

Fundamentos y técnicas de la investigación cuantitativa

JORGE CERDA NAVA
DAVID HERRERA ARAGÓN

Resumen: *El pensamiento y la conducta, como objetos de estudio de la psicología, han sido abordados desde diferentes enfoques. Uno de estos implica entenderlos como fenómenos de la naturaleza, lo que posibilita hacerlo bajo los mismos supuestos y métodos que el resto de las ciencias naturales. Así, los métodos de investigación cuantitativos en psicología parten de que la realidad es una, está regida por diversas leyes y es susceptible de ser conocida de forma objetiva por medio de la observación. Partiendo de estas premisas, la explicación de los fenómenos psicológicos por las ciencias del comportamiento se basa en la búsqueda de evidencias que den cuenta de la relación entre eventos; para ello, la ciencia moderna requiere métodos confiables para observar el mundo, recolectar y sistematizar información. El presente capítulo comenzará con la reflexión sobre algunos supuestos de la ciencia y nuestra forma de conocer el mundo, para dar paso a una revisión de los métodos de observación, registro y recolección de información de los métodos cuantitativos de investigación en psicología, entre los que se incluirán experimentos con humanos, animales, selección de instrumentos estandarizados y creación de instrumentos ex profeso, entre otros. Con este objetivo, se presentan ejemplos prácticos que buscan inspirar el pensamiento creativo de quien se interese en desarrollar una investigación experimental, no experimental o evaluativa con un enfoque cuantitativo. En paralelo, se irán calificando algunos de los conceptos fundamentales para la comprensión y la práctica de esta forma de hacer investigación.*

La ciencia es una disposición para aceptar los hechos aun cuando estos se opongan a los deseos [...] es algo más que una mera descripción de los acontecimientos tal como ocurren. Es un intento de descubrir un orden, de mostrar que algunos hechos tienen relaciones válidas con otros.

BF SKINNER

CIENCIA Y CONOCIMIENTO

El ser humano está en una constante búsqueda de orientarse en el mundo, es decir, de reconocer las condiciones que le permitan interactuar con él. La mayor parte de los organismos no humanos lo hacen con base en la programación genética establecida en el devenir de la evolución, siendo menos relevante para su comportamiento la información obtenida en el transcurso de su vida. En cambio, el ser humano, al haber incrementado su capacidad para relacionar eventos, desarrolla complejos patrones de comportamiento a partir de su experiencia individual, la de otros y el desarrollo del lenguaje. Así, la humanidad se ha liberado (al menos en parte) de la determinación comportamental inscrita en el programa genético establecido por las presiones evolutivas a que ha sido expuesta como especie. Junto con la habilidad de relacionar eventos, la humanidad ha desarrollado la capacidad de transmitir información por medios no-genéticos, lo que ha acelerado de manera exponencial los procesos de aprendizaje individuales y los cambios socioculturales (Sagan, 2003). Esto no significa que el ser humano se haya emancipado por completo de las tendencias de comportamiento propias de la especie, pero pone de manifiesto la relevancia de las capacidades que le han permitido ampliar su forma de conocer el mundo y, por lo tanto, de vincularse con los eventos de la realidad.

“Todos los hombres por naturaleza desean saber. Señal de ello es el amor a las sensaciones [los sentidos]. Éstas, en efecto, son amadas por sí mismas, incluso al margen de su utilidad” (Aristóteles, 1994, p.69). La curiosidad sobre cómo funciona el mundo, así como la necesidad de predecir y controlar ciertos fenómenos de la naturaleza, nos ha llevado al desarrollo de métodos de conocimiento. Para ello, diferentes formas de conocimiento han coexistido en el desarrollo sociocultural de la

humanidad. La religión, la reflexión filosófica, el conocimiento cotidiano (o intuitivo) y la ciencia han tenido un papel primordial en la formación de las estructuras de pensamiento que ordenan la manera en que entendemos el mundo.

La *religión*, con su mitología, sus dogmas, ritos, códigos morales, etc., ha sido útil para ordenar la experiencia humana, construyendo una serie de narraciones coherentes sobre el mundo. Los mitos, por ejemplo, han permitido interpretar algunos procesos naturales en términos accesibles o de fácil entendimiento, acercando este conocimiento a la gente. En la antigua Grecia, el mito de Deméter, Perséfone y Hades explicaba el orden de las estaciones del año, así como el vínculo entre la primavera y el nacimiento de las cosechas. Algunas edificaciones religiosas tienen fuertes lazos con el mundo natural, como los monolitos de Stonehenge, vinculados con los movimientos de los astros al señalar el solsticio de verano. Así también, el descenso de Quetzalcóatl, en la gran pirámide de Chichén Itzá, marca el equinoccio de primavera. Las narraciones mitológicas poco a poco van construyendo los dogmas del sistema de pensamiento religioso que proveen de certezas al ser humano, las cuales no requieren comprobación alguna, ya que su aceptación depende de las experiencias personales, las vivencias religiosas, las enseñanzas de la doctrina y la aceptación por la fe (Dampier, 2008; Hessen, 1981).

La *reflexión filosófica* ha sido, sin duda, una de las formas más influyentes en que la humanidad ha ordenado su pensamiento para llegar al conocimiento. La filosofía ha sido definida infinidad de veces. Para nosotros, resulta en particular útil la definición propuesta por Hessen (1981), debido a que destaca su papel en el entendimiento de la realidad: “un intento del espíritu humano para llegar a una concepción del universo mediante la autorreflexión sobre sus funciones valorativas, teóricas y prácticas” (p.8). En la misma línea de pensamiento, considera que la filosofía trata sobre la totalidad de lo que existe, mientras que la ciencia trabaja con parcelas de la realidad. Así, la filosofía ha contribuido al desarrollo del conocimiento con base en la reflexión de lo que existe (metafísica) y la validez del conocimiento (epistemología). Sin embargo, no todo lo que hacemos está fundamentado en lo que consideramos cierto o verdadero; para entender la realidad, la filosofía también se concentra en el estudio de los valores de belleza (estética) y de lo bueno o deseable (ética). Si bien

estos últimos no pueden ser analizados con los criterios de verdad propios del conocimiento científico, enfatizan otra dimensión de la experiencia humana fundamental para orientarnos en el mundo. Asimismo, ha sido importante incluir estas reflexiones en la práctica de la ciencia: mientras que la ética destaca la importancia de la responsabilidad del científico (y la ciencia) con la sociedad, al poner límites a lo que debemos hacer en favor de desentrañar verdades en el universo, la estética ha mostrado la utilidad de echar mano de narraciones y otras representaciones más allá del lenguaje técnico propio de la ciencia, tanto en la construcción como en la transmisión del conocimiento (Gramigna, 2013).

El conocimiento intuitivo, por su parte, puede entenderse como el aprendizaje que se desarrolla durante la interacción cotidiana de manera informal, lo que permite establecer regularidades que hacen del mundo un lugar más previsible y controlable. Esta forma de conocimiento no se restringe a una fracción de la realidad, sino que, por el contrario, conforma una estructura compleja que hace que la persona se oriente en su entorno, y especialmente útil para las interacciones sociales, las elecciones cotidianas, las respuestas automáticas, etc. Sin embargo, este tipo de conocimiento está expuesto a incurrir en inexactitudes propias de nuestra percepción directa, como podría ser suponer que la Tierra es plana, o la desaparición de un oasis en el desierto (Mazzitelli y Aparicio, 2010; Sagan, 2003). Otro peligro de la extraordinaria capacidad del ser humano para establecer relaciones intuitivas entre eventos es que puede llevarnos a encontrarlas donde no las hay. Así, una persona que ha tenido buena suerte jugando a las cartas cuando se pone una prenda en específico (los calzones de la suerte), puede estar tentada a suponer que ella es responsable de su fortuna, aunque es evidente que utilizarla no tenga ninguna relación causal con la buena suerte de quien se la pone. Mientras que el conocimiento intuitivo es (al menos en apariencia) dominio de lo impreciso, lo cambiante, lo aproximado, la ciencia, a través de su método, busca mayor precisión en el conocimiento, al imponer nociones rígidas y exactas a nuestro entendimiento de la realidad (Koyré, 1994). Con base en estas distinciones, se ha definido a la ciencia como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación, la experimentación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales” (Pérez et al., 2017, p.18). Por lo tanto, debemos reconocer que

la ciencia tiene como piedra angular que el conocimiento que deriva de ella sea verificable, es decir, que todas sus afirmaciones deben pasar la prueba de la experiencia para ser consideradas verdaderas.

