

# capítulo 6

## Formulación de hipótesis

*Las hipótesis son el centro, la médula o el eje del método deductivo cuantitativo.*

Roberto Hernández-Sampieri

### Proceso de investigación cuantitativa

#### Paso 5 Establecimiento de las hipótesis

- Analizar la conveniencia de formular o no hipótesis que orienten el resto de la investigación.
- Formular las hipótesis de la investigación, si se ha considerado conveniente.
- Precisar las variables de las hipótesis.
- Definir conceptualmente las variables de las hipótesis.
- Definir operacionalmente las variables de las hipótesis.

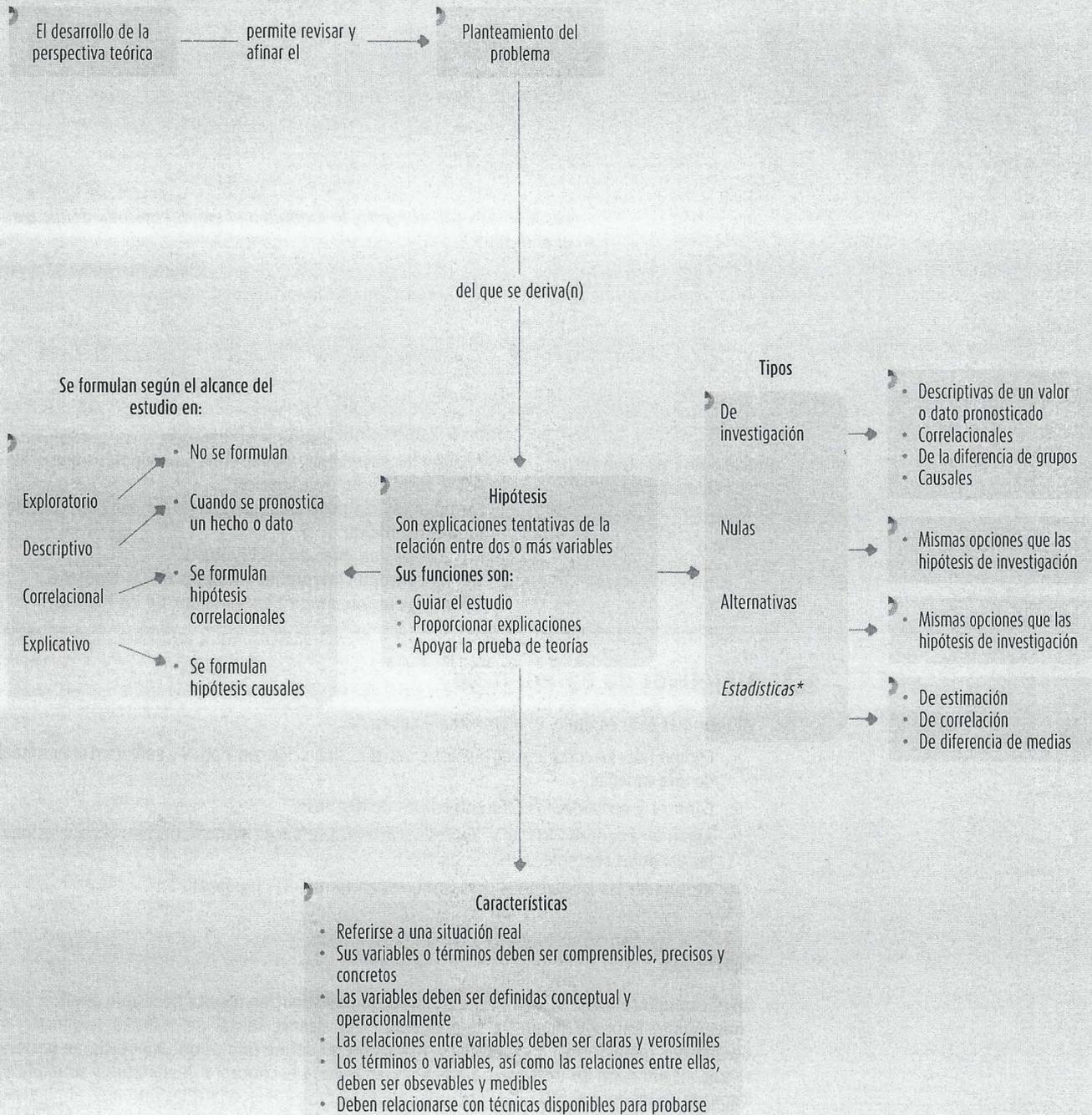
### Objetivos de aprendizaje

Al terminar este capítulo, el alumno será capaz de:

1. Comprender los conceptos de hipótesis, variable, definición conceptual y definición operacional de una variable.
2. Conocer y entender los diferentes tipos de hipótesis.
3. Aprender a deducir y formular hipótesis, así como a definir de manera conceptual y operacional las variables contenidas en una hipótesis.
4. Responder las inquietudes más comunes en torno a las hipótesis.

### Síntesis

En el capítulo se explica que en este punto de la investigación resulta necesario analizar si es conveniente formular hipótesis, dependiendo del alcance inicial del estudio (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo). Asimismo, se define qué es una hipótesis, se presenta una clasificación de los tipos de hipótesis, se precisa el concepto de variable y se explican maneras de deducir y formular hipótesis. Además, se establece la relación entre el planteamiento del problema, el marco teórico y el alcance del estudio, por un lado, y las hipótesis, por el otro.



**Nota:** El desarrollo del tema hipótesis estadísticas lo puede consultar al inicio del capítulo 8 del centro de recursos en línea anexo: "Análisis estadístico: segunda parte".





**Hipótesis** Explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se enuncian como proposiciones o afirmaciones.

## ¿Qué son las hipótesis?

Las **hipótesis** son las guías de una investigación o estudio.<sup>1</sup> Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación. Cabe

- 1 señalar que en nuestra vida cotidiana constantemente elaboramos hipótesis acerca de muchas cosas y luego indagamos su veracidad. Por ejemplo, establecemos una pregunta de investigación: “¿Le gustará a Paola?”, y una hipótesis: “Le resulta atractivo a Paola”. Esta hipótesis es una explicación tentativa y está formulada como proposición. Después investigamos si se acepta o se rechaza la hipótesis, al cortejar a Paola y observar el resultado.

## ¿En toda investigación cuantitativa debemos plantear hipótesis?

No, no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho. Esto se resume en la tabla 6.1.

► **Tabla 6.1** Formulación de hipótesis en estudios cuantitativos con diferentes alcances

Alcance del estudio	Formulación de hipótesis
Exploratorio	No se formulan hipótesis.
Descriptivo	Sólo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato.
Correlacional	Se formulan hipótesis correlacionales.
Explicativo	Se formulan hipótesis causales.

Un ejemplo de estudio con alcance descriptivo y pronóstico sería aquel que únicamente pretenda medir el índice delictivo en una ciudad (no se busca relacionar la incidencia delictiva con otros factores como el crecimiento poblacional, el aumento de los niveles de pobreza o la drogadicción, ni mucho menos establecer las causas de tal índice). Entonces, tentativamente se pronosticaría, mediante una hipótesis, cierta cifra o proporción: “el índice delictivo para el siguiente semestre será menor a un delito por cada mil habitantes”.

Por lo regular, los estudios cualitativos no formulan hipótesis antes de recolectar datos (aunque no siempre ocurre así). Su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección y el análisis de los datos, como se comentará en la tercera parte del libro, “El proceso de la investigación cualitativa”.

En una investigación podemos tener una, dos o varias hipótesis.

## ¿Las hipótesis son siempre verdaderas?

Las hipótesis no necesariamente son verdaderas, pueden o no serlo, y pueden o no comprobarse con datos. Son explicaciones tentativas, no los hechos en sí. Al formularlas, el investigador no está totalmente seguro de que vayan a comprobarse. Como ejemplifican Black y Champion (1976), una hipó-

<sup>1</sup> El término proviene del verbo griego *hypotithenai*, que significa “suponer” o “colocar por debajo” (Williams, 2003).

tesis es diferente de la afirmación de un hecho. Si alguien establece la siguiente hipótesis (refiriéndose a un país determinado): “las familias que viven en zonas urbanas tienen menor número de hijos que las familias que viven en zonas rurales”, ésta puede ser o no comprobada. En cambio, si una persona sostiene lo anterior basándose en información de un censo poblacional reciente de ese país, no establece una hipótesis, sino que afirma un hecho.

En el ámbito de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados. Una vez que se prueba una hipótesis, tiene un impacto en el conocimiento disponible que puede modificarse y por consiguiente, pueden surgir nuevas hipótesis (Davis, 2008 e Iversen, 2003).

Las hipótesis pueden ser más o menos generales o precisas, y abarcar dos o más variables; pero en cualquier caso son sólo afirmaciones sujetas a comprobación empírica, es decir, a verificación en la realidad.

## Ejemplo

### Hipótesis

- “La proximidad geográfica entre los hogares de las parejas de novios está vinculada positivamente con el nivel de satisfacción que les proporciona su relación.”
- “La incidencia de cáncer pulmonar es mayor entre los fumadores que entre los no fumadores.”
- “A mayor variedad en el trabajo, habrá mayor motivación intrínseca para cumplirlo.”

Observe que, por ejemplo, la primera hipótesis vincula dos variables: “proximidad geográfica entre los hogares de los novios” y “nivel de satisfacción en la relación”.

## ¿Qué son las variables?

En este punto es necesario definir qué es una variable. Una **variable** es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.<sup>2</sup> Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Por ejemplo, la inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia; no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir, varían en inteligencia.

Otros ejemplos de variables son: el rendimiento de cierta especie de semilla, la eficacia de un procedimiento de construcción, el tiempo que tarda en manifestarse una enfermedad y otros. En todos los casos se producen variaciones.

Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso, se les suele denominar constructos o construcciones hipotéticas.

