no tienen efectos, pero también podría ser que el grupo seleccionado es muy prejuicioso y a lo mejor el programa sí tiene efectos en personas con niveles comunes de prejuicio. Incluso, podría haber otras explicaciones alternativas. Con un solo grupo no podemos estar seguros de que los resultados se deben al estímulo experimental o a otras razones, siempre quedará la duda, los “experimentos” con un grupo se basan en sospechas o en lo que “aparentemente es”, pero faltan fundamentos. Al tener un único grupo se corre el riesgo de seleccionar sujetos atípicos (los más inteligentes al experimentar con métodos de enseñanza, los trabajadores más motivados al experimentar con programas motivacionales, los consumidores más acríticos, las parejas de novios más integradas, etcétera) y el riesgo de que actúen la historia, maduración, administración de prueba, instrumentación y demás fuentes de invalidación interna; sin que el experimentador se dé cuenta.

Por ello, *el investigador debe tener como mínimo un punto de comparación: dos grupos, uno al que se le administra el estímulo y otro al que no, a este último recordemos que se le denomina grupo de control,* ²² y tal como se mencionó al hablar de manipulación, *a veces se requiere tener de varios grupos,* cuando se desea averiguar el efecto de distintos niveles de la variable independiente.

6.9.2. Equivalencia de los grupos

Pero para tener control no basta con tener dos o más grupos, sino que éstos deben ser similares en todo, excepto la manipulación de la variable independiente. El control implica que todo permanece constante menos esta manipulación. Si entre los grupos que conforman el experimento todo es similar o equivalente, excepto la manipulación de la independiente, diferencias entre los grupos pueden atribuirse a ella y no a otros factores (entre los cuales están las fuentes de invalidación interna). Por ejemplo, si tenemos dos grupos de sustancias “A”, “B”, “C” y “D” para mezclarlas en dos recipientes “1” y “2”. La sustancia “A” es la misma para cada recipiente (y en igual cantidad), lo mismo que las otras tres sustancias. Los recipientes tienen el mismo volumen y son idénticos. La presión y temperatura en ambos es igual. Los instrumentos para mezclar son también iguales. El lugar y la atmósfera son equivalentes. Y en fin, todo permanece constante. El resultado final: la mezcla, tendrá que ser la misma (idénticas características). Pero, si algo se hace variar o se manipula, si es distinto al hacer ambas mezclas en los recipientes “1” y “2” (digamos que a una de las mezclas se le agrega la sustancia “E” y a la otra no).

6.9.2. Equivalencia de los grupos

Pero para tener control no basta con tener dos o más grupos, sino que éstos deben ser similares en todo, excepto la manipulación de la variable independiente. El control implica que todo permanece constante menos esta manipulación. Si entre los grupos que conforman el experimento todo es similar o equivalente, excepto la manipulación de la independiente, diferencias entre los grupos pueden atribuirse a ella y no a otros factores (entre los cuales están las fuentes de invalidación interna). Por ejemplo, si tenemos dos grupos de sustancias ““A”, ““B”, “C” y “D” para mezclarlas en dos recipientes ““1” y “2”. La sustancia ““A” es la misma para cada recipiente (y en igual cantidad), lo mismo que las otras tres sustancias. Los recipientes tienen el mismo volumen y son idénticos. La presión y temperatura en ambos es igual. Los instrumentos para mezclar son también iguales. El lugar y la atmósfera son equivalentes. Y en fin, todo permanece constante. El resultado final: la mezcla, tendrá que ser la misma (idénticas características). Pero, si algo se hace variar o se manipula, si es distinto al hacer ambas mezclas en los recipientes “1” y “2” (digamos que a una de las mezclas se le agrega la sustancia ““E” y a la otra no).