Una de las razones por las que la ciencia ha logrado instalarse en una posición de privilegio en cuanto a la búsqueda de conocimiento es su sistema *autocorrectivo*. Aunque en ocasiones, las afirmaciones de la ciencia parecen ser rígidas e inmutables, no lo son; por el contrario, el carácter dinámico y la necesidad de replicar de los resultados son sello distintivo del trabajo científico. En los casos en que un fenómeno no pueda ser replicado en su demostración, los enunciados de la ciencia que lo daban por cierto deberán cambiar. En palabras de Popper (1980):

Puede definirse el efecto físico científicamente significativo como aquél que cualquiera puede reproducir con regularidad sin más que llevar a cabo el experimento apropiado del modo prescrito [...] Ningún científico osaría publicar, en concepto de descubrimiento científico, ningún *efecto oculto* [...] para cuya reproducción no se pueden dar instrucciones (pp. 44-45).

Por el contrario, si logra observarse de manera repetida un fenómeno ajeno al cuerpo de conocimientos de la ciencia, es menester integrarlo en las descripciones científicas y, posteriormente, buscarle una explicación. De hecho, pocas cosas harían más dichosa a una persona de ciencia que poder descubrir la existencia de un fenómeno considerado hasta ese momento como imposible. Sin embargo, lograrlo no es cosa sencilla. James Randi (1928-2020) fue un mago y escritor conocido por su lucha contra las pseudociencias, quien, en su batalla por desacreditar charlatanes que se enriquecían con trucos de magia que promocionaban como poderes sobrenaturales, entre 1996 y 2015, ofreció hasta un millón de dólares a quien pudiera demostrar, en condiciones controladas de experimentación, cualquier tipo de afirmación paranormal (telepatía, clarividencia, etc.). Nadie pudo cobrarlo (The James Randi Educational Foundation, 2022).

Una más de las fortalezas de la ciencia, que le han conferido gran parte de su relevancia social, es su carácter *acumulativo*. Isaac Newton, padre de la física clásica, escribió en 1676 una carta dirigida a su

rival, Robert Hooke, en la que plasmaba la célebre frase: “Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes”. Más allá de la polémica sobre la supuesta humildad plasmada en la frase, o la crítica sarcástica a su rival (Hooke era muy bajito), esta frase se ha utilizado para describir la importancia de los trabajos de nuestros predecesores en el desarrollo de la ciencia. Todas las investigaciones toman como punto de partida los descubrimientos antes relacionados con el área del conocimiento que se quiere abordar, de manera que algunas preguntas ya están resueltas, lo que permite el desarrollo de otras más específicas en trabajos posteriores, lo que acelera y profundiza nuestro conocimiento sobre dicha área. Ninguna otra disciplina del quehacer humano (literatura, filosofía, pintura, religión, etc.) muestra un avance tan notable como el de la ciencia y su aplicación. En palabras de Skinner (1971), “nuestros escritores, artistas y filósofos contemporáneos no son apreciablemente más efectivos que los de la edad de oro griega, pero el estudiante medio de bachillerato entiende mucho más la naturaleza que el más destacado científico griego” (p.31).

Para lograr este carácter acumulativo y autocorrectivo, la ciencia tiene que considerar la realidad como susceptible de conocerse con *objetividad*. Se entiende por objetividad la aspiración de la ciencia de corresponder sus conocimientos con la realidad, interesarse por los eventos como realmente ocurrieron y lograr descripciones fieles a la naturaleza de cada fenómeno. Así, la noción de verdad sería entendida como la adecuación de los conocimientos con la *realidad*, la cual debe considerarse como única, no como múltiples realidades relativas a las diferentes perspectivas de quien la interpreta. A costa de frenar el valor de entendimientos puramente personales (subjetivos), se busca un consenso intersubjetivo sobre modos de pensar, proceder y evaluar para construir el conocimiento. Por lo tanto, el conocimiento objetivo sería aquel que puede comprenderse de la misma manera por todo sujeto competente. Otra dimensión de la objetividad consiste en el esfuerzo por evitar que las inclinaciones personales o grupales influyan en los resultados de la investigación, lo que confiere a la ciencia un ideal de imparcialidad o neutralidad en sus juicios (Cupani, 2011). La manera de poder sumar esfuerzos en el desarrollo del conocimiento, corregir el camino cuando estemos en un error, es asumir que podemos entender el mundo (o una parte de él) de manera similar,

al partir de que la realidad existe y es la misma para todos. Si suponemos que cada uno puede construir su propia realidad, el concepto mismo de verdad o conocimiento se pone en duda.

Otras características del conocimiento científico han sido inventariadas por Mario Bunge (1960), uno de los filósofos latinoamericanos más reconocidos por su trabajo sobre epistemología de la ciencia. Algunas de las más relevantes son: el conocimiento científico es *fáctico*, parte de los hechos, intenta describirlos tal como son, y, finalmente, vuelve a ellos en forma de enunciados generales; *trasciende los hechos*, va más allá de las apariencias al cuestionar la experiencia inmediata, fundamentando su entendimiento en la experiencia colectiva y la teoría; es analítico, trata de entender la totalidad de un fenómeno al dividirlo en componentes que lo integran; utiliza un *lenguaje claro y preciso*, para lo que se vale de lenguajes técnicos que no permiten múltiples interpretaciones, como las matemáticas, los símbolos químicos y los conceptos con significados único (como el quark); es *metódico*, ya que la investigación científica no es errática sino planeada, sabe lo que busca y cómo encontrarlo. Para lo anterior, se desarrollan estrategias y técnicas que permitirán aceptar o rechazar hipótesis planeadas con anticipación; es general, ubica los hechos particulares en pautas generales, supone que todo hecho es clasificable, que cada caso específico puede incluirse en un sistema de categorías que ayude a comprenderlo; es legal, en el sentido de que busca producir leyes, enunciados generales que describan relaciones estables entre elementos de la naturaleza (y cultura); es *explicativo*, no se conforma con hacer descripciones detalladas, sino que busca responder a la pregunta sobre por qué los hechos ocurren de cierta manera, haciendo referencia a sus causas, además de que desarrolla sistemas de ideas interconectadas lógicamente para dar la explicación más completa posible de un fenómeno, las teorías científicas (la teoría de la evolución);¹ es *predictivo*: esta característica es, por un lado, la esencia de la formulación de una hipótesis para poner a prueba el conocimiento, así como la clave para controlar aquello que se está estudiando (al poder predecir que la electricidad de un

1. Nótese la diferencia con el uso cotidiano del concepto teoría, el cual suele utilizarse para expresar que lo que se dice no es muy seguro, por ejemplo: “Si estudio mucho debería pasar el examen —en teoría—”.

rayo se dirigirá hacia una estructura metálica cercana, es posible construir un pararrayos y controlar el rayo); es *útil*, busca el conocimiento adecuado y verdadero de las cosas, para así poder desarrollar herramientas para la solución de problemas humanos.

SUPUESTOS FILOSÓFICOS

El desarrollo de la ciencia se encuentra estrechamente ligado a las concepciones filosóficas que le dan sustento. Esto se debe a que “el pensamiento científico no se desarrolla *in vacuo*, sino que siempre se encuentra en el interior de un cuadro de ideas, de principios fundamentales, de evidencias axiomáticas que habitualmente han sido consideradas como pertenecientes a la filosofía” (Koyré, 1994, p.52). Estos principios son tan fundamentales que, de no asumirlos, no solo imposibilitarían el quehacer científico, sino toda interacción con el mundo. De acuerdo con Pérez et al. (2017), estos principios son:

- a) Principio ontológico: en el caso de las ciencias naturales, partimos del *realismo metafísico*² que plantea la existencia del mundo, con independencia del sujeto que los observa. En este sentido, la ciencia parte de que la realidad está construida por una única sustancia (monismo),³ la cual es la materia (materialismo), y, por lo tanto, niega la existencia de otras sustancias como la mental o la espiritual.
- b) Principio de determinismo: es la concepción de que la naturaleza se comporta de acuerdo con una serie de relaciones causales, es decir, que la ciencia parte del hecho de que los fenómenos naturales (la conducta incluida entre ellos) no suceden de forma caprichosa, sino que unos hechos se relacionan con otros por medio de constancias susceptibles de ser descritas a través de proposiciones que llamamos leyes.
- c) Principio epistemológico: asunción de que, tanto el universo como sus leyes son susceptibles de ser conocidas.⁴

2. La contraparte del realismo es el idealismo, el cual propone que la realidad es una construcción de la mente, por lo que es inseparable del sujeto que la observa.