**Variable** Propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse.

1

## ¿De dónde surgen las hipótesis?

En el enfoque cuantitativo, y si hemos seguido paso por paso el proceso de investigación, es natural que las hipótesis surjan del planteamiento del problema y del marco teórico (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. Al formular las hipótesis volvemos a evaluar nuestro planteamiento del problema.

<sup>2</sup> En esta concepción coinciden diversos autores como Peters (2014), Creswell (2013a), Iversen (2003) y Williams (2003).



Por otra parte, durante el proceso quizá se nos ocurran otras hipótesis que no estaban contempladas en el planteamiento original, producto de nuevas reflexiones, ideas o experiencias; discusiones con profesores, colegas o expertos en el área; incluso, “de analogías, al descubrir semejanzas entre la información referida a otros contextos y la que poseemos para nuestro estudio” (Rojas, 2001). Este último caso ha ocurrido varias veces en las ciencias. Por ejemplo, algunas hipótesis en el área de la comunicación no verbal sobre el manejo de la territorialidad humana surgieron de estudios del tema, pero realizados en animales; algunas concepciones de la teoría del campo o psicología topológica (cuyo principal exponente fue Kurt Lewin) tienen antecedentes en la teoría del comportamiento de los campos electromagnéticos. Las hipótesis de la teoría Galileo —propuestas por Joseph Woelfel y Edward L. Fink (1980)— para medir el proceso de la comunicación, tienen orígenes importantes en la física y otras ciencias exactas (las dinámicas del “yo” se apoyan en nociones del álgebra de vectores).



Las hipótesis pueden surgir por analogía, al aplicar información a otros contextos, como la teoría del campo en psicología, que surgió de la teoría del comportamiento de los campos electromagnéticos. Éstos también forman las auroras boreales.

Asimismo, a veces la experiencia y la observación constante ofrecen materia potencial para el establecimiento de hipótesis importantes, y lo mismo se dice de la intuición. Desde luego, cuanto menor apoyo empírico previo tenga una hipótesis, se deberá tener mayor cuidado en su elaboración y evaluación. No es aceptable formular hipótesis de manera superficial. Establecer hipótesis sin haber revisado cuidadosamente la literatura puede conducirnos a errores como postular algo demasiado comprobado o algo que ha sido rechazado contundentemente. Un ejemplo burdo, pero ilustrativo sería pretender establecer la siguiente hipótesis: “Los seres humanos pueden volar por sí mismos, únicamente con su cuerpo”.

## ¿Qué características debe tener una hipótesis?

1. La hipótesis debe referirse a una situación “real”. Como argumenta Castro-Rea (2009), las hipótesis sólo pueden someterse a prueba en un universo y un contexto bien definidos. Por ejemplo, una hipótesis relativa a alguna variable del comportamiento gerencial (digamos, la motivación) deberá someterse a prueba en una situación real (con ciertos gerentes de organizaciones existentes). En ocasiones, en la misma hipótesis se hace explícita esa realidad (por ejemplo, “los niños guatemaltecos que viven en zonas urbanas imitarán más la conducta violenta de la televisión, que los niños guatemaltecos que viven en zonas rurales”), y otras veces la realidad se define por medio de explicaciones que acompañan a la hipótesis. Así, la hipótesis: “cuanto mayor sea la realimentación sobre el desempeño en el trabajo que proporcione un gerente a sus supervisores, más elevada será la motivación intrínseca de éstos hacia sus tareas laborales”, no explica qué gerentes, de qué empresas. Y será necesario contextualizar la realidad de dicha hipótesis; afirmar, por ejemplo, que se trata de gerentes de todas las áreas, de empresas exclusivamente industriales con más de mil trabajadores y ubicadas en Medellín, Colombia.

Es muy frecuente que cuando nuestras hipótesis provienen de una teoría o una generalización empírica (afirmación comprobada varias veces en “la realidad”), sean manifestaciones contextualizadas o casos concretos de hipótesis generales abstractas. La hipótesis: “a mayor satisfacción laboral mayor productividad” es general y susceptible de someterse a prueba en diversas realidades (países, ciudades, parques industriales o aun en una sola empresa; con directivos, secretarías u obreros, etc.; en empresas comerciales, industriales, de servicios o combinaciones de estos tipos, giros o de otras características). En estos casos, al probar nuestra hipótesis contextualizada aportamos evidencia en favor de la hipótesis más general.

2. Las variables o términos de la hipótesis deben ser comprensibles, precisos y lo más concretos que sea posible. Términos vagos o confusos no tienen cabida en una hipótesis. Así, globalización de

la economía y sinergia organizacional son conceptos imprecisos y generales que deben sustituirse por otros más específicos y concretos.

3. La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica). Es indispensable que quede clara la forma en que se relacionan las variables, y esta relación no puede ser ilógica. La hipótesis: “la disminución del consumo del petróleo en Estados Unidos se relaciona con el grado de aprendizaje del álgebra por parte de niños que asisten a escuelas públicas en Buenos Aires”, sería inverosímil. No es posible considerarla.
4. Los términos o variables de la hipótesis deben ser observables y medibles, así como la relación planteada entre ellos, o sea, tener referentes en la realidad. Las hipótesis científicas, al igual que los objetivos y las preguntas de investigación, no incluyen aspectos morales ni cuestiones que no podamos medir. Hipótesis como: “los hombres más felices van al cielo” o “la libertad de espíritu está relacionada con la voluntad angelical”, implican conceptos o relaciones que no poseen referentes empíricos; por tanto, no son útiles como hipótesis para investigar científicamente ni pueden someterse a prueba en la realidad.
5. Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas. Este requisito está estrechamente ligado con el anterior y se refiere a que al formular una hipótesis, tenemos que analizar si existen técnicas o herramientas de investigación para verificarla, si es posible desarrollarlas y si se encuentran a nuestro alcance.

Se puede dar el caso de que existan esas técnicas, pero que por diversas causas no estén a nuestro alcance. Alguien podría intentar probar hipótesis referentes a la desviación presupuestaria en el gasto gubernamental de un país latinoamericano o a la red de narcotraficantes en la ciudad de Miami, pero no disponer de formas eficaces para obtener sus datos. Entonces, su hipótesis, aunque teóricamente muy valiosa, en la realidad no se puede probar.

## ¿Qué tipos de hipótesis se pueden establecer?

Hay diversas formas de clasificar las hipótesis, aunque en este apartado nos concentraremos en los siguientes tipos:



1. hipótesis de investigación
2. hipótesis nulas
3. hipótesis alternativas
4. hipótesis estadísticas

Veremos las hipótesis estadísticas en el capítulo 8, “Análisis estadístico: segunda parte”, del centro de recursos en línea.



## ¿Qué son las hipótesis de investigación?

Lo que a lo largo de este capítulo hemos definido como hipótesis son en realidad las **hipótesis de investigación**, que se definen como proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables (Babbie, 2014 y 2012; Martin y Bridgmon, 2012; Davis, 2008; Kalaian y Kasim, 2008 e Iversen, 2003), y que deben cumplir con los cinco requisitos mencionados. Se les suele simbolizar como  $H_i$  o  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ , etc. (cuando son varias), y también se les denomina “hipótesis de trabajo”.

Las hipótesis de investigación pueden ser:

- a) descriptivas de un valor o dato pronosticado
- b) correlacionales
- c) de diferencia de grupos
- d) causales

**Hipótesis de investigación** Proposiciones tentativas sobre las posibles relaciones entre dos o más variables.



### Hipótesis descriptivas de un dato o valor que se pronostica<sup>3</sup>

Estas hipótesis se utilizan a veces en estudios descriptivos, para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observar. Pero cabe comentar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis de esta clase o que sean afirmaciones más generales (“la ansiedad en los jóvenes alcohólicos será elevada”; “durante este año, los presupuestos de publicidad se incrementarán entre 50 y 70%”; “la motivación extrínseca de los obreros de las plantas de las zonas industriales de Valencia, Venezuela, disminuirá”; “el número de tratamientos psicoterapéuticos aumentará en las urbes sudamericanas con más de tres millones de habitantes”). No es sencillo realizar estimaciones precisas sobre ciertos fenómenos.

#### Ejemplo



Hi: “El aumento del número de divorcios de parejas cuyas edades oscilan entre los 18 y 25 años será de 20% el próximo año” (en un contexto específico como una ciudad o un país).  
Hi: “La inflación del próximo semestre no será superior a 3%”.

### Hipótesis correlacionales

Especifican las relaciones entre dos o más variables y corresponden a los estudios correlacionales (“el tabaquismo está relacionado con la presencia de padecimientos pulmonares”; “la administración de ciertos medicamentos se encuentra asociada con daños físicos a la estructura de los dientes”).

Sin embargo, las hipótesis correlacionales no sólo pueden establecer que dos o más variables se encuentran vinculadas, sino también cómo están asociadas. Alcanzan el nivel predictivo y parcialmente explicativo.

En los siguientes ejemplos no sólo se establece que hay relación entre las variables, sino también cómo es la relación (qué dirección sigue). Desde luego, es diferente formular hipótesis en las que dos o más variables están vinculadas, que conjeturar cómo son estas relaciones. En el capítulo 10, “Análisis de los datos cuantitativos”, se explica más a fondo el tema de la correlación y los tipos de correlación entre variables.

#### Ejemplo

“A mayor exposición de los adolescentes a videos musicales con alto contenido sexual, mayor manifestación de estrategias en las relaciones interpersonales para establecer contacto sexual”. (Aquí la hipótesis nos indica que cuando una variable aumenta, la otra también y viceversa, cuando una variable disminuye, la otra disminuye.)

“A mayor autoestima, habrá menor temor al éxito”. (Aquí la hipótesis nos señala que cuando una variable aumenta, la otra disminuye; y si ésta disminuye, aquélla aumenta.)

“Las telenovelas latinoamericanas muestran cada vez mayor contenido sexual en sus escenas”. (En esta hipótesis se correlacionan las dos variables siguientes: época o tiempo en que se producen las telenovelas y contenido sexual.)