s

Pero para tener control no basta con tener dos o más grupos, sino que éstos deben ser similares en todo, excepto la manipulación de la variable independiente. El control implica que todo permanece constante menos esta manipulación. Si entre los grupos que conforman el experimento todo es similar o equivalente, excepto la manipulación de la independiente, diferencias entre los grupos pueden atribuirse a ella y no a otros factores (entre los cuales están las fuentes de invalidación interna). Por ejemplo, si tenemos dos grupos de sustancias ““A”, ““B”, “C” y “D” para mezclarlas en dos recipientes ““1” y “2”. La sustancia ““A” es la misma para cada recipiente (y en igual cantidad), lo mismo que las otras tres sustancias. Los recipientes tienen el mismo volumen y son idénticos. La presión y temperatura en ambos es igual. Los instrumentos para mezclar son también iguales. El lugar y la atmósfera son equivalentes. Y en fin, todo permanece constante. El resultado final: la mezcla, tendrá que ser la misma (idénticas características). Pero, si algo se hace variar o se manipula, si es distinto al hacer ambas mezclas en los recipientes “1” y “2” (digamos que a una de las mezclas se le agrega la sustancia ““E” y a la otra no).

Pero para tener control no basta con tener dos o más grupos, sino que éstos deben ser similares en todo, excepto la manipulación de la variable independiente. El control implica que todo permanece constante menos esta manipulación. Si entre los grupos que conforman el experimento todo es similar o equivalente, excepto la manipulación de la independiente, diferencias entre los grupos pueden atribuirse a ella y no a otros factores (entre los cuales están las fuentes de invalidación interna). Por ejemplo, si tenemos dos grupos de sustancias ““A”, ““B”, “C” y “D” para mezclarlas en dos recipientes ““1” y “2”. La sustancia ““A” es la misma para cada recipiente (y en igual cantidad), lo mismo que las otras tres sustancias. Los recipientes tienen el mismo volumen y son idénticos. La presión y temperatura en ambos es igual. Los instrumentos para mezclar son también iguales. El lugar y la atmósfera son equivalentes. Y en fin, todo permanece constante. El resultado final: la mezcla, tendrá que ser la misma (idénticas características). Pero, si algo se hace variar o se manipula, si es distinto al hacer ambas mezclas en los recipientes “1” y “2” (digamos que a una de las mezclas se le agrega la sustancia ““E” y a la otra no).

Las diferencias entre las mezclas pueden atribuirse a la presencia de esta nueva sustancia, porque todo es igual con excepción de que una mezcla contiene la sustancia ““E” mientras que la otra no. También puede decirse que, si hay cambios en la mezcla con la nueva sustancia, éstos pueden atribuirse a la sustancia “E”. Sin embargo, para poder llegar a esta conclusión fue necesario un grupo de comparación equivalente. Si nada más se tuviera una mezcla, no podríamos estar seguros que fue la adición de la sustancia la que provocó cambios, pudo haber sido que la reacción de los primeros cuatro elementos fue tardía y el quinto nada tuvo que ver, o que un aumento en la temperatura fue lo que provocó el cambio u otras cuestiones. Desde luego, en las ciencias químicas se hace una mezcla y se observa lo que ocurre, se hace otra mezcla y se observa, se hace una tercera mezcla a la que se le agrega otra sustancia y se continúa observando, y así sucesivamente. Y si no encontramos diferencias entre la mezcla con la sustancia “E” y la que no la tiene, decimos que ““E” no tiene efecto.

Lo mismo debe ser en la experimentación de la conducta humana, debemos tener varios grupos de comparación. Imaginemos que queremos probar si una serie de programas de televisión educativos para niños genera mayor aprendizaje en comparación con un método educativo tradicional. Un grupo recibe la enseñanza por medio de los programas, otro grupo la recibe por medio de instrucción oral tradicional y un tercer grupo dedica ese mismo tiempo a jugar libremente en el salón de clases. Supongamos que los niños que aprendieron mediante los programas obtienen las mejores calificaciones en una prueba de conocimientos relativa a los contenidos enseñados, los que recibieron el método tradicional obtienen calificaciones mucho más bajas y los que jugaron obtienen puntuaciones de cero o cerca de este valor. Aparentemente, los programas son mejor medio de enseñanza que la instrucción oral. Pero si los grupos no son equivalentes, por ejemplo: los niños más inteligentes, estudiosos y con mayor empeño fueron asignados al grupo que fue instruido por televisión, o simplemente su promedio de inteligencia y aprovechamiento era más elevado; o la instructora del método tradicional no era una buena maestra, o los niños expuestos a este método tenían mayor carga de trabajo y exámenes los días en que se desarrolló el experimento, etcétera; no podemos confiar en que las diferencias se deben realmente a la manipulación de la variable independiente y no a otros factores, o a la combinación de ambos. ¿Cuánto se debió al método y cuánto a otros factores? Para el investigador la respuesta a esta pregunta se convierte en un enigma. No hay control.