3. La contraparte al monismo es el planteamiento dualista de René Descartes, que supone la existencia de dos sustancias: el alma (*res cogitans*) y el cuerpo (*res extensa*).

4. No confundir que sea cognoscible, con el grado de certeza o precisión del conocimiento, preguntas que estudia la epistemología.

A partir de estos principios generales, se edifican otras nociones que caracterizan la naturaleza empírica del trabajo científico: a) lo que los objetos *son* y cómo se comportan depende de su naturaleza; b) la naturaleza de los fenómenos es susceptible de observación; c) la forma de comprender los fenómenos es dar explicaciones racionales de ellos; y d) dichas explicaciones pueden ser puestas a prueba y comprobadas. Por lo tanto, el quehacer científico tiene dos actividades esenciales: el desarrollo de hipótesis fundamentadas acerca de cómo funciona el mundo, y el esfuerzo riguroso para la verificación de dichas conjeturas o, más bien, de su falsabilidad (Yela, 1996).

El progreso histórico de la filosofía de la ciencia no es lineal, aunque es posible rastrear algunas de las contribuciones más importantes que destacaron la importancia de la verificación en el desarrollo del conocimiento. A continuación, se presentan algunos.

El filósofo inglés Roger Bacon (1214–1292) fue uno de los primeros en proclamar que la única forma de comprobar las afirmaciones sobre el mundo natural es someterlas a la observación y la experimentación, lo que lo convirtió en quien sentó las bases del *empirismo*:

Hay una ciencia, dice, que aventaja a las demás en perfección y que es imprescindible para contrastarlas: tal es la ciencia experimental, la cual supera a las ciencias construidas sobre pura especulación, ya que estas ciencias, por muy bien razonadas que se las presente, no aportan certeza hasta que viene la experimentación a comprobar sus conclusiones (citado en Dampier, 2008, p.121).

Trescientos años después, Francis Bacon (1561–1626) recogió las ideas de su homónimo para establecer las bases del empirismo moderno. Propuso que el camino para avanzar en el conocimiento debía ser realizar todas las observaciones posibles y clasificar los resultados. A partir de ahí, se debían extraer las conexiones entre los fenómenos, las cuales podrían formularse como reglas que describan sus relaciones mutuas (es decir, leyes). Este proceso estableció las bases de una ciencia asentada en un método *inductivo* (Dampier, 2008). Locke (1632–1704) enfatizó la noción de que todo entendimiento del mundo proviene de los sentidos, y sostuvo que no existen ideas innatas, que nacemos con una mente en

blanco (tabula rasa) que se va llenando de trazos que provienen de nuestra experiencia. David Hume (1711-1776) propuso que de las explicaciones científicas se excluyeran todos los conceptos carentes de base empírica, poniendo en duda conceptos como sustancia o causalidad. Sin embargo, esta forma de empirismo radical desembocó en un escepticismo paralizante para el desarrollo de las ciencias mismas (Hessen, 1981; Martí, 1998).

Ya en el siglo XIX, Augusto Comte (1798-1857), inspirado en sus predecesores empiristas, estableció las bases del positivismo, que serviría como fundamento para las ciencias naturales. El conocimiento positivo es aquel que deriva estrictamente de la experiencia, y no a partir de especulaciones metafísicas; por lo tanto, renuncia a la búsqueda de ideas absolutas, o a la exploración sobre la esencia de las cosas; por el contrario, el positivismo está interesado en las regularidades de lo que ocurre en el mundo (García, 2014). Para lograr este fin, Auguste Comte (1798-1857) propuso un modelo de ciencia inductivista y empirista:

Nuestro arte de observar se compone, en general, de tres procedimientos diferentes: 1) observación propiamente dicha, o sea, examen directo del fenómeno tal como se presenta naturalmente; 2) experimentación, o sea, contemplación del fenómeno más o menos modificado por circunstancias artificiales que intercalamos expresamente buscando una exploración más perfecta, y 3) comparación, o sea, la consideración gradual de una serie de casos análogos en que el fenómeno se vaya simplificando cada vez más (Comte, 1907, citado en Martí, 1998, p.211).

El positivismo asume la noción de progreso en el desarrollo del conocimiento, el carácter instrumental de la ciencia y su interés en resolver problemas. Dichas características no se restringen al conocimiento del mundo natural, sino que, por el contrario, se plantean como una alternativa para dar a las ciencias sociales un fundamento empírico. Por lo tanto, el positivismo establece la utilidad de adecuar los métodos experimentales utilizados en las ciencias naturales para el estudio del comportamiento humano en su dimensión individual y social (Martí, 1998).

Posteriormente, el *positivismo lógico* o neopositivismo, sostenido por el Círculo de Viena (1921-1936), mantuvo su defensa enfática de la ausencia de sentido del discurso metafísico, haciendo hincapié en la necesidad de

verificar de manera empírica las explicaciones que se dan por ciertas. Afinaron el sistema hipotético-deductivo de la ciencia, planteando la necesidad de utilizar hipótesis que deriven de una teoría y sean susceptibles de verificación observacional. El progreso de la ciencia se evidencia en la medida en que las nuevas teorías puedan generar hipótesis que predigan con mayor precisión las observaciones que sus predecesoras (Pérez et al., 2017; Vázquez et al., 2001).

Una dificultad con el verificacionismo del positivismo lógico radica en que solo se puede acceder a un número finito de observaciones, por lo que es imposible lograr verificar una afirmación positiva general. Por ejemplo, no importa cuántos elefantes grises se puedan observar, es imposible estar seguro de que todos los elefantes sean grises; en cambio, con ver un solo elefante rosa, podría asegurarse que *no* todos los elefantes son grises. A partir de esta lógica, Karl Popper (1902-1994) propuso el método de falsación, en lugar de verificación, para dar validez al conocimiento científico. Así, las mejores teorías para explicar el mundo serían las que sobrevivan a los procedimientos de falsación (García Duque, 2015; Popper, 1980).

LA CIENCIA EN PSICOLOGÍA

Hoy, parece indiscutible el valor de la ciencia para conocer el mundo natural; pero no siempre fue así. La inauguración del método experimental por Galileo Galilei (1564-1642) y la teoría de la evolución por Charles Darwin (1809-1882) fueron ideas difíciles de integrar para la sociedad, no solo por las dificultades que produjo entre la iglesia y la ciencia, sino porque la población en general no estaba dispuesta a asumir esta nueva forma de concebir su posición en el universo. Mientras que Galileo sacó a la humanidad del centro del universo, Darwin la enmarcó dentro del mundo natural al incluirnos en la continuidad de las especies. Ambos vulneraron la frágil arrogancia que nos caracteriza como humanidad (Brake, 2016; Condella, 2012). En el siglo XXI, es difícil encontrar quien niegue o se sienta ofendido por el sistema heliocéntrico defendido por Galileo; algunos más pueden sentir incomodidad por los planteamientos evolucionistas de Darwin, aunque siguen siendo los menos. A pesar de que estos planteamientos desarrollados por la ciencia para entendernos como humanidad han ido ganando aceptación, utilizar el método científico

para estudiar el comportamiento y la mente humana sigue siendo un tema controversial; tal vez debido a que, si encontramos relaciones estables entre eventos que expliquen el comportamiento humano, el concepto mismo de libertad se pondría en cuestión, lastimando una vez más nuestra orgullosa autoimagen de superioridad (Skinner, 1972).

En esta misma línea, una objeción común es que la naturaleza del comportamiento humano no permite encontrar las estabilidades análogas al resto del mundo natural. Esta idea suele justificarse desde la noción de que la experiencia privada es subjetiva y pareciera inalcanzable para los métodos de la ciencia; sin embargo, cuando observamos continuamente a una persona, emerge un vago sentido de orden, el cual nos permite hacer conjeturas plausibles sobre cómo se comportará en un futuro. De hecho, esta predictibilidad del comportamiento de las personas es esencial para que podamos interactuar en sociedad. Los métodos de la ciencia nos ofrecen herramientas para detectar este orden y volverlo explícito. A partir de este principio, parece evidente que los métodos de las ciencias naturales pueden ser útiles para estudiar cómo el ser humano piensa, siente y actúa desde la descripción de ciertas regularidades en su comportamiento y experiencias privadas. No obstante, “muchas personas interesadas en explicar la conducta humana no sienten la necesidad de que existan las normas de verificación características de las ciencias exactas” (Skinner, 1971, p.35). Las uniformidades en el comportamiento de las personas les parecen tan evidentes, que prefieren sus explicaciones intuitivas por encima de las que derivan de las herramientas de verificación de la ciencia.