Es necesario agregar lo siguiente: en una hipótesis de correlación, el orden en que coloquemos las variables no es importante (ninguna variable antecede a la otra; no hay relación de causalidad). Es lo mismo indicar “a mayor  $X$ , mayor  $Y$ ”; que “a mayor  $Y$ , mayor  $X$ ”; o “a mayor  $X$ , menor  $Y$ ”; que “a menor  $Y$ , mayor  $X$ ”.

<sup>3</sup> Algunos investigadores consideran a estas hipótesis afirmaciones univariadas. Argumentan que no se relacionan variables. Opinan que, más que relacionar las variables, se está planteando cómo se va a manifestar una variable en una constante (después de todo, el grupo medido de personas u objetos es constante). Este razonamiento tiene cierta validez, por ello, lo dejamos al criterio de cada lector.

**Ejemplo**

3

"Quienes logran más altas puntuaciones en el examen de estadística tienden a alcanzar las puntuaciones más elevadas en el examen de economía" es igual a: "los que logran tener las puntuaciones más elevadas en el examen de economía son quienes tienden a obtener más altas puntuaciones en el examen de estadística".

Como aprendimos desde pequeños: "el orden de los factores (variables) no altera el producto (la hipótesis)". Desde luego, esto ocurre en la correlación, pero no en las relaciones de causalidad, donde vamos a ver que sí importa el orden de las variables. Pero en la correlación no hablamos de variable independiente (causa) y dependiente (efecto). Cuando sólo hay correlación, estos términos carecen de sentido. Los estudiantes que comienzan en sus cursos de investigación suelen indicar cuál es la variable independiente y cuál la dependiente en toda hipótesis. Ello es un error; únicamente en hipótesis causales se puede hacer esto.

Por otro lado, es común que, cuando en la investigación se pretende correlacionar diversas variables, se tengan varias hipótesis y cada una de ellas relacione un par de variables. Por ejemplo, si quisiéramos relacionar las variables atracción física, confianza, proximidad física y equidad en el noviazgo (todas entre sí), estableceríamos las hipótesis correspondientes.

**Ejemplo**

3

- H<sub>1</sub>: "A mayor atracción física, menor confianza"
- H<sub>2</sub>: "A mayor atracción física, mayor proximidad física"
- H<sub>3</sub>: "A mayor atracción física, mayor equidad"
- H<sub>4</sub>: "A mayor confianza, mayor proximidad física"
- H<sub>5</sub>: "A mayor confianza, mayor equidad"
- H<sub>6</sub>: "A mayor proximidad física, mayor equidad"

Estas hipótesis deben contextualizarse en su realidad (con qué parejas) y someterse a prueba empírica.

**Hipótesis de la diferencia entre grupos**

Estas hipótesis se formulan en investigaciones cuya finalidad es comparar grupos. Por ejemplo, supongamos que un publicista piensa que un comercial televisivo en blanco y negro, cuyo objetivo es persuadir a los adolescentes que comienzan a fumar para que dejen de hacerlo, tiene una eficacia diferente que uno a colores. Su pregunta de investigación sería: un comercial de televisión con el mensaje de persuadir a los adolescentes que comienzan a fumar para que dejen de hacerlo, ¿es más eficaz si está en blanco y negro que si está a colores? Y su hipótesis quedaría formulada así:

**Ejemplo**

3

H<sub>i</sub>: "El efecto persuasivo para dejar de fumar no será igual en los adolescentes que vean la versión del comercial televisivo a colores, que el efecto en los adolescentes que vean la versión del comercial en blanco y negro".

Otros ejemplos de este tipo de hipótesis son los siguientes:

**Ejemplo**

3

- H<sub>i</sub>: "Los adolescentes le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja, que las adolescentes a las suyas."
- H<sub>i</sub>: "El tiempo que tardan en mostrar síntomas de sida las personas contagiadas por transfusión sanguínea, es menor que el de las que adquieren el VIH por transmisión sexual."



Correlación y causalidad son conceptos asociados, pero distintos. Si dos variables están correlacionadas, ello no necesariamente implica que una será causa de la otra. Supongamos que una empresa fabrica un producto que se vende poco y decide mejorarlo. Entonces, lanza una campaña para anunciar el producto en radio y televisión. Después, se observa un aumento en las ventas del producto. Los ejecutivos de la empresa pueden decir que el lanzamiento de la campaña está relacionado con el incremento de las ventas; pero si no se demuestra la causalidad, no es posible asegurar que la campaña haya provocado tal incremento. Quizá la campaña sea la causa del aumento, pero tal vez la causa sea en sí la mejora al producto, una excelente estrategia de comercialización u otro factor, o bien todas pueden ser las causas.

Otro caso es el que se explicó en el capítulo anterior, cuando la estatura parecía estar correlacionada con la inteligencia en los niños (los de mayor estatura sacaban mejores calificaciones en la prueba de inteligencia). Pero la realidad fue que la maduración era la variable que estaba relacionada con la respuesta a una prueba de inteligencia (más que a la inteligencia en sí). La correlación no tenía sentido; mucho menos lo tendría establecer una causalidad, al afirmar que la estatura es causa de la inteligencia o que, por lo menos, influye en ella. Es decir, no todas las correlaciones tienen sentido y no siempre que se encuentra una correlación puede inferirse causalidad. Si cada vez que se obtiene una correlación se asumiera la causalidad, ello equivaldría a decir que cada vez que se observa a una señora y a un niño juntos se supusiera que ella es su madre, cuando puede ser su tía, una vecina o una señora que por azar se colocó muy cerca del chico.

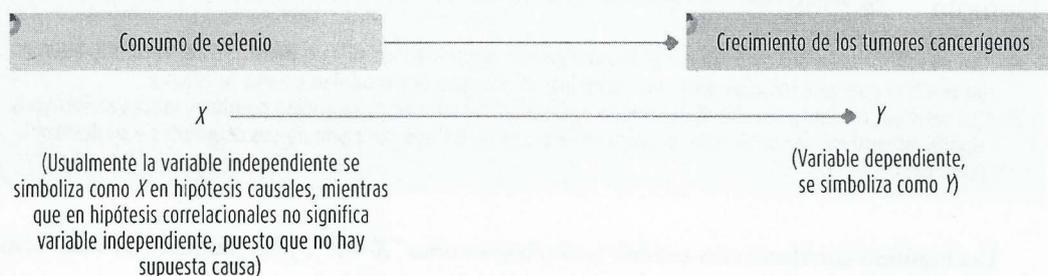
Para establecer causalidad, primero debe haberse demostrado correlación, pero además la causa debe ocurrir antes que el efecto. Asimismo, los cambios en la causa tienen que provocar cambios en el efecto.

Al hablar de hipótesis, a las *supuestas causas* se les conoce como *variables independientes* y a los *efectos* como *variables dependientes*. Únicamente es posible hablar de variables independientes y dependientes cuando se formulan hipótesis causales o hipótesis de la diferencia de grupos, siempre y cuando en estas últimas se explique cuál es la causa de la diferencia supuesta en la hipótesis.

A continuación se exponen distintos tipos de hipótesis causales:

1. **Hipótesis causales bivariadas.** En éstas se plantea una relación entre una variable independiente y una variable dependiente. Por ejemplo: “el consumo diario y permanente de selenio como suplemento alimenticio reduce el crecimiento de los tumores cancerígenos en mujeres que se encuentran en la etapa inicial de la enfermedad” (vea la figura 6.2).

● **Figura 6.2** Esquema de relación causal bivariada.



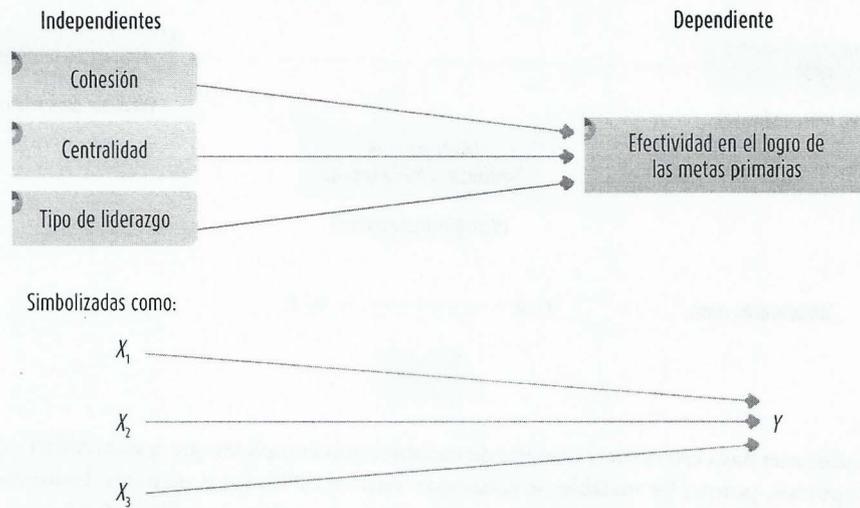
2. **Hipótesis causales multivariadas.** Plantean una relación entre diversas variables independientes y una dependiente, una independiente y varias dependientes o diversas variables independientes y varias dependientes.

## Ejemplo

“La cohesión y la centralidad en un grupo sometido a una dinámica, así como el tipo de liderazgo que se ejerza dentro del grupo, determinan la eficacia de éste para alcanzar sus principales metas” (figura 6.3).



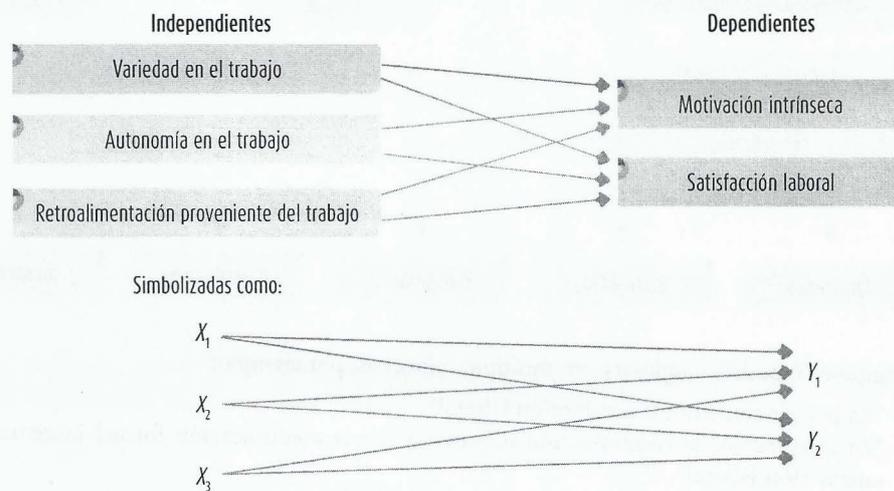
● **Figura 6.3** Esquema de relación causal multivariada.