²² El grupo de control es útil precisamente para tener un punto de comparación. Sin él, no podremos saber qué sucede cuando la variable independiente está ausente. Su nombre indica su función: ayudar a establecer el control, colaborando en la eliminación de hipótesis rivales o influencias de las posibles fuentes de invalidación interna. Si experimentamos con métodos de motivación para trabajadores, y a un grupo enviáramos a los que laboran en el turno matutino, mientras que al otro grupo enviáramos a los del turno vespertino; ¿quién nos asegura que antes de iniciar el experimento ambos tipos de trabajadores están igualmente motivados? Pudo haber diferencias en la motivación inicial porque los supervisores motivan de diferente manera y grado o tal vez los del turno vespertino preferirían trabajar en la mañana o se les pagan menos horas extra, etcétera. Si no están igualmente motivados podría ocurrir que el estímulo aplicado a los del turno de la mañana aparentara ser el más efectivo, cuando en realidad no es así. Los grupos deben ser equivalentes en todo, excepto en la manipulación de la variable independiente.

Veamos un ejemplo que, si bien es extremo, nos ilustra el impacto tan negativo que puede tener la no equivalencia de los grupos sobre los resultados de un experimento. ¿Qué investigador probaría el efecto de diferentes métodos para disminuir el prejuicio teniendo por una parte a un grupo de miembros del Ku-Klux-Klan, por otra parte a un grupo de seguidores del ideólogo Martin Luther King y un tercer grupo de fascistas. Constituyendo cada grupo, un grupo del experimento.

Los grupos deben ser: Inicialmente equivalentes y equivalentes durante todo el desarrollo del experimento, menos por lo que respecta a la variable independiente. Asimismo, los instrumentos de medición tienen que ser iguales y aplicados de la misma manera.

Equivalencia inicial

Implica que *los grupos son similares entre sí al momento de iniciarse el experimento*. Por ejemplo, si el experimento es sobre métodos educativos, los grupos deben ser equiparables en cuanto a número de personas, inteligencia, aprovechamiento, disciplina, memoria, sexo, edad, nivel socioeconómico, motivación, alimentación, conocimientos previos, estado de salud física y mental, interés por los contenidos, extroversión, etcétera. Si inicialmente no son equiparables —digamos— en cuanto a motivación o conocimientos previos, diferencias entre los grupos no podrán ser atribuidas con certeza a la manipulación de la variable independiente. Queda la duda si las diferencias se deben a dicha manipulación o a que los grupos no eran inicialmente equivalentes.

La equivalencia inicial no se refiere a equivalencia entre individuos, porque las personas tenemos —por naturaleza— diferencias individuales; *sino a la equivalencia entre grupos* (conjuntos de individuos). Si tenemos dos grupos en un experimento, es indudable que habrá —por ejemplo— personas muy inteligentes en un grupo, pero también debe haberlas en el otro grupo. Si en un grupo hay mujeres, en el otro debe haberlas en la misma proporción. Y así con todas las variables que puedan afectar a la variable

dependiente o dependientes —además de la variable independiente—. El promedio de inteligencia, motivación, conocimientos previos, interés por los contenidos, etcétera, debe ser el mismo en los dos grupos. Si bien no exactamente el mismo, no debe haber una diferencia significativa en esas variables entre los grupos.

FIGURA 6.1
ESQUEMA PARA ILUSTRAR LA EQUIVALENCIA INICIAL DE LOS GRUPOS

<i>Al inicio del experimento</i>	
<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
$V_1 = 8$	$V_1 = 7.9$
$V_2 = 4$	$V_2 = 4.1$
$V_3 = 6$	$V_3 = 6$
$V_4 = 7.2$	$V_4 = 7.4$
$V_5 = 10$	$V_5 = 9.9$
20 mujeres, 21 hombres	19 mujeres, 22 hombres
Promedio de edad = 25 años,	Promedio de edad = 25 años,
6 meses	4 meses
$V_6 = 2$	$V_6 = 2.1$
$V_k = K$	$V_k = K$

$V = \text{una variable } (V_1 = \text{variable 1, } V_2 = \text{variable 2...})$

Supongamos que todas las variables pudieran medirse de 1 a 10 (es sólo una suposición con fines explicativos); la equivalencia entre grupos podría conceptualizarse como en la figura 6.1.