Otra resistencia para estudiar la psicología desde una visión científica suele ser la impresión de que, al hacerlo, el científico deshumaniza a la persona, cosificándola. Pero, todo lo contrario, la ciencia está interesada en conocer de la manera más profunda posible al ser humano en sus diferentes dimensiones, para lo que se han desarrollado estrategias que permiten desentrañar los misterios de la motivación, la memoria, la toma de decisiones, la emoción, el pensamiento, etc., y con esta información desarrollar estrategias que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas (Pérez et al., 2017). ¿Qué podría ser más humanitario que dedicar tantos esfuerzos al bienestar de las personas?

Al igual que en otras disciplinas enfocadas en la salud, para tener confianza en las estrategias de intervención utilizadas por los psicólogos

clínicos es necesario que sus técnicas puedan ser validadas empíricamente con base en su eficacia. Con esta necesidad en mente, en 1995 comenzaron los esfuerzos de la Asociación Americana de Psicología (APA) por desarrollar las terapias basadas en evidencia (*Evidence-based practice in psychology* [EBPP]), las cuales pueden entenderse como “la integración entre la mejor evidencia proveniente de investigaciones disponible con la pericia clínica del terapeuta en el contexto de las características, cultura, valores y preferencias del paciente” (APA, 2006, p.280). Aun así, solo una parte de la psicología ha adoptado el método científico y sus criterios, lo que mantiene la totalidad de la disciplina en un estado precientífico. Un indicador de esta condición es la variedad de escuelas, teorías y métodos para los mismos objetos en la psicología (Kasely, 2016).

Los inicios de la psicología como ciencia se remontan a 1879, cuando Wilhelm Wundt fundó el primer laboratorio dedicado a la investigación psicológica en Leipzig, Alemania. Este suceso se produjo en pleno apogeo del positivismo y consistió en un esfuerzo para incorporar a la psicología con el resto de las ciencias naturales. El objetivo de este laboratorio estaba dedicado al estudio de la experiencia inmediata y cómo esta se expresa en la conciencia (Kasely, 2016). A partir de ahí, el esfuerzo por abordar los problemas psicológicos desde una perspectiva científica se ha hecho a partir de —al menos— cuatro caracterizaciones diferentes: el estudio de la experiencia subjetiva, el estudio del comportamiento humano, el estudio del funcionamiento del sistema nervioso y el análisis de las técnicas de medición psicológicas (Ribes-Iñesta, 2009).

Para realizar una investigación, es necesario que el fenómeno de interés sea replicable y construir una hipótesis falsable que permita verificar la validez de nuestra predicción. Pero los fenómenos psicológicos no se presentan aislados, son siempre propios de un sujeto con una historia particular en un contexto específico. Por lo tanto, toda repetición tiene, en algún grado, una variación con la observación anterior. Ante esta dificultad, se han desarrollado dos abordajes esencialmente diferentes (Hernández et al., 2006):

- a) Los métodos cualitativos: han asumido la imposibilidad de la repetición o replicabilidad del fenómeno. Abandonan el método de las ciencias naturales y renuncian a la aspiración de comprobar o refutar

hipótesis. Desarrollan una nueva metodología (ciencias sociales) en la que abordan cada evento como único. Buscan una explicación interpretativa del evento en su ambiente natural (sin manipulaciones experimentales) y, a cambio, asumen el costo que esto supone sobre su capacidad predictiva en otros casos posteriores.

b) Los métodos cuantitativos: en consonancia con el resto de las ciencias naturales, han buscado estrategias que permitan la falsabilidad de hipótesis y la generalización del conocimiento, aspirando a reducir o controlar la variabilidad entre los eventos. Para esto, una estrategia utilizada ha sido el esfuerzo de alisar variables de interés en el laboratorio a partir de diferentes diseños experimentales; otra alternativa, ha sido estudiar grupos numerosos de personas con características comunes (muestras representativas) que, con ayuda de procedimientos estadísticos, nos permitan llegar a conclusiones sobre las características de una población.⁵

CONCEPTOS PRINCIPALES EN LA METODOLOGÍA CUANTITATIVA

La metodología cuantitativa está relacionada con diversos términos que se articulan de forma coherente para obtener resultados de un fenómeno de interés, que, a su vez, puedan *explicarlo* y *predecirlo* para después (si es posible) *controlarlo*. Por ejemplo, la *depresión en jóvenes* puede ser un fenómeno social relevante y actual que requiera una intervención oportuna; pero, ¿qué es la depresión? ¿de qué depende que unos jóvenes la presenten y otros no? ¿qué porcentaje de los jóvenes la tienen? ¿por cuánto tiempo se presenta? ¿cómo se manifiesta? ¿cómo se ha tratado al paso de los años?, etc. Estas preguntas, de una u otra manera, intentan abarcar una explicación, una predicción y posteriormente un control. La adquisición de conocimiento confiable sobre lo que nos interesa partiría, entonces, de un proceso sistemático, con cierto grado de control, empírico, objetivo,

5. Nótese que la investigación cuantitativa está enfocada en variables de interés (aisladas en laboratorio o presentes en una muestra), no en un individuo en particular. Solo así es posible extrapolar los conocimientos y desarrollar leyes de aplicación general.

amoral (no habría resultados “malos” o “buenos”) y centrada en los supuestos de las ciencias naturales (Kerlinger, 2002).

El conjunto de información por recabar y que debemos analizar se conoce como *datos*, los cuales son medidas (por lo general numéricas) que se obtienen como resultado de observaciones. Los datos serán la *materia prima* de la investigación y darán sustento a las *teorías científicas* o, en su caso, justificarán cambiarlas. Estas teorías son explicaciones coherentes y lógicas que reúnen los datos encontrados durante la investigación y permiten comprender el o los fenómenos de estudio (Song, 2007). Pero los datos pueden interpretarse desde diferentes marcos explicativos. Una teoría confiable es aquella que contempla todos o la mayoría de los datos en las explicaciones y las predicciones que establece. Por ejemplo, los datos obtenidos desde hace dos siglos nos permiten identificar que la temperatura global ha aumentado de forma gradual; una posible explicación es que dicho aumento está relacionado con la emisión de gases de efecto invernadero derivados de la actividad humana, mientras que otra explicación es que el aumento se debe a procesos naturales cíclicos que no tendrían relación con la actividad humana. En el ejemplo anterior, los datos no cambian, su explicación sí. Si consideramos que la primera explicación tiene mayor cantidad de datos que la respaldan (Al-Ghussain, 2019), controlar el calentamiento global dependería de cambiar nuestros medios de producción o utilizar energías renovables.

Constructos y variables

Cuando nos interesa un fenómeno de estudio y queremos estudiarlo bajo la metodología cuantitativa, debemos definirlo con conceptos técnicos adecuados. Si bien el lenguaje común y el lenguaje científico comparten algunos aspectos, el segundo exige mayor claridad debido a que eventualmente se realizarán registros para obtener datos. A la definición técnica de los fenómenos de estudio se les conoce como *constructo*, los cuales son conceptos útiles para explicar las observaciones a la luz de la teoría (Runyon y Haber, 1987). Para poder abordar de manera confiable dichas observaciones, en la metodología cuantitativa se abordan aspectos específicos de la realidad que se conocen como *variables*, que hacen referencia

a cualquier característica de una persona, medio ambiente o situación experimental que pueda ser accesible a través de un proceso de observación, y su magnitud sea susceptible de cambio a lo largo de las observaciones (Dodge, 2008). Ejemplos de variables son el peso, el cociente intelectual (CI) o la profesión de una persona. Estas características pueden *variar* de una persona a otra pues no todos pesan lo mismo ni tienen la misma inteligencia o profesión. Para entender mejor este concepto, se puede contrastar con el de *constante*, que son los valores que no cambian, como el número de lados de un cuadrado (4), el número de meses de un año (12) o el número de gramos de un kilogramo (1000). Los valores de las variables pueden cambiar en un mismo individuo a lo largo del tiempo, por lo que una persona puede ganar una cantidad de dinero diferente de un año a otro; o una persona enferma de cáncer puede tener mayor número de células malignas de un mes a otro. En la investigación en psicología casi siempre se trabaja estudiando variables.