### Ejemplo

“La variedad y la autonomía en el trabajo, así como la realimentación proveniente del desarrollo de éste, generan mayor motivación intrínseca y satisfacción laborales” (figura 6.4).

● **Figura 6.4** Esquema de relación causal multivariada con dos variables dependientes.



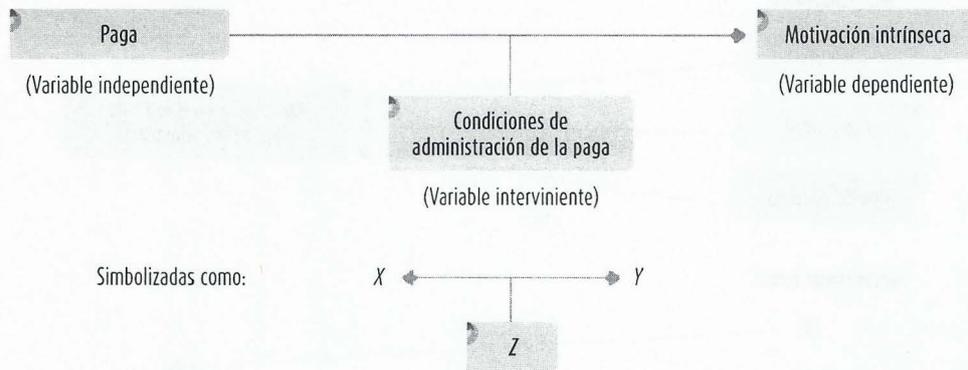
Otro ejemplo sería: “El momento de flexión residual y la resistencia a la cizalladura en las vigas de concreto reforzado dañadas por los incendios son factores que determinan la seguridad de la estructura” (dos variables independientes y una dependiente).

Las hipótesis multivariadas pueden plantear otro tipo de relaciones causales, en las que ciertas variables intervienen y modifican la relación (hipótesis con presencia de variables intervinientes).

### Ejemplo

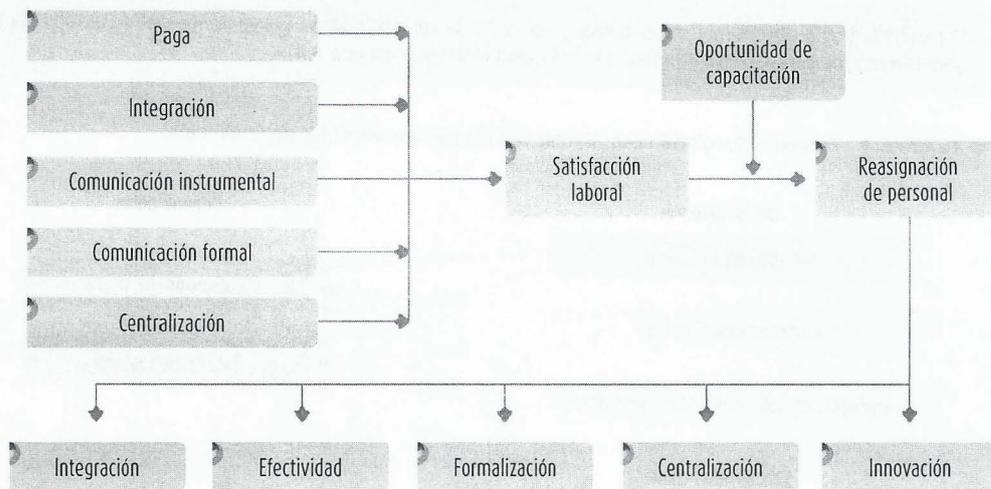
“La paga aumenta la motivación intrínseca de los trabajadores, cuando se administra de acuerdo con el desempeño” (figura 6.5).

● **Figura 6.5** Esquema causal con variable interviniente.



Es posible que haya estructuras causales de variables más complejas que resulta difícil expresar en una sola hipótesis, porque las variables se relacionan entre sí de distintas maneras. Entonces se plantean las relaciones causales en dos o más hipótesis, o de forma gráfica (vea figura 6.6).

● **Figura 6.6** Estructura causal compleja multivariada.



La figura 6.6<sup>5</sup> podría desglosarse en múltiples hipótesis; por ejemplo:

- H<sub>1</sub>: “La paga incrementa la satisfacción laboral”.
- H<sub>2</sub>: “La integración, la comunicación instrumental y la comunicación formal incrementan la satisfacción laboral”.
- H<sub>3</sub>: “La centralización disminuye la satisfacción laboral”.
- H<sub>4</sub>: “La satisfacción laboral influye en la reasignación de personal”.
- H<sub>5</sub>: “La oportunidad de capacitación mediatiza la vinculación entre la satisfacción laboral y la reasignación de personal”.
- H<sub>6</sub>: “La reasignación de personal afecta la integración, la efectividad organizacional, la formalización, la centralización y la innovación”.

Cuando las hipótesis causales se someten al análisis estadístico, se evalúa la influencia de cada variable independiente (causa) en la dependiente (efecto), y la influencia conjunta de todas las variables independientes en la dependiente o dependientes.

<sup>5</sup> Las variables fueron extraídas de Price (1977) y Hernández-Sampieri (2005).



## ¿Qué son las hipótesis nulas?<sup>6</sup>

**Hipótesis nulas** Proposiciones que niegan o refutan la relación entre variables.

Las **hipótesis nulas** son, en 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 afirma la hipótesis de investigación.<sup>7</sup> Si la hipótesis de investigación propone: “los adolescentes le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las adolescentes”, la hipótesis nula postularía:

“los adolescentes *no* le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las adolescentes”.

Debido a que este tipo de hipótesis resulta la contrapartida de la hipótesis de investigación, hay prácticamente tantas clases de hipótesis nulas como de investigación. Es decir, la clasificación de hipótesis nulas es similar a la tipología de las hipótesis de investigación: hipótesis nulas descriptivas de un valor o dato pronosticado, hipótesis que niegan o contradicen la relación entre dos o más variables, hipótesis que niegan que haya diferencia entre grupos que se comparan e hipótesis que niegan la relación de causalidad entre dos o más variables (en todas sus formas). Las hipótesis nulas se simbolizan así:  $H_0$ .

Veamos algunos ejemplos de hipótesis nulas que corresponden a ejemplos de hipótesis de investigación que se mencionaron.

### Ejemplo

$H_0$ : “El aumento del número de divorcios de parejas cuyas edades oscilan entre los 18 y 25 años, no será de 20% el próximo año.”

$H_0$ : “La administración de medicamentos no se encuentra asociada con daños físicos a la estructura de los dientes.”

$H_0$ : “Las escenas de la telenovela *La verdad de Paola* no presentarán mayor contenido sexual que las de la telenovela *Sentimientos de Christian*, ni éstas tendrán mayor contenido sexual que las escenas de la telenovela *Mi último amor, Mariana*.” Esta hipótesis niega la diferencia entre grupos y también podría formularse así: “No existen diferencias en el contenido sexual entre las escenas de las telenovelas *La verdad de Paola*, *Sentimientos de Christian* y *Mi último amor, Mariana*”. O bien: “El contenido sexual de las telenovelas *La verdad de Paola*, *Sentimientos de Christian* y *Mi último amor, Mariana* es el mismo”.

$H_0$ : “La satisfacción sobre la calidad del diseño ambiental del interior de la oficina donde se labora no incrementa la satisfacción general del espacio de trabajo por parte de sus ocupantes ni su desempeño laboral” (hipótesis que niega la relación causal).

## ¿Qué son las hipótesis alternativas?

Como su nombre lo indica, son posibilidades alternas de las hipótesis de investigación y nula: ofrecen una descripción o explicación distinta de las que proporcionan éstas. Si la hipótesis de investigación establece: “esta silla es roja”, la nula afirmará: “esta silla no es roja”, y podrían formularse una o más hipótesis alternativas: “esta silla es azul”, “esta silla es verde”, “esta silla es amarilla”, etc. Cada una constituye una descripción distinta de las que proporcionan las hipótesis de investigación y nula.

Las **hipótesis alternativas** se simbolizan como  $H_a$  y sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse.

**Hipótesis alternativas** Son posibilidades diferentes o “alternas” de las hipótesis de investigación y nula.

<sup>6</sup> El sentido que en este libro se da a la hipótesis nula es el más común, el de negación de la hipótesis de investigación (Babbie, 2012; Sullivan, 2009; Lavrakas, 2008 y Voi, 2003), el cual fue propuesto por Fisher (1925). No se plantean otras connotaciones o usos del término (por ejemplo, especificar un parámetro de cero) porque se generarían confusiones entre estudiantes que se inician en la investigación. Para aquellos que deseen conocer más del tema, se recomiendan las siguientes fuentes: Krueger (2006), Van Dalen y Meyer (1994, pp. 403-404) y, sobre todo, Henkel (1976, pp. 34-40).

<sup>7</sup> La hipótesis nula es un componente esencial de la prueba de hipótesis en la investigación. Es relevante cuando se efectúan mediciones y las hipótesis han sido derivadas de teorías y tienen que ser probadas. La hipótesis de investigación define cierto patrón que se encontrará en los datos, y el análisis estadístico se diseña para evaluar el grado al cual la evidencia de las medidas recogidas apoya la existencia de ese patrón. La hipótesis nula es la hipótesis que indica que el patrón encontrado en los datos simplemente se debe a la casualidad (Krueger, 2006; Voi, 2003).