Veamos ejemplos de equivalencia entre grupos respecto a algunos rasgos físicos —para ilustrar el concepto—.

<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
10 hombres de tez morena y ojos cafés.	11 hombres de tez morena y ojos cafés.
5 hombres de tez morena y ojos negros.	4 hombres de tez morena y ojos negros.
11 hombres de tez clara y ojos cafés.	12 hombres de tez clara y ojos cafés.
5 hombres de tez clara y ojos verdes.	5 hombres de tez clara y ojos verdes.
10 mujeres de pelo rubio y tez muy clara.	10 mujeres de pelo rubio y tez muy clara.
8 mujeres de pelo castaño claro y tez clara.	9 mujeres de pelo castaño claro y tez clara.
5 hombres de pelo taño oscuro y tez clara.	3 hombres de pelo castaño oscuro y tez clara.

Un ejemplo de dos grupos que interculturalmente no serían equivalentes se muestra en la figura 6.2 de la página siguiente.

Desde luego, es prácticamente imposible alcanzar la equivalencia perfecta o ideal, pero no se pueden permitir diferencias iniciales significativas entre los grupos.

Equivalencia durante el experimento

Además, durante el experimento los grupos deben de mantenerse similares en los aspectos que rodean al tratamiento experimental excepto — como ya se ha mencionado— en la manipulación de la variable independiente: mismas instrucciones (salvo variaciones parte de esa manipulación), personas con las que tratan los sujetos, maneras de recibirlos, lugares con características semejantes (iguales objetos en las habitaciones o cuartos, clima, ventilación, sonido ambiental, etcétera), misma duración del experimento, mismo momento, y en fin todo lo que sea parte del experimento. Entre mayor sea la equivalencia durante el desarrollo de éste, mayor control y posibilidad de que si encontramos o no efectos podamos estar seguros de que verdaderamente los hubo o no.

FIGURA 6.2
EJEMPLO DE DOS GRUPOS NO EQUIVALENTES

<i>Grupo 1</i>		<i>Grupo 2</i>
3 venezolanos	≠	1 venezolano
6 colombianos		3 brasileñas
5 mexicanos		2 mexicanos
6 norteamericanos		1 norteamericano
4 ingleses		28 franceses
7 bolivianos		10 ingleses
3 italianos		4 rusos
5 israelitas		2 alemanes
4 afganos		5 suizos
3 cubanos		2 nicaragüenses
		4 egipcios

Cuando trabajamos simultáneamente con varios grupos, es difícil que las personas que dan las instrucciones y vigilan el desarrollo de los grupos sean las mismas, entonces debe buscarse que su tono de voz, apariencia, edad, sexo u otras características que consideremos que puedan afectar los resultados sean iguales o similares, y mediante entrenamiento debe estandarizarse su proceder. También, a veces se dispone de menos cuartos o lugares que de grupos (v.g., se tienen cuatro grupos y sólo dos cuartos). Entonces, la asignación de los grupos a los cuartos y horarios se hace al azar y se procura que los grupos no estén muy espaciados (lo menos distantes que sea posible). En otras ocasiones, los sujetos reciben los tratamientos individualmente, no puede ser simultánea la exposición a éstos. Pero se deben sortear los individuos de tal manera que en un día —en la mañana— personas de todos los grupos participen en el experimento, lo mismo en la tarde y durante el tiempo que sea necesario (los días que dure el experimento). Esto podría esquematizarse así, teniendo tres grupos:

HORA	DIA 1	DIA 2
9:00	S1	S2
	S2	S1
	S3	S3
10:00	S1	S3
	S2	S1
	S3	S2
11:00	S1	S1
	S3	S2
	S2	S3
12:00	S3	S2
	S2	S1
	S1	S3
13:00	S2	S1
	S3	S2
	S1	S3
14:00	S2	S3
	S3	S2
	S1	S1
15:00	S3	S2
	S1	S1
	S2	S3
16:00	S3	S1
	S2	S2
	S1	S3
17:00		