Otro aspecto importante de las variables en los métodos cuantitativos es su naturaleza numérica, por lo general representados por las letras “x” o “y”, y en la mayoría de los casos se buscan las relaciones de unas con otras. Por ejemplo, se podría considerar que la depresión en jóvenes (variable “x”) se asocia con los niveles de violencia intrafamiliar (variable “y”). En diseños de investigación donde las variables son controladas por los investigadores, se hacen distinciones entre estas: las variables que se consideran la causa son llamadas *independientes*, pues sus valores no dependen de otras variables y son manipuladas por el investigador; la manipulación de variables es el cambio de ciertas condiciones del entorno de acuerdo con las necesidades del experimentador, como utilizar diferentes dosis de un medicamento para conocer su función. La variable que se considera es afectada por la independiente es la *dependiente*, esto es, aquella que debe ser medida para su posterior análisis, como el grado en que disminuyen los síntomas después de consumir el medicamento (Field, 2009; Runyon y Haber, 1987). Las variables *extrañas* o *intervinientes* son aquellas que pueden afectar el valor de las variables dependientes (los resultados de la investigación), pero no son manipuladas por el investigador (Hernández et al., 2006). En un estudio sobre la utilidad de la terapia de desensibilización sistemática (Vallejo-Slocker y Vallejo,

2016) para reducir las fobias, además de la exposición a la terapia (variable independiente) y la medición posterior de la reacción ante el estímulo fóbico (variable dependiente), los resultados pueden variar en relación con otros elementos como la motivación del paciente, su ansiedad, otros eventos vitales simultáneos, consumo de sustancias, etc. Durante la planeación de una investigación, cuando se identifican posibles variables extrañas, suelen utilizarse dos procedimientos: a) medir dichas variables para conocer su efecto (hacer un test de ansiedad a los participantes); o b) controlar la variable (pedir que los participantes no consuman alcohol o caféina durante el estudio).

Como se ha mencionado, la investigación cuantitativa parte de la observación, el registro y la medición de variables, su definición es fundamental, pues nos da la oportunidad de establecer cómo será medida. Sin embargo, no todas las variables son de fácil registro a través de la observación. Si consideramos la variable velocidad, podríamos estar de acuerdo en que se puede registrar de forma sencilla, pues implicaría usar un cronómetro para conocer el tiempo que lleva a una persona recorrer cierta distancia entre dos puntos de referencia. Sin embargo, si queremos medir una variable como inteligencia, habría que buscar o crear instrumentos ex profeso que permitan evaluarla para poderla conocer. Este proceso de definir qué actividades o tareas necesitamos para medir una variable se conoce como *operacionalización*, e implica establecer criterios para manipular y registrar las dimensiones de una variable, así como la inteligencia podría registrarse con diferentes criterios: el número de respuestas correctas, la cantidad de errores o las omisiones, el tiempo de resolución de un problema, o el número de estrategias elegidas para resolver una tarea (Hernández et al., 2006; Kerlinger, 2002).

Escalas e instrumentos

Las variables se pueden registrar en diferentes escalas de medición, es decir, unas dan información más precisa que otras. Para clarificar esto, es posible clasificarlas en tres niveles (Field, 2009):

1. Escala nominal: con ella podemos saber solo si los valores de una variable son diferentes de otra. No tiene propiedades cuantitativas, es decir, no se pueden realizar operaciones aritméticas con ellas y sirven únicamente para designar clases. Algunos ejemplos podrían ser: sexo (macho o hembra), carrera (psicología, medicina, arquitectura), color de ojos (café, azul, negro, verde), o simpatizantes a equipos de fútbol (Chivas, Atlas, América, Cruz azul, Pumas).

2. Escala ordinal: en este nivel, la variable nos da información sobre si los valores son iguales o diferentes, y si son mayores o menores que los otros; mantienen una relación entre ellas del tipo “ $X < Y$ ” o “ $X > Y$ ”. Por lo tanto, solo nos indican la posición del dato en una serie ordenada, pero no cuánta diferencia hay entre las posiciones en la escala. Supongamos que un profesor de educación física organiza una carrera de los alumnos de segundo grado de primaria, Francisco, Yolanda y Giancarlo. Si solo se registra el orden de llegada, podremos saber que Giancarlo llegó en primer lugar, Yolanda en segundo y Francisco en tercero, pero no la diferencia de tiempo entre ellos. Esta escala se utiliza por lo general para medir actitudes, intensidades del nivel de aceptación presentadas, como afirmaciones, juicios, severidad; por ejemplo, “¿qué tan de acuerdo estás con que se oferte comida saludable en la cafetería de tu escuela?”; con las siguientes opciones: *muy en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y muy de acuerdo*. Esta presentación de las preguntas, conocidas como *ítems*, se denominan *escala Likert* (Joshi et al., 2015). Con base en ítems presentados en este tipo de escala, se han construido gran variedad de cuestionarios, por ejemplo, se han hecho esfuerzos por medir las actitudes relacionadas con el alcohol y el alcoholismo (De Vargas y Luis, 2008), los niveles de estigma sobre el suicidio (Aldalaykeh et al., 2020) y las actitudes prosociales o altruistas en la gente (Caprara et al., 2005).

3. Escala cardinal (de intervalo o de razón): los valores numéricos asociados con esta escala pueden medirse en un continuo que ofrece la mayor cantidad de información posible, debido a que se puede determinar si son iguales o diferentes, mayores o menores, y cuánta diferencia hay entre ellos. Por lo tanto, permiten utilizar operaciones aritméticas como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Algunos ejemplos de variables que pueden medirse en esta escala son: el número de

años para terminar una carrera, la altura, la rapidez, la inteligencia, algunas escalas de ansiedad, depresión o abuso de sustancias.⁶

Con independencia de la escala de medición, en los métodos cuantitativos debemos considerar sobre qué o quiénes vamos a realizar los registros. Para generalizar los resultados, es fundamental establecer cuáles son las características comunes observables que comparte el conjunto individuos con el que vamos a trabajar. El término utilizado para definir el conjunto mencionado es el de *población* (Gutiérrez, 2012). En psicología, la población con que se trabaja suele ser de animales humanos y no humanos; sin embargo, no es suficiente definir si se trabajará con humanos o animales, sino qué características tendrán. Si quisiéramos conocer el nivel de satisfacción de los alumnos de psicología, podríamos definir a nuestra población como “estudiantes activos de licenciatura de Psicología en Jalisco”, y las características que los definen son que sean estudiantes activos, estudien psicología y sean jaliscienses. Se podrían hacer mayores especificaciones, por ejemplo, que sean solo de escuelas privadas, o de los últimos dos semestres de la carrera. La elección de la población de interés con que se trabajará depende de los fines de la investigación.

Muestreo

Al momento de realizar una investigación, es común que no se pueda trabajar con toda la población. Siguiendo con el ejemplo anterior, sería casi imposible trabajar con todos los estudiantes activos que cursan psicología en Jalisco, pues se necesitarían muchos recursos humanos, económicos y temporales. Ante esta dificultad, es posible trabajar con un subconjunto de la población denominado *muestra* (Corral et al., 2015). Así, podemos garantizar mediciones adecuadas a los individuos de interés, indagar a profundidad en nuestros datos y, después, con ayuda de procedimientos estadísticos, generalizar los resultados a toda la población. Uno de los métodos más confiables para obtener una muestra

6. En algunos instrumentos normalizados, cada uno de los ítems puede estar construido en escala Likert de forma ordinal, pero, al integrar las respuestas de todos los ítems, el puntaje final se considera en escala de intervalo (cardinal).

es haciéndola de forma *aleatoria*, es decir, que cada integrante de la población tenga la misma probabilidad de ser elegido. De esta forma, se pueden anular los posibles efectos de variables extrañas que pudieran afectar las mediciones de las variables de interés (Kerlinger, 2002). Sin embargo, para tener una muestra aleatoria representativa es necesario tener una delimitación de la población que sea abarcable y acceso a todos los integrantes, lo que suele dificultarse. Otros procedimientos de muestreo no probabilístico en psicología suelen ser: por conveniencia, en el cual se seleccionan los participantes por facilidad de acceso (voluntarios, personas que pasan por un camino, etc.) y el de bola de nieve, en el que, debido a la dificultad de acceder a los casos de interés, se pide a quienes participen que incorporen nuevos miembros (jugadores compulsivos, personas en situación de discapacidad, etcétera).