**Ejemplo**

- Hi: "El candidato A obtendrá en la elección para la presidencia del consejo escolar entre 50 y 60% de la votación total".
- Ho: "El candidato A no obtendrá en la elección para la presidencia del consejo escolar entre 50 y 60% de la votación total".
- Ha: "El candidato A obtendrá en la elección para la presidencia del consejo escolar más de 60% de la votación total".
- Ha: "El candidato A obtendrá en la elección para la presidencia del consejo escolar menos de 50% de la votación total".

**Ejemplo**

- Hi: "Los jóvenes le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las jóvenes".
- Ho: "Los jóvenes no le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las jóvenes".
- Ha: "Los jóvenes le atribuyen menos importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las jóvenes".

En este último ejemplo de los jóvenes, si la hipótesis nula hubiera sido formulada de la siguiente manera:

**Ejemplo**

- Ho: "Los jóvenes no le atribuyen más importancia o le atribuyen menos importancia al atractivo físico en sus relaciones de pareja que las jóvenes".

No habría posibilidad de formular una hipótesis alternativa, puesto que las hipótesis de investigación y nula abarcan todas las posibilidades.

Las hipótesis alternativas, como puede verse, constituyen otras hipótesis de investigación además de la hipótesis de investigación original.

## ¿En una investigación se formulan hipótesis de investigación, nula y alternativa?

Al respecto no hay reglas universales, ni siquiera consenso entre los investigadores. Se puede leer un artículo de alguna revista científica en la que sólo se formule la hipótesis de investigación, y podemos encontrar un artículo en otra revista en la que únicamente se plantea la hipótesis nula. Asimismo, podemos descubrir artículos en una tercera revista, en los cuales se establezcan las hipótesis de investigación y nula, pero no las alternativas y, en fin, en una cuarta publicación podemos ver otro artículo que contenga las hipótesis de investigación, nulas y alternativas, etc. Esta situación es similar en reportes académicos (como tesis) y no académicos.

La opción tal vez más común es incluir únicamente la o las hipótesis de investigación (Degelman, 2005, consultor de la American Psychological Association). Algunos investigadores sólo enuncian la hipótesis nula o de investigación presuponiendo que quien lea su reporte deducirá la hipótesis contraria.

La American Psychological Association (APA, 2011) recomienda, para decidir qué tipo de hipótesis deben incluirse en el informe, que se consulten los manuales o a un asesor calificado de su universidad o las normas de publicaciones de los estilos APA, Vancouver, Harvard y otros, los cuales se comentan en el capítulo 11 de esta obra.

Desde luego, siempre se tienen presentes todos los tipos de hipótesis aunque sólo se escriba uno.



## ¿Cuántas hipótesis se deben formular en una investigación?

Cada investigación es diferente. Algunas contienen gran variedad de hipótesis porque el problema de investigación es complejo (por ejemplo, pretenden relacionar 15 o más variables), mientras que otras contienen una o dos hipótesis. Todo depende del planteamiento del problema.

La calidad de una investigación no está relacionada con el número de hipótesis que contenga. En este sentido, se debe tener el número de hipótesis necesarias para guiar el estudio, ni una más ni una menos.

## ¿En una investigación se pueden formular hipótesis descriptivas de un dato que se pronostica en una variable, hipótesis correlacionales, hipótesis de la diferencia de grupos e hipótesis causales?

La respuesta es *sí*. En una misma investigación es posible establecer todos los tipos de hipótesis, porque el problema de investigación así lo requiere. Supongamos que alguien ha planteado un estudio en una ciudad latinoamericana y sus preguntas de investigación e hipótesis son las que se muestran en la tabla 6.2.

► **Tabla 6.2** Ejemplo de un estudio con varias preguntas de investigación e hipótesis

Preguntas de investigación	Hipótesis
¿Cuál será a fin de año el nivel de desempleo en la ciudad de Baratillo?	El nivel de desempleo en la ciudad de Baratillo será de 5% a fin de año (Hi: % = 5).
¿Cuál es el nivel promedio de ingreso familiar mensual en la ciudad de Baratillo?	El nivel promedio de ingreso familiar mensual oscila entre 650 y 700 dólares (Hi: $649 < \bar{X} < 701$ ).
¿Existen diferencias entre los distritos (barrios, delegaciones o equivalentes) de la ciudad de Baratillo en cuanto al nivel de desempleo? (¿Hay barrios o distritos con mayores índices de desempleo?)	Existen diferencias en cuanto al nivel de desempleo entre los distritos de la ciudad de Baratillo (Hi: Índice 1 $\neq$ Índice 2 $\neq$ Índice 3 $\neq$ Índice k).
¿Cuál es el nivel de escolaridad promedio de los jóvenes y las jóvenes que viven en Baratillo? ¿Existen diferencias por género al respecto?	No se dispone de información, no se establecen hipótesis.
¿Está relacionado el desempleo con incrementos en la delincuencia de dicha ciudad?	A mayor desempleo, mayor delincuencia (Hi: $r_{xy} \neq 0$ ).
¿Provoca el nivel de desempleo un rechazo de la política fiscal gubernamental?	El desempleo provoca un rechazo contra la política fiscal gubernamental (Hi: $X \rightarrow Y$ ).

En el ejemplo encontramos todos los tipos generales de hipótesis. Asimismo, observaremos que hay preguntas que no se traducen en hipótesis (escolaridad y diferencias por género en ésta). Ello puede deberse a que es difícil establecerlas, ya que no se dispone de información al respecto.

Los estudios que se inician y concluyen como descriptivos, formularán —si pronostican un dato— hipótesis descriptivas; los correlacionales podrán establecer hipótesis descriptivas de estimación, correlacionales y de diferencia de grupos (cuando éstas no expliquen la causa que provoca la diferencia); por su parte, los explicativos podrán incluir hipótesis descriptivas de pronóstico, correlacionales, de diferencia de grupos y causales. No debemos olvidar que una investigación puede abordar parte del problema de forma descriptiva y parte explicativa. Aunque debemos señalar que los estudios descriptivos no suelen contener hipótesis, y ello se debe a que en ocasiones es difícil precisar el valor que se puede manifestar en una variable.

Los tipos de estudio que no establecen hipótesis son los exploratorios. No puede presuponerse (afirmando) algo que apenas va a explorarse. Sería como si antes de una primera cita con una persona

totalmente desconocida del género opuesto, tratáramos de conjeturar qué tan simpática es, qué intereses y valores tiene, etc. Ni siquiera podríamos anticipar qué tan atractiva nos va a resultar, y tal vez en una primera cita nos dejemos llevar por nuestra imaginación. Pero en una investigación esto no debe ocurrir. Si se nos proporciona más información (lugares a donde le agrada ir, ocupación, religión, nivel socioeconómico, tipo de música que le gusta y grupos de los que es miembro), podemos plantearnos hipótesis en mayor medida, aunque nos basemos en estereotipos. Y si nos dieran información muy personal e íntima sobre ella, podríamos sugerir hipótesis acerca de qué clase de relación vamos a establecer con esa persona y por qué (explicaciones tentativas).

## ¿Qué es la prueba de hipótesis?

Como se ha dicho, en el proceso cuantitativo las hipótesis se someten a prueba o escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas, de acuerdo con lo que el investigador observa. De hecho, para esto se formulan en la tradición deductiva. Ahora bien, en realidad no podemos probar que una hipótesis sea verdadera o falsa, sino argumentar que fue apoyada o no de acuerdo con ciertos datos obtenidos en una investigación particular. Desde el punto de vista técnico, no se acepta una hipótesis por medio de un estudio, sino que se aporta evidencia a favor o en contra.<sup>8</sup> Cuantas más investigaciones apoyen una hipótesis, más credibilidad tendrá y, por supuesto, será válida para el contexto (lugar, tiempo y participantes, casos o fenómenos) en que se comprobó. Al menos lo es probabilísticamente.

Las hipótesis, en el enfoque cuantitativo, se someten a prueba en la “realidad” cuando se implementa un diseño de investigación, se recolectan datos con uno o varios instrumentos de medición, y se analizan e interpretan esos mismos datos.

## ¿Cuál es la utilidad de las hipótesis?

Es posible que alguien piense que con lo expuesto en este capítulo queda claro qué valor tienen las hipótesis para la investigación. Sin embargo, creemos que es necesario ahondar un poco más en este punto, mencionando las principales funciones de las hipótesis.

1. En primer lugar, son las guías de una investigación en el enfoque cuantitativo. Formularlas nos ayuda a saber lo que tratamos de buscar, de probar. Proporcionan orden y lógica al estudio. Son como los objetivos de un plan administrativo: las sugerencias formuladas en las hipótesis pueden ser soluciones a los problemas de investigación. Si de hecho lo son o no, es la tarea del estudio (Castro-Rea, 2009).
2. En segundo lugar, tienen una función descriptiva y explicativa, según sea el caso. Cada vez que una hipótesis recibe evidencia empírica a favor o en contra, nos dice algo acerca del fenómeno con el que se asocia o hace referencia. Si la evidencia es a favor, la información sobre el fenómeno se incrementa; y aun si la evidencia es en contra, descubrimos algo acerca del fenómeno que no sabíamos antes.
3. La tercera función es probar teorías. Cuando varias hipótesis de una teoría reciben evidencia positiva, la teoría va haciéndose más sólida; y cuanto más evidencia haya a favor de aquéllas, más evidencia habrá a favor de ésta.
4. Una cuarta función consiste en sugerir teorías. Diversas hipótesis no están asociadas con ninguna teoría; pero llega a suceder que como resultado de la prueba de una hipótesis, se pueda formular una teoría o las bases para ésta.