¿Cómo se logra la equivalencia inicial?: Asignación al azar

Existe un método ampliamente difundido para alcanzar dicha equivalencia que se conoce como *asignación aleatoria o al azar de los sujetos a los grupos del experimento*” (en inglés, el término equivalente es “*randomization*”). La asignación al azar nos asegura probabilísticamente que dos o más grupos son equivalentes entre sí. Es una técnica de control que tiene como propósito proveer al investigador la seguridad de que variables extrañas, conocidas o desconocidas, no afectarán sistemáticamente los resultados del estudio (Christensen, 1981). Esta técnica debida a Sir Ronald A. Fisher —en los años cuarenta— ha demostrado durante años y pruebas que funciona para hacer equivalentes a grupos. Como mencionan Cochran y Cox (1980, p. 24): “La aleatorización es en cierta forma análoga a un seguro, por el hecho de que es una precaución contra interferencias que pueden o no ocurrir, y ser o no importantes si ocurren. Generalmente, es aconsejable tomarse el trabajo de aleatorizar, aun cuando no se espere que haya un sesgo importante al dejar de hacerlo”.

La asignación al azar puede llevarse a cabo mediante pedacitos de papel. Se escribe el nombre de cada sujeto (o algún tipo de clave que lo identifique) en un pedacito de papel, luego se juntan los pedacitos en algún recipiente, se revuelven y —sin ver— se van sacando para formar los grupos. Por ejemplo, si se tienen dos grupos, las personas con papelitos nones pueden ir al primer grupo y las personas con pares al segundo grupo; o bien, si se tuvieran 80 personas, los primeros 40 papelitos que se saquen van a un grupo y los restantes 40 al otro.

También, cuando se tienen *dos grupos, la aleatorización puede llevarse a cabo utilizando una moneda no cargada.* Se lista a los sujetos y se designa qué lado de la moneda va a significar el grupo 1 y qué lado el grupo 2 (por ejemplo, “cara” = grupo 1 y cruz” = grupo 2). Con cada sujeto se lanza la moneda y dependiendo de si resulta cara o cruz se le asigna a uno u otro grupo. Este procedimiento está limitado a sólo dos grupos, porque las monedas tienen dos caras. Aunque podrían utilizarse dados o cubos, por ejemplo.

Una tercera forma de asignar a los sujetos a los grupos es mediante el *uso de tablas de números aleatorios.* Una tabla de números aleatorios incluye números del 0 al 9, y su secuencia es totalmente al azar (no hay orden, ni patrón o secuencia), la tabla fue generada mediante un programa de computadora. En el apéndice número 5, se muestra una de estas tablas. Primero, se selecciona al azar una página de la tabla (por ejemplo, preguntándole a alguien que diga un número del 1 al X —dependiendo del número de páginas que contenga la tabla o sorteando números—). En la página seleccionada se elige un punto cualquiera (bien numerando columnas o renglones y eligiendo al azar una columna o renglón, o bien cerrando los ojos y colocando la punta de un lápiz sobre algún punto en la página). Posteriormente, se lee una secuencia de dígitos en cualquier dirección (vertical, horizontal o diagonalmente). Una vez que se obtuvo dicha secuencia, se enumeran los nombres de los sujetos por orden alfabético o de acuerdo a un ordenamiento al azar, colocando cada nombre junto a un dígito. Y se pueden asignar los sujetos nones a un grupo y los pares al otro. Lo mismo da asignar los números del 0 al 5 al primer grupo, y los del 6 al 9 al otro grupo. Si tuviéramos cinco grupos, podríamos hacer que los sujetos con 0 y 1 fueran al primer grupo, con 2 y 3 al segundo, 4 y 5 al tercero, 6 y 7 al cuarto, y 8 y 9 al quinto grupo.

La asignación al azar produce control, en virtud de que las variables que requieren ser controladas (variables extrañas y fuentes de invalidación interna) son distribuidas —aproximadamente— de la misma manera en los grupos del experimento. Y puesto que la distribución es bastante igual en todos los grupos, la influencia de otras variables que no sean la independiente, se mantiene constante porque éstas no pueden ejercer ninguna influencia diferencial en la variable dependiente o variables dependientes (Christensen, 1981).