Sin embargo, en ocasiones no es posible realizar ciertos procedimientos de investigación con humanos, debido al grado de invasividad u otras limitaciones éticas. Para esto, los *modelos animales* han resultado clave en la comprensión de varios mecanismos fisiológicos humanos, así como en los principios del aprendizaje para el establecimiento de nuevos repertorios conductuales. Aunque puede resultar incómodo saber que se investiga en animales, hay protocolos y tratados internacionales que garantizan un trato humano y compasivo. Además, se han señalado criterios que validan el trabajo con animales, como el efecto de los fármacos para tratar dolencias o enfermedades que se prueban en animales como roedores (criterio de simetría); la similitud que compartimos en variedad de órganos con los animales (criterio de homología); y la semejanza entre la conducta animal y la conducta humana (criterio de isomorfismo) (Dettmer y Bennett, 2021; Harris et al., 2019; Ohashi y Kohno, 2020).

Cuando observamos que un gato regresa a casa después de alejarse varias calles, si un perro se encuentra alterado por ver a su dueño después de un tiempo considerable, o cuando un ratón encuentra cada vez más rápido la salida de un laberinto, podemos asegurar que el gato ha recordado el camino a casa, el perro reconoció a su dueño, o el ratón ha memorizado el laberinto. Dichos ejemplos ayudan a aclarar por qué se pueden estudiar procesos complejos como la memoria en modelos animales. Diversidad de estudios realizados con diferentes especies han dado lugar a importantes avances en la psicología: los conocimientos que tenemos

hoy sobre el condicionamiento clásico y operante se obtuvieron de experimentos con perros (Shapiro, 1960), gatos (Thorndike, 1927), palomas (Skinner, 1948) y ratones (Johansen et al., 2007); la distinción entre conducta innata y aprendida se logró en gran parte gracias a la observación de gansos en su hábitat (Vicedo, 2009); y las teorías sobre el apego materno-infantil se desarrollaron en trabajos realizados con monos (Suomi, 2008). Otros procesos y trastornos que se pueden estudiar son: abuso de sustancias, conducta sexual, esquizofrenia, trastornos de la conducta alimentaria (anorexia y consumo compulsivo), estrés, ansiedad y depresión, entre otros (Domjam, 2011).

PROCESO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

El interés por realizar una investigación puede surgir de manera informal al platicar con algún compañero, así como de la observación de un fenómeno, o incluso de algún problema de índole personal, ya sea un padecimiento propio como la depresión o la ansiedad. Al tener claros algunos conceptos clave propios de las metodologías cuantitativas, y saber que podemos trabajar con humanos o animales no humanos, es posible conocer los pasos principales en el establecimiento de un proyecto de investigación. El método general comienza con la observación y la delimitación de un fenómeno de nuestro interés. Después, debemos sustentar de manera teórica el estudio, plantear nuestro problema de investigación, establecer una o más hipótesis, diseñar un método que permita verificarlas, obtener datos con los instrumentos seleccionados en el diseño, analizar los resultados, y por último, llegar a conclusiones. Estos pasos pueden verse modificados según el alcance de nuestra investigación o el tipo de diseño (Kerlinger, 2002).

La *problematización* es un proceso pilar debido a que nuestra investigación estará formada para resolver dicho problema, y suele concluir en una oración interrogativa que se resumiría en la pregunta: “¿qué relación hay entre las variables?”. Se han establecido algunos requisitos para llegar a un problema bien planteado. El primero es establecer la relación entre las variables del tipo: “¿qué relación habrá entre A y B?” o “bajo ‘X’ condición ¿cómo se relacionarán A o B?”. El segundo requisito es que debe ser presentado de manera clara, de preferencia en forma de

pregunta. El tercer requisito es que esté redactado de forma tal que su respuesta o resolución pueda someterse a pruebas empíricas, de lo contrario no podría considerarse un problema científico. Si se cumplen los criterios mencionados, resultará más fácil diseñar la manera de abordar el problema (Kerlinger, 2002).

Las *preguntas* también ayudan a aclarar y ampliar el problema de investigación. El proceso de investigación trata de llenar un hueco de ignorancia respecto a nuestro tema de interés; debemos entonces aclarar el desconocimiento acerca de las variables con que trabajaremos, por lo que nos podemos preguntar sobre *diferencias, efectos y relaciones*, y redactarlo a manera de preguntas nos puede servir para concretar nuestro rumbo en el proceso de recolección de información (Hernández et al., 2006). Por ejemplo, “¿habrá alguna *diferencia* en las calificaciones de un examen de conocimientos generales de alumnos de primaria que estudian por medio de lecturas, de aquellos que estudian con videos de divulgación en la plataforma YouTube? (Rosenqvist et al., 2016) ¿cuál será el *efecto* del uso de técnicas de relajación de trabajadores de una imprenta sobre el nivel de estrés reportado? ¿la actividad deportiva estará *relacionada* con la calidad de sueño? Para lograr una mayor especificidad en el planteamiento del problema, se pueden plantear *objetivos* que ayuden a aclarar lo que se pretende investigar. Estos pueden ser la resolución del problema, otros pueden hacer énfasis en corroborar modelos teóricos, o agregar información respecto a un tema en específico. Para redactarlos, es necesario comenzar por escribir un verbo en infinitivo (conocer, determinar, analizar, comparar, evaluar) que indique la acción a realizar para cumplir con el objetivo.

El establecimiento del *marco teórico* tiene como propósito ampliar la descripción del problema, nos ayuda a establecer una relación entre este y el conocimiento que se tiene previamente del mismo; también nos puede guiar a replantear el problema, los objetivos y las preguntas de investigación, si acaso encontramos que nuestro desconocimiento sobre algún tema ha sido ya resuelto. La recolección de información debe hacerse en fuentes confiables que hayan obtenido conocimiento a partir de métodos científicos. Se pueden clasificar fuentes de información en primarias, secundarias y terciarias (Rojas, 2012; Tamayo, 2004). Las fuentes primarias son artículos científicos publicados en revistas espe-

cializadas sobre nuestro tema de interés. Las secundarias son libros o artículos de revisión, estos últimos engloban el conocimiento más destacable acerca de un tema. Las fuentes terciarias no necesariamente son rigurosas en sus métodos de recolección de información, pero pueden ayudar a dar una idea general del tema de interés, como blogs, Wikipedia o videos de YouTube. Así, debe darse preferencia a las fuentes primarias, dejando solo para casos extraordinarios la referencia a fuentes terciarias.

A partir de la pregunta desarrollada en la problematización, pueden establecerse explicaciones o respuestas tentativas que derivarían en predicciones que se conocen como *hipótesis*. Las hipótesis son declaraciones provisionales que responden al problema, afirmaciones en futuro sobre los posibles resultados de nuestro estudio; además, se recomienda expresarlas en forma de proposiciones del tipo “si ocurre / aparece / sucede tal, entonces pasará / resultará en tal”, y son fundamentales en la mayoría de los procesos cuantitativos, pues son la guía para elegir los instrumentos de observación y registro, que tienen como objetivo verificarlas o falsearlas (Fernández, 2020; Kerlinger, 2002). Por ejemplo, podemos aseverar que “el consumo regular de bebidas azucaradas produce diabetes”; aunque puede ser probable que dicha afirmación sea verdadera, en el proceso científico debemos diseñar estrategias confiables para recabar la información necesaria que nos permita llegar a esa conclusión. Pero el proceso no termina al verificar una hipótesis, sino que debe encontrarse un hilo explicativo de cómo un fenómeno (consumo de bebidas azucaradas) estaría relacionado con el otro (diabetes); tal vez no sean solo las bebidas azucaradas las que producen diabetes, sino que podríamos suponer que otras variables están implicadas, tales como los estilos de vida, la actividad física, la genética, etc. El diseño de investigación es el conjunto de pasos que seguiremos para verificar o falsear nuestra hipótesis. Sin embargo, hay diseños que no requieren una hipótesis para ser desarrollados: las investigaciones en que hay poco o nulo conocimiento previo sobre el tema suelen utilizar diseños exploratorios sin hipótesis.