<sup>8</sup> Aquí se ha preferido evitar la exposición sobre la lógica de la prueba de hipótesis, la cual indica que la única alternativa abierta en una prueba de significancia para una hipótesis, radica en que se puede rechazar una hipótesis nula o equivocarse al rechazarla. Pero la frase “equivocarse al rechazar” no es sinónimo de aceptar. La razón para no incluir esta perspectiva reside en que, el hacerlo, podría confundir más que esclarecer el panorama al que se inicia en el tema. A quien desee ahondar en la lógica de la prueba de hipótesis, le recomendamos acudir a Martin y Bridgmon (2012), Blaikie (2007 y 2000), Chalmers (1999) y especialmente a Henkel (1976, pp. 34-35), así como otras referencias que sustentan desde la epistemología las posiciones al respecto, como Popper (1992 y 1996) y Hanson (1958).



## ¿Qué ocurre cuando no se aporta evidencia a favor de las hipótesis de investigación?

No es raro escuchar una conversación como la siguiente entre dos pasantes que acaban de analizar los datos de su tesis (que es una investigación):

Elisa: Los datos no apoyan nuestras hipótesis.

Gabriel: ¿Y ahora qué vamos a hacer? Nuestra tesis no sirve.

Elisa: Tendremos que hacer otra tesis.

No siempre los datos y resultados apoyan las hipótesis. Pero el hecho de que éstos no aporten evidencia en favor de las hipótesis planteadas de ningún modo significa que la investigación carezca de utilidad. Recordemos que en la investigación el fin último es el conocimiento y, en este sentido, también los datos en contra de una hipótesis ofrecen entendimiento. Lo importante es analizar por qué no se aportó evidencia a favor de las hipótesis.

A propósito, conviene citar a Van Dalen y Meyer (1994, p. 193):

Para que las hipótesis tengan utilidad, no es necesario que sean las respuestas correctas a los problemas planteados. En casi todas las investigaciones, el estudioso formula varias hipótesis y espera que alguna de ellas proporcione una solución satisfactoria del problema. Al eliminar cada una de las hipótesis, va estrechando el campo en el cual deberá hallar la respuesta.

Y agregan:

La prueba de “hipótesis falsas” [que nosotros preferimos llamar *hipótesis que no recibieron evidencia empírica*] también resulta útil si dirige la atención del investigador hacia factores o relaciones insospechadas que, de alguna manera, podrían ayudar a resolver el problema.

La American Psychological Association (2011) señala que en los reportes o informes de resultados se mencionen todos los resultados relevantes, incluyendo aquellos que contradigan las hipótesis.

## ¿Deben definirse las variables de una hipótesis como parte de su formulación?

Al formular una hipótesis, es indispensable definir **los términos o variables** incluidos en ella. Esto es necesario por varios motivos:

1. Para que el investigador, sus colegas, los lectores del estudio y, en general, cualquier persona que consulte la investigación le dé el mismo significado a los términos o variables de las hipótesis, es común que un mismo concepto se emplee de maneras distintas. El término “novios” puede significar para alguien una relación entre dos personas de género opuesto que se comunican con la mayor frecuencia que les es posible, que cuando están juntos se besan y se toman de la mano, que se sienten atraídos en lo físico y comparten entre sí información que nadie más posee. Para otros significaría una relación entre dos personas de género diferente que tiene como finalidad contraer matrimonio. Para un tercero, una relación entre dos individuos de género distinto que mantienen relaciones íntimas, y alguien más podría tener otra concepción. Y en caso de que se pensara llevar a cabo un estudio con parejas de novios, no sabríamos con exactitud quiénes se incluirían en éste y quiénes no, a menos que se definiera con la mayor precisión posible el concepto de “novios”. Términos como “actitud”, “inteligencia” y “aprovechamiento” llegan a tener varios significados o definirse de diversas formas.
2. Asegurarnos de que las variables pueden ser medidas, observadas, evaluadas o inferidas, es decir, que de ellas se pueden obtener datos en la realidad.
3. Confrontar nuestra investigación con otras similares. Si tenemos definidas nuestras variables, podemos comparar nuestras definiciones con las de otros estudios para saber “si hablamos de lo mismo”. Si la comparación es positiva, confrontaremos los resultados de nuestra investigación con los resultados de las demás.

4. Evaluar más adecuadamente los resultados de nuestra investigación, porque las variables, y no sólo las hipótesis, se contextualizan.

En conclusión, sin definición de las variables no hay investigación. Las variables deben ser definidas de dos formas: conceptual y operacionalmente.

## Definición conceptual o constitutiva

Una **definición conceptual** trata a la variable con otros términos. Así, *trastorno bipolar* se podría definir como una enfermedad mental caracterizada por cambios drásticos de humor o estado de ánimo, de muy alto (fase maníaca) a muy bajo (fase depresiva) (Bryant, 2007); y *poder* como: “influir más en los demás de lo que éstos influyen en uno”. Se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados (Kerlinger y Lee, 2002), y cuando describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales (Reynolds, 1986). Estas últimas constituyen la adecuación de la definición conceptual a las necesidades prácticas de la investigación. De esa forma, el término actitud se definiría como “una tendencia o predisposición a evaluar de cierta manera un objeto o un símbolo de este objeto” (Perloff, 2013; Maio y Haddock, 2010; y Oskamp y Schultz, 2005). Si nuestra hipótesis fuera: “Cuanto mayor sea la exposición de los votantes indecisos a entrevistas televisivas concedidas por los candidatos contendientes, más favorable será la actitud hacia el acto de votar”, tendríamos que contextualizar la definición conceptual de “actitud” (formular la definición real). La “actitud hacia el acto de votar” podría definirse como la predisposición a evaluar como positivo el hecho de votar para una elección.

Algunos ejemplos de definiciones conceptuales se muestran en la tabla 6.3

● **Tabla 6.3** Ejemplos de definiciones conceptuales

Variable	Definición conceptual
Inteligencia emocional	Capacidad para reconocer y controlar nuestras emociones, así como manejar con más destreza nuestras relaciones (Goleman, 1996).
Producto interno bruto	Conjunto del valor de todos los bienes y servicios finales producidos en una economía durante un periodo determinado, que puede ser trimestral o anual. El PIB puede ser clasificado como nominal o real. En el primero, los bienes y servicios finales son valuados a los precios vigentes durante el periodo en cuestión, mientras que en el segundo los bienes y servicios finales se valúan a los precios vigentes en un año base (Centro de Investigación y Docencia Económicas, 2004).
Abuso sexual infantil	La utilización de un menor de 12 años o menos para la satisfacción sexual de un adulto. El abuso sexual en la niñez puede incluir contacto físico, masturbación, relaciones sexuales (incluso penetración) y/o contacto anal u oral. Pero también puede incluir el exhibicionismo, voyeurismo, la pornografía y/o la prostitución infantil (International Planned Parenthood Federation, 2000).
Clima organizacional	Conjunto de percepciones compartidas por los empleados respecto de factores de su entorno laboral (Hernández-Sampieri, Méndez y Contreras, 2013).
Pareja ideal (en las relaciones románticas)	Prototipo de ser humano que los individuos consideran que posee los atributos más valorados por ellos y que representaría la opción perfecta para implicarse en una relación amorosa romántica e íntima de largo plazo (casarse o al menos vivir con ella) (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).

Tales definiciones son necesarias pero insuficientes para definir las variables de la investigación, porque no nos vinculan directamente con “la realidad” o con “el fenómeno, contexto, expresión, comunidad o situación”. Después de todo, continúan con su carácter de conceptos. Los científicos necesitan ir más allá, deben definir las variables que se utilizan en sus hipótesis, en forma tal que puedan ser comprobadas y contextualizadas. Lo anterior es posible por medio de lo que se conoce como definiciones operacionales.



**Definición operacional** Conjunto de procedimientos y actividades que se desarrollan para medir una variable.

## Definiciones operacionales

Una **definición operacional** constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Reynolds, 1986, p. 52). En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos (Hernández-Sampieri *et al.*, 2013). Una definición operacional nos dice que para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de éste (MacGregor, 2006). Así, la definición operacional de la variable “temperatura” sería el termómetro y la escala elegida (por ejemplo, grados centígrados); e “inteligencia” se definiría operacionalmente como las respuestas a una determinada prueba de inteligencia (por ejemplo: Stanford-Binet o Wechsler). Con respecto a la “satisfacción sexual de adultos”, hay varias definiciones operacionales para medir este constructo: la escala de satisfacción con la vida sexual (*The Satisfaction With Sex Life Scale*, SWLS) (Neto, 2012); Inventario de satisfacción sexual de Golombok y Rust (*Golombok Rust Inventory of Sexual Satisfaction*, GRISS) (Rust y Golombok, 1986; Meston y Derogatis, 2002) y el inventario de satisfacción sexual (Álvarez-Gayou Jurgenson *et al.*, 2005),<sup>9</sup> para ambos géneros.

La variable “ingreso familiar” podría operacionalizarse al preguntar sobre el ingreso personal de cada uno de los miembros de la familia y luego sumar las cantidades que cada quien indicó. El atractivo físico en un certamen de belleza se operacionaliza al aplicar una serie de criterios que un jurado utiliza para evaluar a las candidatas; los miembros del jurado otorgan una calificación a las contendientes en cada criterio y después obtienen una puntuación total del atractivo físico.

Casi siempre se dispone de varias definiciones operacionales (o formas de operacionalizar) de una variable. Para definir operacionalmente la variable “personalidad” se cuenta con diversas alternativas: las pruebas psicométricas, como las diferentes versiones del Inventario Multifacético de la Personalidad Minnesota (MMPI); pruebas proyectivas como el test de Rorschach o el test de apercepción temática (TAT), etcétera.

Es posible medir la ansiedad de un individuo por medio de la observación directa de los expertos, quienes juzgan el nivel de ansiedad de esa persona; con mediciones fisiológicas de la actividad del sistema psicológico (presión sanguínea, respiraciones, etc.) y con el análisis de las respuestas a un cuestionario de ansiedad (Reynolds, 1986, p. 52). El aprendizaje de un alumno en un curso de investigación se medirá con el empleo de varios exámenes, un trabajo, o una combinación de exámenes, trabajos y prácticas.