La asignación aleatoria funciona más entre mayor sea el número de sujetos con que se cuenta para el experimento, es decir, entre mayor sea el tamaño de los grupos. Los autores recomiendan que para cada grupo se tengan —por lo menos— 15 personas.²³

Un ejercicio para demostrar las bondades de la asignación al azar

A los estudiantes que se inician en la investigación, a veces les cuesta trabajo creer que la asignación al azar funciona. Para autodemostrarse que sí funciona, es conveniente el siguiente ejercicio:

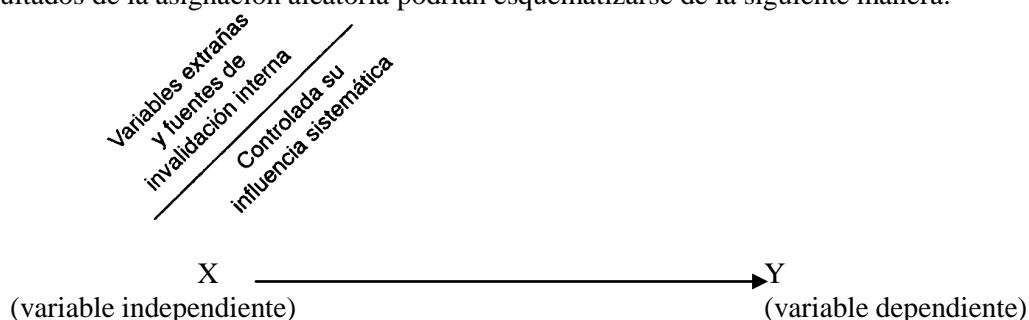
1. Tómese un grupo de 400 más personas (el salón de clases, un grupo grande de conocidos, etcétera), o imagínese que existe este grupo.
2. Invéntese un experimento que requiera de dos grupos.
3. Imagínese un conjunto de variables que puedan afectar a la(s) variable(s) dependiente(s).
4. Distribuya a cada quien un trozo de papel y pídale que escriban los niveles que tienen en las variables del punto anterior (por ejemplo: sexo, edad, inteligencia, escuela de procedencia, interés por algún deporte, motivación hacia algo —de uno a 10—, etcétera). Las variables pueden ser cualquiera, dependiendo de su ejemplo.

²³ Este criterio está basado en la experiencia de los autores.

5. Asigne al azar los papelitos a dos grupos.
6. Compare número de mujeres y -hombres en los dos grupos; promedios de inteligencia, edad, motivación, ingreso de su familia o lo que haya pedido. Verá que ambos grupos son sumamente parecidos”.

Si no cuenta con un grupo real, hágalo teóricamente. Usted mismo escriba los valores de las variables en los papelitos y verá cómo los grupos son bastante parecidos (equiparables). Desde luego, normalmente no son “perfectamente iguales” pero sí comparables.

Los resultados de la asignación aleatoria podrían esquematizarse de la siguiente manera:



Purificamos la relación. Al controlar todo lo que puede afectar a la variable dependiente (manteniéndolo constante), y hacer variar a la independiente, se puede deducir que los efectos se deben a ésta, o si no hay efectos se puede atribuir que la variable independiente no los tiene.

Si la *única* diferencia que distingue a los grupos experimental y de control es la variable independiente, diferencias entre los grupos pueden atribuirse a ésta. Pero si hay otras diferencias no podemos hacer tal atribución.

Otra técnica para lograr la equivalencia inicial: el emparejamiento

El segundo método para intentar hacer inicialmente equivalentes a los grupos es el emparejamiento o técnica de apareo (en inglés “*matching*”). Existen diversas modalidades de este método, sin embargo, el más común es el que a continuación se va a describir. El proceso consiste en igualar a los grupos en relación con alguna variable específica, que se piensa puede influir en forma decisiva a la variable dependiente o variables dependientes.