La principal distinción entre los diseños de investigación cuantitativa está determinada por la implementación (o no) de alteraciones en la situación de observación, es decir, por el desarrollo o no de experimentos. Los *diseños no experimentales* tienen como característica que los investigadores no manipulan variables, sino que, por lo general, están

basados en la observación y el registro realizados en ambientes naturales donde se da el fenómeno de estudio; no buscan encontrar relación causal entre variables, sino únicamente descripciones de las mismas. Un ejemplo de este tipo de diseño serían los registros iniciales del número de contagios por la pandemia por covid-19 del año 2020, ya que al principio solo se describían los datos respecto a cuáles eran las poblaciones más vulnerables, los síntomas, las secuelas o las defunciones en torno a la enfermedad. Asimismo, es posible indagar acerca de la relación entre dos o más variables: podríamos investigar sobre la relación entre el hacinamiento de un conjunto habitacional con el número de conflictos entre vecinos; o la relación entre el aumento en la oferta de servicios de plataformas de *streaming* y la disminución en la demanda de cada uno de los servicios (Hernández et al., 2006).

La descripción de la variación conjunta entre los valores de dos variables se describe mediante la correlación. Es importante aclarar que las correlaciones solo implican que el valor de una variable cambia de forma sistemática con relación a otra, sin que ello involucre una lógica causal entre estas. La *correlación positiva* describe el cambio simultáneo en la misma dirección en los valores de las variables, por lo tanto, el aumento de una variable aparece junto con el aumento de la otra: entre mayor consumo de drogas, mayores niveles de ansiedad.⁷ En la *correlación negativa* sucede lo contrario, debido a que el aumento del valor de una variable aparece con la disminución en los valores de la otra, es decir, entre mayor nivel de ansiedad durante la noche, menor calidad de sueño. Además, se pueden diseñar estudios de carácter *predictivo*, en los que se establezcan modelos matemáticos de patrones o tendencias. Así, una empresa refresquera puede hacer un estimado de qué cantidad de su producto se venderá el próximo año, basado en la tendencia de los años anteriores, información que podría ser utilizada para reducir costos de producción y minimizar las pérdidas por la sobreproducción.

Los *diseños experimentales* son aquellos en que los investigadores manipulan una o más variables independientes, lo que significa que se

7. No se está determinando la relación causal entre las variables. Es posible que la ansiedad detone un mayor consumo de drogas en las personas, pero también que el consumo de drogas favorezca mayores niveles de ansiedad.

elige de manera controlada la intensidad, la dosis, la magnitud o la frecuencia de un elemento que suponemos tiene un posible efecto o relación casual que será medido sobre la dependiente, además de garantizarse el control de las posibles variables extrañas (Fernández, 2020). Supongamos que en la literatura científica hemos encontrado que el ejercicio físico no intenso tiene efectos sobre el desarrollo de habilidades cognitivas. Si estamos interesados en este tema, podríamos diseñar un estudio que analice si el ejercicio físico mejora las condiciones de pacientes con demencia tipo Alzheimer (Santos-Lozano et al., 2016), el cual se caracteriza por un deterioro de las habilidades mencionadas. Aunque para estudios reales se tendrían que tomar otras consideraciones, en este ejemplo plantearemos trabajar con una muestra de cincuenta pacientes adultos mayores con Alzheimer. En un comienzo, mediríamos un conjunto de habilidades cognitivas como la atención, la memoria, la orientación, la planeación, la inhibición y el lenguaje. Después, dividiríamos la muestra en dos grupos equivalentes (con el mismo desempeño promedio en las pruebas cognitivas) y diseñaríamos dos intervenciones diferentes: el primer grupo (a) recibiría 30 minutos de ejercicio físico al aire libre tres días a la semana por tres meses; el segundo grupo (b) únicamente saldría al aire libre 30 minutos tres días a la semana por los mismos tres meses, pero sin ejercicio. Después de los tres meses, evaluaríamos de nuevo las habilidades cognitivas en los cincuenta pacientes. En este caso, la variable independiente sería el ejercicio físico en dos niveles: con ejercicio y sin ejercicio; la variable dependiente sería los resultados obtenidos en las evaluaciones de las habilidades cognitivas pre-ejercicio (antes del ejercicio) y post-ejercicio (después del ejercicio). La hipótesis de trabajo se habría planteado de la siguiente manera: “los pacientes con demencia tipo Alzheimer que realizarán ejercicio físico al aire libre por tres meses tendrán un mayor desempeño en las pruebas cognitivas en comparación con aquellos pacientes que únicamente serán expuestos al aire libre”.

Existen diferentes instrumentos para recabar los datos de una investigación de corte cuantitativo. En el ámbito de la psicología, es común realizar *encuestas* diseñadas por los propios investigadores (pruebas *ex profeso*), que, por su rápida aplicación, pueden usarse con muestras grandes para conocer la distribución relacionada con variables psicológicas o sociológicas. De esta forma, se podría estar interesado en describir cuáles son las

creencias religiosas de una determinada población, su opinión respecto a algún político, su postura sobre el machismo, el aborto o la eutanasia, sus motivaciones para buscar una pareja, o su comportamiento acerca de las injusticias. Debemos considerar que, entre más fácil sea cuantificar las preguntas, más fácil será su posterior vaciado de datos, lo que permitirá abarcar una muestra mayor que represente mejor a la población. Para esto, se deben construir ítems o preguntas cerradas (de opción múltiple) en las que el participante seleccione una de las opciones disponibles. Además, debemos considerar la escala de medición correspondiente a cada ítem, ya que, en ocasiones, un mismo ítem puede construirse en escala nominal u ordinal, dado que esta última nos ofrece más información, por lo que es preferible construir ítems ordinales. Por ejemplo, es posible preguntar a los alumnos si están satisfechos con las clases del maestro “X”, ofreciendo como alternativas “sí” y “no” (escala nominal); también se podría preguntarles “¿qué tan satisfecho estás con las clases del maestro “X” durante este semestre?”, con las opciones presentadas en una escala Likert de seis puntos, desde “nada satisfecho” a “muy satisfecho” (escala ordinal). En este caso, la pregunta presentada en forma de escala Likert nos dará más información sobre el tema de interés. Durante la construcción de una encuesta, se recomienda: a) plantear los enunciados o preguntas de manera corta; b) evitar redacciones en negativo (“¿Qué tan de acuerdo estás con que no se debe cambiar el menú de la cafetería?”); y c) que todos los ítems de la encuesta estén planteados en la misma escala (Likert de seis puntos) (Joshi et al., 2015).

Cuando el interés de la investigación está dirigido hacia características psicológicas que han sido estudiadas a profundidad, suelen utilizarse (además de encuestas) *test* o *inventarios* estandarizados, lo cual significa que han pasado en su mayoría por un proceso de validación con grandes muestras para poder medir, registrar o evaluar de manera confiable dichas dimensiones psicológicas. Gran parte de estas pruebas están enfocadas en la evaluación de diferentes trastornos psicológicos; sin embargo, en el marco de las investigaciones, la utilización de un test no persigue objetivos diagnósticos (como en el área clínica de la psicología); en su lugar, se utilizan como una herramienta para poder identificar las variables relacionadas con dichos trastornos. Por lo tanto, al elegir una prueba puede utilizarse en su totalidad o adaptarse a los fines de investigación.

Debido a la existencia de múltiples pruebas estandarizadas, no todas están adaptadas a poblaciones mexicanas ni latinoamericanas, por lo que debemos tomar en cuenta la muestra con que fueron estandarizadas. No obstante, es posible recomendar algunas pruebas para trastornos de alta incidencia poblacional que son importantes de investigar. Para el caso de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), podemos utilizar las pruebas *Eating Attitudes Test-26* (EAT-26) y el *Eating Attitudes Test-40* (EAT-40), que cuentan con 26 y 40 ítems, respectivamente (Constain et al., 2017; Salazar y Prado-Calderón, 2015). Son útiles para identificar trastornos bulímicos, de anorexia, así como preocupaciones por la comida, la dieta, la cantidad de ejercicio, entre otros. Para los trastornos de ansiedad, es posible utilizar la prueba *Beck Anxiety Inventory* (BAI), la cual es un instrumento para conocer la gravedad de los síntomas de dicho trastorno en sus dimensiones física y psicológica; está conformada por 21 ítems que utilizan una escala Likert de cuatro puntos. Otra opción para realizar mediciones de ansiedad es la *Evaluación de Trastornos de Ansiedad* (ETrA), que consta de 22 ítems y abarca la evaluación de ansiedad generalizada, ansiedad social y síntomas somáticos (Sanz et al., 2012). Los trastornos de depresión se caracterizan por manifestar un deterioro en el estado de ánimo general, una disminución en el interés de realizar diferentes actividades y el poco disfrute de actividades previas. Para este caso, puede utilizarse el instrumento *Beck Depression Inventory* (BDI-II), que consta de 21 ítems, los cuales abarcan las dimensiones cognitivas, afectivas, somáticas y vegetativas de la depresión (Jackson-Koku, 2016). En los trastornos de personalidad, los pacientes pueden presentar pensamientos o creencias disfuncionales que es común sean desadaptativas para su vida diaria. El *Personality Beliefs Questionnaire* (PBQ) evalúa creencias relacionadas con los trastornos de personalidad antisocial, histriónico, límite, dependiente, evitativo, obsesivo-compulsivo, pasivo-agresivo, paranoide y esquizoide. Consta de 45 ítems y el formato de estos es en escala Likert (Daguerre et al., 2015). Estos son algunos de los trastornos más recurrentes y algunas de las pruebas que pueden utilizarse con fines de investigación. La decisión de cuál instrumento utilizar dependerá del alcance de investigación. Otros temas que suelen abordarse en las investigaciones en psicología son el déficit de atención e hiperactividad (TDA-H), trastorno bipolar, dolor crónico, insomnio o fobias.