Algunos ejemplos de definiciones operacionales se incluyen en la tabla 6.4 (se muestran únicamente los nombres y algunas características).

► **Tabla 6.4** Ejemplos de definiciones operacionales

Variable	Definición operacional
Inteligencia emocional	EIT ( <i>Emotional Intelligence Test</i> ). Prueba con 70 ítems o reactivos.
Aceleración	Acelerómetro con su escala en unidades “g”.
Abuso sexual infantil	<i>Children’s Knowledge of Abuse Questionnaire-Revised</i> (CKAQ-R). Versión en español. El CKAQ-R tiene 35 preguntas a responder como verdadero-falso, y cinco extras para ser administradas a niñas y niños de ocho años en adelante. Puede ser aplicado a cualquier infante sin previa instrucción.
Clima organizacional	Escala Clima-UNI con 73 ítems para medir las siguientes dimensiones del clima organizacional: moral, apoyo de la dirección, innovación, percepción de la empresa-identidad-identificación, comunicación, percepción del desempeño, motivación intrínseca, autonomía, satisfacción general, liderazgo, visión y recompensas o retribución.

(continúa)



<sup>9</sup> El desarrollo de esta definición operacional de satisfacción sexual lo podrá encontrar el lector en el ejemplo 4 del centro de recursos en línea y descargarlo (en Material complementario → Ejemplos → Diseño de una escala autoaplicable para la evaluación de la satisfacción sexual en hombres y mujeres mexicanos).

● Tabla 6.4 (continuación)

Variable	Definición operacional
Satisfacción con la calidad de los muebles de oficina	Grado de satisfacción con: <i>a</i> ) el confort del mobiliario personal para trabajar (silla, escritorio, computadora, equipo, etc.); <i>b</i> ) la capacidad de ajuste y adaptabilidad de los muebles y <i>c</i> ) los colores y texturas del piso, los muebles y los acabados de las superficies (mediante escalas de tipo Likert: "muy satisfecho", "satisfecho", "insatisfecho" y "muy insatisfecho" en cada rubro, las cuales se explican en el capítulo 9 de este libro: "Recolección de los datos cuantitativos") (Lee y Guerin, 2009).
Crecimiento de los tumores cancerígenos	Mamografías comparativas y, recientemente, con modelos de una función continua del tamaño del tumor que consideran volumen, diámetro y tiempo, así como edad y datos de la población donde se efectúa el estudio (ritmo de crecimiento) (Weedon-Fekjær, Lindqvist, Vatten, Aalen y Tretli, 2008).

Cuando el investigador dispone de varias opciones para definir operacionalmente una variable, debe elegir la que proporcione mayor información sobre la variable, capte mejor su esencia, se adecue más a su contexto y sea más precisa. O bien, una mezcla de tales alternativas.

Los criterios para evaluar una definición operacional son básicamente cuatro: adecuación al contexto, capacidad para captar los componentes de la variable de interés, confiabilidad y validez. De ellos se hablará en el capítulo 9, "Recolección de los datos cuantitativos". Una correcta selección de las definiciones operacionales disponibles o la creación de la propia definición operacional se encuentran muy relacionadas con una adecuada revisión de la literatura. Cuando ésta ha sido cuidadosa, se tiene una gama más amplia de definiciones operacionales para elegir o más ideas para desarrollar una nueva. Asimismo, al contar con estas definiciones, el tránsito a la elección del o los instrumentos para recabar los datos es rápido, pues sólo debemos considerar que se adapten al diseño y a la muestra del estudio.

En una investigación se tienen por lo regular diversas variables y, por tanto, se formularán varias definiciones conceptuales y operacionales.

Algunas variables no requieren que su definición conceptual se mencione en el reporte de investigación, porque ésta es relativamente obvia y compartida. El mismo título de la variable la define; por ejemplo, "género" y "edad". Pero prácticamente todas las variables requieren una definición operacional para ser evaluadas de manera empírica, aun cuando en el estudio no se formulen hipótesis. Siempre que se tengan variables, se deben definir operacionalmente. En el siguiente ejemplo se muestra una hipótesis con las correspondientes definiciones operacionales de las variables que la integran.

## Ejemplo

Hi: "A mayor motivación intrínseca en el trabajo, menor ausentismo."

Variable = "Motivación intrínseca en el trabajo".

"Ausentismo laboral".

Definiciones conceptuales: "Estado cognitivo que refleja el grado en que un trabajador atribuye la fuerza de su comportamiento en el trabajo a satisfacciones o beneficios derivados de sus tareas laborales en sí mismas. Es decir, a sucesos que no están mediatizados por una fuente externa a las tareas laborales del trabajador. Este estado de motivación puede ser señalado como una experiencia autosatisfactoria".

"El grado en el cual un trabajador no se reporta a trabajar a la hora en que estaba programado para hacerlo".

Definiciones operacionales: "Autorreporte de motivación intrínseca (cuestionario autoadministrado) del Inventario de Características del Trabajo, versión mexicana".

"Revisión de los registros electrónicos de asistencia al trabajo durante el último trimestre".



El cuestionario de motivación intrínseca se desarrollaría y adaptaría al contexto del estudio en la fase del proceso cuantitativo denominada recolección de los datos; lo mismo ocurriría con el procedimiento para medir el “ausentismo laboral”. Desde luego, también durante esta etapa las variables llegan a ser objeto de modificación o ajuste y, en consecuencia, también sus definiciones.

## Resumen



- En este punto de la investigación es necesario analizar si es conveniente formular o no hipótesis, lo que depende del alcance inicial del estudio (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo).
- Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados.
- Las hipótesis son el centro del enfoque cuantitativo-deductivo.
- Las hipótesis contienen variables; éstas son propiedades cuya variación es susceptible de ser medida, observada o inferida.
- Las hipótesis surgen normalmente del planteamiento del problema y la revisión de la literatura, y algunas veces a partir de teorías.
- Las hipótesis deben referirse a una situación, un contexto, un ambiente o un evento empírico. Las variables contenidas deben ser precisas, concretas, y poder observarse en la realidad; la relación entre las variables debe ser clara, verosímil y medible. Asimismo, las hipótesis tienen que vincularse con técnicas disponibles para probarlas.
- Al definir el alcance del estudio (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo), el investigador decide formular o no hipótesis. En los estudios exploratorios no se establecen hipótesis.
- Las hipótesis se clasifican en: *a)* hipótesis de investigación, *b)* hipótesis nulas, *c)* hipótesis alternativas y *d)* hipótesis estadísticas.
- A su vez, las hipótesis de investigación se clasifican de la manera como se muestra en la figura 6.7.
- Puesto que las hipótesis nulas y las alternativas se derivan de las hipótesis de investigación, pueden clasificarse del mismo modo, pero con los elementos que las caracterizan.
- Las hipótesis estadísticas se clasifican en: *a)* hipótesis estadísticas de estimación, *b)* hipótesis estadísticas de correlación y *c)* hipótesis estadísticas de la diferencia de grupos. Son propias de estudios cuantitativos. Éstas se revisan en el capítulo 8 del Centro de Recursos en Línea: “Análisis estadístico: segunda parte”, el cual se encuentra en Material complementario → Capítulos, y se puede descargar.
- En una investigación pueden formularse una o varias hipótesis de distintos tipos.
- Dentro del enfoque deductivo-cuantitativo, las hipótesis se contrastan con la realidad para aceptarse o rechazarse en un contexto determinado.
- Las hipótesis constituyen las guías de una investigación.
- La formulación de hipótesis va acompañada de las definiciones conceptuales y operacionales de las variables contenidas dentro de la hipótesis.
- Una definición conceptual trata a la variable con otros términos, es como una definición de diccionario especializado.
- La definición operacional indica cómo vamos a medir la variable.
- Hay investigaciones en las que no se puede formular hipótesis porque el fenómeno que se va a estudiar es desconocido o se carece de información para establecerlas (pero sólo ocurre en los estudios exploratorios y algunos estudios descriptivos).

Figura 6.7 Clasificación de las hipótesis de investigación.

*a)* Hipótesis descriptiva de un dato o valor que se pronostica

<i>b)</i> Hipótesis correlacionales	{ Hipótesis que establecen simplemente relación entre las variables Hipótesis que establecen cómo es la relación entre las variables (hipótesis direccionales)	{ Bivariadas Multivariadas

<i>c)</i> Hipótesis de la diferencia de grupos	{ Hipótesis que establecen diferencias entre los grupos a comparar Hipótesis que especifican en favor de qué grupo (de los que se comparan) es la diferencia
--	---

<i>d)</i> Hipótesis causales	{ Bivariadas Multivariadas	{ • Hipótesis con varias variables independientes y una dependiente • Hipótesis con una variable independiente y varias dependientes • Hipótesis con diversas variables tanto independientes como dependientes • Hipótesis con presencia de variables intervinientes • Hipótesis altamente complejas
------------------------------	-------------------------------	--

## Conceptos básicos

- Definición conceptual
- Definición operacional
- Hipótesis
- Hipótesis alternativa
- Hipótesis causales bivariadas
- Hipótesis causales multivariadas
- Hipótesis correlacionales
- Hipótesis de investigación
- Hipótesis de la diferencia de grupos
- Hipótesis descriptivas del valor de variables
- Hipótesis estadística
- Hipótesis nula
- Prueba de hipótesis
- Tipo de hipótesis
- Variable
- Variable dependiente
- Variable independiente
- Variable interviniente

## Ejercicios



(Respuestas en el centro de recursos en línea, Material Complementario → Apéndices → Apéndice 3) <http://www.mhhe.com/he/hmi6e>

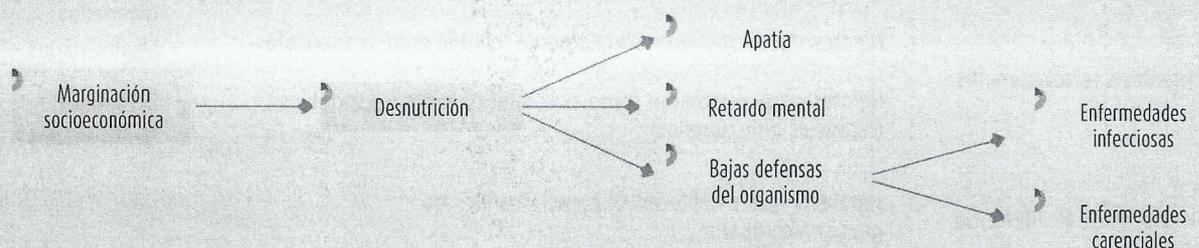
1. Busque en una revista científica de su campo o área de conocimiento un artículo con un estudio cuantitativo que contenga al menos una hipótesis y responda: ¿está o están redactadas adecuadamente las hipótesis?, ¿resultan comprensibles?, ¿de qué tipo son (de investigación, nula o alternativa; descriptiva de un dato o valor que se pronostica, correlacional, de diferencia de grupos o causal)?, ¿cuáles son sus variables y cómo están definidas conceptual u operacionalmente?, ¿qué podría mejorarse en el estudio respecto de las hipótesis?
2. La hipótesis: "los niños de cuatro a seis años de edad que dedican mayor cantidad de tiempo a ver televisión desarrollan mayor vocabulario que los niños que ven menos televisión".