El primer paso es elegir a esa variable de acuerdo con algún criterio teórico. Es obvio que la variable seleccionada debe estar muy relacionada con la(s) variable(s) dependiente(s). Por ejemplo, si se pretendiera analizar el efecto de utilizar distintos tipos de materiales suplementarios de instrucción sobre el desempeño en la lectura, el apareamiento podría hacerse sobre la base de la variable “agudeza visual”. Si el experimento tuviera que ver con el impacto que tienen distintas técnicas de discusión en grupo sobre la efectividad de éste, el emparejamiento podría hacerse tomando en cuenta la “motivación para trabajar en grupo”. Experimentos sobre métodos de enseñanza pueden emparejar a los grupos en “conocimientos previos , aprovechamiento anterior en una asignatura relacionada con los contenidos a enseñar” o “inteligencia”. Experimentos relacionados con actitudes hacia productos o conducta de compra pueden utilizar para aparear a los grupos, la variable “ingreso”. En cada caso en particular debe pensarse cuál es la variable que es más necesario controlar su influencia sobre los resultados del experimento y buscar

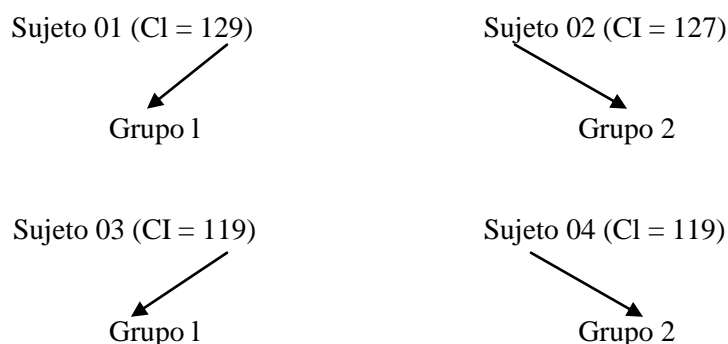
aparear a los grupos en esa variable.

El segundo paso consiste en obtener una medición de la variable elegida para emparejar a los grupos. Esta medición puede existir o puede efectuarse antes del experimento. Vamos a suponer que nuestro experimento fuera sobre métodos de enseñanza, el emparejamiento podría hacerse sobre la base de la inteligencia. Si fueran adolescentes, podrían obtenerse —en sus escuelas— registros de inteligencia de ellos o aplicarles una prueba de inteligencia.

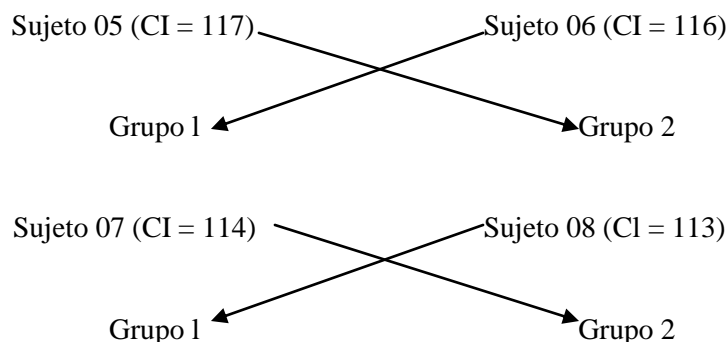
El tercer paso consiste en ordenar a los sujetos en la variable sobre la cual se va a efectuar el emparejamiento (de las puntuaciones más altas a las más bajas). Por ejemplo, supóngase que se tuvieran 16 personas (recuérdese la sugerencia de tener 15 o más en cada grupo, aquí se incluyen 16 únicamente para no hacer muy largo el ejemplo), se ordenarían de la siguiente manera:

SUJETO	COEFICIENTE DE INTELIGENCIA (CI)	SUJETO	COEFICIENTE DE INTELIGENCIA (CI)
01	129	09	110
02	127	10	110
03	119	11	108
04	119	12	107
05	117	13	106
06	116	14	105
07	114	15	104
08	113	16	102

El cuarto paso es formar parejas de sujetos según la variable de apareamiento (las parejas son sujetos que tienen la misma puntuación en la variable o una puntuación similar) e ir asignando a cada integrante de cada pareja a los grupos del experimento, buscando un balance entre dichos grupos. Supóngase que se tuvieran dos grupos.



Hasta ahora el grupo 1 lleva dos puntos más que el grupo 2 (Grupo 1 = 248, Grupo 2 = 246). Hay que compensarlo.



Hasta aquí se ha conservado el balance entre los grupos, van a la par (Grupo 1 = 477 y Grupo 2 = 477).

Sujeto 09 (CI = 110)



Grupo 1

Sujeto 10 (CI = 110)



Grupo 2