Es una hipótesis de investigación:

\_\_\_\_\_ (anotar).

3. La hipótesis: "los niños de zonas rurales de la provincia de Antioquia, Colombia, ven diariamente tres horas de televisión en promedio".

### Figura 6.8 Formulación de hipótesis.



## Ejemplos desarrollados

La relación entre la personalidad y las enfermedades Las hipótesis centrales del estudio fueron:

"Las dimensiones de la personalidad se encuentran correlacionadas con la presencia de enfermedades cardíacas" (correlacional).

"Los factores de la personalidad constituyen un predictor de enfermedades cardíacas" (causal).



Listado de variables	Definición operacional de las variables o dimensiones
<b>Personalidad</b>	
Dimensiones consideradas:	
a) Factor R (inhibición de la expresión centrada en uno mismo —predisposición al cáncer—, barreras a la expresión centrada en uno mismo —predisposición a las enfermedades cardíacas—, psicopatología, salud/autonomía, racionalismo y tendencias antisociales).	Seis escalas del Factor R de Grossarth-Maticek (Amelang y Schmidt-Rathjens, 1992).
b) Optimismo.	Prueba de la Orientación de Vida: LOT.
c) Locus (centro) del control sobre enfermedades: interno y externo.	Cuestionario FEGK.
d) Urgencia de tiempo y activación perpetua.	Escala TUPA e Inventario de Expresión para Tratar el Estado de Ira.
e) Apoyo social.	Escala SOZU K-22.
f) Depresión.	Escala de von Zerssen.
g) Sentido de coherencia.	Escala SOC-HD.
h) Hostilidad (factores: agresión, irritabilidad y envidia).	Cuestionario de Agresión y Hostilidad de Saltz-Epstein, así como el Inventario de Irritabilidad y Envidia de Buss-Durkee.
i) Psicoticismo (extraversión, neuroticismo y deseabilidad social).	Inventario de la Personalidad de Eysenck (EPI).
j) Control social exagerado.	Escala de Modo de Vida, WOLS.
<b>Enfermedades</b> padecidas en el presente y pasado, así como factores de riesgo (angina de pecho, infarto del miocardio, miocardiopatía, diabetes, accidente o lesión cerebrovascular, hipertensión, adiposidad —acumulación excesiva de grasa en el organismo— altos niveles de colesterol, asma, bronquitis crónica, hepatitis, cirrosis del hígado, cálculos en la vesícula biliar o renales o en el sistema urinario, úlcera gástrica o duodenal, gastritis crónica, complicaciones de la tiroides o el bocio, indigestión o estreñimiento y carcinoma, y otras —abierta—).	Autorreporte de salud (cuestionario), el cual ha demostrado ser confiable y válido al ser correlacionado con los registros de salud (historial clínico) y exámenes médicos (Militello, Nemeth, Arbuckle y Quill, 2010; Blicher, Joshipura1 y Eke, 2005; Yousfi <i>et al.</i> , 2004; Robinson, Young, Roos y Gelskey, 1997; Heliövaara <i>et al.</i> , 1993; Bush, Miller, Golden y Hale, 1989). Asimismo, idealmente en una muestra de los participantes se podrían revisar los expedientes médicos.
<b>Hábitos de vida</b> como fumar, ejercitarse y horas de sueño.	Autorreporte (cuestionario).
<b>Demográficas:</b> género, edad, ocupación y nivel educativo.	Autorreporte (cuestionario).

## La televisión y el niño

Algunas de las hipótesis formuladas son:

- Hi: "Los niños de la Ciudad de México ven, en promedio, más de tres horas diarias de televisión."
- Ho: "Los niños de la Ciudad de México no ven, en promedio, más de tres horas diarias de televisión."
- Ha: "Los niños de la Ciudad de México ven, en promedio, menos de tres horas diarias de televisión."
- Hi: "El medio de comunicación colectiva más utilizado por los niños de la Ciudad de México es la televisión."
- Hi: "A mayor edad, mayor uso de la televisión."
- Hi: "Los niños de la Ciudad de México ven más televisión de lunes a viernes que en los fines de semana."
- Hi: "Los niños y las niñas difieren en cuanto a los contenidos televisivos preferidos."

## La pareja y relación ideales

Aunque algunos estudios realizados en el campo de las relaciones interpersonales y el amor han encontrado algunos factores y

atributos para describir tanto a la pareja como a la relación ideales, por ejemplo: Hall (2012), Pearce *et al.* (2010), Weis y Sternberg (2007) y Fletcher *et al.* (1999), consideramos que han sido hechos en contextos diferentes al iberoamericano, razón por la cual es preferible partir desde una perspectiva exploratoria-descriptiva y no establecer hipótesis respecto de qué factores emergerán.

## El abuso sexual infantil

Hi: "Para niñas y niños de cuatro a seis años de edad, es más confiable y válido evaluar los programas de prevención del abuso sexual infantil con una escala conductual que con una cognitiva."

Otra manera de expresar esta hipótesis:

Hi: "Las escalas conductuales que evalúan los programas de prevención del abuso sexual infantil tendrán mayor validez y confiabilidad que las escalas cognitivas."

## Los investigadores opinan



Una de las principales cualidades que debe tener un investigador es la curiosidad, aunque también necesita cultivar la observación, con la finalidad de que sea capaz de detectar ideas que lo motiven a investigar sobre las mismas.

Ya sea en una investigación básica o aplicada, un buen trabajo es aquel en el cual el equipo especialista ha puesto todo su empeño en la búsqueda de conocimiento o soluciones, manteniendo siempre la objetividad y la mente abierta para tomar las decisiones adecuadas.

En las investigaciones de carácter multidisciplinario, cuando el propósito es encontrar la verdad desde distintos ángulos del conocimiento, es posible mezclar los enfoques cuantitativo y cua-

litativo; ya que, desde el enfoque aplicado, cada ciencia mantiene sus propios métodos, categorías y especialidad.

Aunque la investigación que se realiza en mi país aún no es suficiente, la calidad siempre se puede mejorar. Para promover proyectos en todas las áreas se necesita del trabajo conjunto de las universidades, el gobierno y la industria.

**GLADYS ARGENTINA PINEDA**

Profesora de tiempo completo

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Nuestra Señora de la Paz

Tegucigalpa, Honduras

En investigación, el estudiante debe aplicar acciones para descartar hipótesis innecesarias y salir del empirismo mal entendido. El docente facilitará esta tarea si lo guía en el desarrollo e inicio de un proyecto. Una buena investigación se logrará en la medida en que el especialista tenga claro lo que quiere hacer, sus ideas, sus planteamientos y la viabilidad de los mismos.

Para quienes han seguido la modalidad de la investigación cuantitativa, además de representar un proceso recolector y analítico de datos con pocos márgenes de error, la producción de datos estadísticos permite controlar la generación de respuestas y obtener resultados positivos, si cuenta con recomendaciones para mejorar los trabajos cuantificables.

El avance en investigación cualitativa ha sido de reforzamiento, ya que ésta tiene diferentes opciones para llevarse a cabo, lo cual no ocurre con la recopilación de datos matemáticos exactos.

Con cada modelo experimental se toman en cuenta los elementos que resultan más convenientes para la misma, y ambos pueden mezclarse; por ejemplo, cuando en un proyecto de publicidad o mercadotecnia se requiere definir una serie de problemas

primarios y secundarios, tal conjunción permitirá obtener mejores resultados.

Para realizar una investigación de mercado utilizo un paquete de análisis cualitativo, algo que mucha gente ve como una operación para obtener información y datos, en lo que estoy de acuerdo, porque cuando los resultados no son favorables se refuerza la idea de la utilidad limitada de tal investigación.

También he aplicado el análisis cualitativo en asuntos propagandísticos y académicos. En Panamá este tipo de investigación se utiliza principalmente a nivel comercial y para pulsar las opiniones políticas.

**ERIC DEL ROSARIO J.**

Director de Relaciones Públicas

Universidad Tecnológica de Panamá

Profesor de publicidad

Universidad Interamericana de Panamá

Profesor de mercadeo, publicidad y ventas

Columbus University de Panamá

Panamá

Hoy más que nunca se requieren nuevos conocimientos que permitan tomar decisiones respecto de los problemas sociales, lo cual sólo se puede lograr por medio de la investigación.

Para tener éxito al llevar a cabo un proyecto, es necesario comenzar con un buen planteamiento del problema y, de acuerdo con el tipo de estudio, definir el enfoque que éste tendrá.

Algunas investigaciones como las de mercado o de negocios tratan de manera conjunta aspectos cualitativos y cuantitativos.

En tales casos se utilizan ambos enfoques, siempre y cuando sea de manera complementaria.

**MARÍA TERESA BUITRAGO**

Departamento de Economía

Universidad Autónoma de Colombia Manizales,

Colombia