Otro instrumento es la *observación* y el *registro* directos. El proceso de observación cuantitativo difiere de los utilizados por la metodología cualitativa en que es fundamentalmente frecuentista. Se deben establecer las unidades de comportamiento a registrar por parte del observador y delimitar el rango de conducta a registrar. Imaginemos que queremos conocer el clima laboral de una empresa, entonces tendríamos que definir ciertos comportamientos relacionados con este: cooperación, comunicación, retroalimentación o tolerancia, por mencionar algunos. Enseguida, tendríamos que operacionalizar cada término para poderlo registrar. Siguiendo con el ejemplo, la cooperación podría ser considerada como “el número de ocasiones que dos o más trabajadores dirigen su atención a un objetivo común”. Este instrumento tiene limitantes de confiabilidad, pues podría haber inferencias subjetivas por parte del observador, prejuicios o sesgos del investigador (Kerlinger, 2002).

Por último, los resultados de la investigación pueden mostrarse por medio de gráficas, tablas o figuras, que nos ayudarán a organizar y presentar los datos de forma resumida. Si el diseño lo permite, se puede hacer uso de estadística inferencial, la cual posibilita hacer generalizaciones e inferencias de los resultados obtenidos en una muestra a toda la población (Fernández, 2020; Field, 2009; Runyon y Haber, 1987). El tipo de análisis estadístico es amplio y su descripción escapa a los objetivos del presente capítulo. Sin embargo, la redacción de las conclusiones debe concentrarse en los principales hallazgos encontrados, las limitaciones propias de la investigación realizada, la comparación de nuestros resultados con investigaciones previas planteadas en el marco teórico, así como los alcances que tiene el tema estudiado para posteriores investigaciones (Hernández et al., 2006). Así, las investigaciones que realicemos bajo esta metodología nos ayudarán a continuar con el descubrimiento alcanzado por aquellos que nos precedieron, para de esta forma construir nuevos escalones para futuros investigadores que compartan nuestra motivación e interés por las leyes que rigen el comportamiento humano.

REFERENCIAS

- Al-Ghussain, L. (2019). Global warming: Review on driving forces and mitigation. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 38(1), 13–21.
- APA, P.T.F. on E.-B.P. (2006). Evidence-based practice in psychology. *American Psychologist*, 61(4), 271–285.
- Aristóteles (1994). *Metafísica*. Gredos.
- Brake, M. (2016). *Revolution in science: How Galileo and Darwin changed our world*. Springer.
- Bunge, M. (1960). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Eudeba.
- Caprara, G.V., Steca, P., Zelli, A., y Capanna, C. (2005). A new scale for measuring adults' prosocialness. *European Journal of Psychological Assessment*, 21(2), 77–89.
- Condella, C. (2012). Augustine, Galileo, Darwin: Not-so-uncomfortable bedfellows. *International Journal of Technology, Humanities, and Human Security*, 1(1), 35–46.
- Constaín, G.A., Rodríguez-Gázquez, M., Ramírez, G.A., Gómez, G.M., Mejía, L., y Cardona, J. (2017). Validez y utilidad diagnóstica de la escala Eating Attitudes Test-26 para la evaluación del riesgo de trastornos de la conducta alimentaria en población masculina de Medellín, Colombia. *Atención Primaria*, 49(4), 206–213. 10.1016/j.aprim.2016.02.016
- Corral, Y., Corral, I., y Corral, A.F. (2015). Procedimientos de muestreo. *Revista Ciencias de la Educación*, 46, 151–167.
- Cupani, A. (2011). Acerca de la vigencia del ideal de objetividad científica. *Scientiae Studia*, 9(3), 501–525. 10.1590/S1678-31662011000300004
- Daguerre, L., Cordero, S., y Costa-Ball, D. (2015). Propiedades psicométricas del PBQ-SF en su versión en español, en la población uruguaya. *Ciencias Psicológicas*, 9, 163–175.
- Dampier, W.C. (2008). *Historia de la ciencia y sus relaciones con la filosofía y la religión* (4a ed.). Tecnos.
- De Vargas, D., y Villar Luis, M.A.V. (2008). Construcción y validez de una escala de actitudes frente al alcohol, al alcoholismo y al alcohólico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 16, 895–902.

- Dettmer, A.M., y Bennett, A.J. (2021). 100 years of comparative psychology advancing practice, policy, and the public —And what the future requires. *Journal of Comparative Psychology*, 135(4), 450–465.
- Dodge, Y. (2008). *The concise encyclopedia of statistics*. Springer-Verlag. 10.1007/978-0-387-32833-1
- Domjam, M. (2011). *Principios de aprendizaje y conducta*. Cengage.
- Fernández, V. (2020). *Fundamentos de metodología de investigación*. OmniaScience. 10.3926/oss.38es
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (Introducing Statistical Methods Series)* (3ra ed.). SAGE.
- García, C.E. (2015). El realismo científico de Karl Popper, tan coherente cómo es posible. *Discusiones Filosóficas*, 16(27), 63–86. 10.17151/difil.2015.16.27.5
- García, J.P. (2014). *Positivismo y darwinismo*. Akal.
- Gramigna, A. (2013). Estética y relación con el pensamiento científico. El papel del lenguaje y el modelo en la investigación contemporánea. *Thémata. Revista de Filosofía*, 47, 121–137. link.gale.com/apps/doc/A377664186/IFME?u=anon-15dff814&sid=googleScholar&xid=e9c7074e
- Gutiérrez, A.L. (2012). *Probabilidad y estadística: enfoque por competencias*. McGraw–Hill.
- Harris, H.M., Rousseau, M.A., Wanas, A.S., Radwan, M.M., Caldwell, S., Sufka, K. J., y ElSohly, M.A. (2019). Role of cannabinoids and terpenes in cannabis-mediated analgesia in rats. *Cannabis and Cannabinoid Research*, 4(3), 177–182.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Mc Graw–Hill.
- Hessen, J. (1981). *Teoría del conocimiento*. Espasa–Calpe.
- Jackson–Koku, G. (2016). Beck depression inventory. *Occupational Medicine*, 66(2), 174–175. 10.1093/occmed/kqv087
- Johansen, E.B., Killeen, P.R., y Sagvolden, T. (2007). Behavioral variability, elimination of responses, and delay–of–reinforcement gradients in SHR and WKY rats. *Behavioral and Brain Functions*, 3(1), 1–11.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., y Pal, D.K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.

- Kasely, E.H. (2016). Fundamentos filosóficos de la psicología científica. *Horizonte de la Ciencia*, 6(11), 71–84. 10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.11.229
- Kerlinger, F.N. (2002). *Investigación del comportamiento*. Mc Graw–Hill.
- Koyré, A. (1994). *Pensar la ciencia*. Paidós Ibérica.
- Martí, O.R. (1998). El positivismo del siglo XIX. En J. García (Ed.), *Concepciones de la metafísica* (pp. 209–230). Trotta.
- Mazzitelli, C.A., y Aparicio, M. (2010). El abordaje del conocimiento cotidiano desde la teoría de las representaciones sociales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(3), 636–652. hdl.handle.net/10498/9816
- Ohashi, N., y Kohno, T. (2020). Analgesic effect of acetaminophen: A review of known and novel mechanisms of action. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 1–6.
- Pérez, V., Gutiérrez, M.T., García, A., y Gómez, J. (2017). *Procesos psicológicos básicos: un análisis funcional*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Popper, K.R. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.
- Ribes–Iñesta, E. (2009). La psicología como ciencia básica. ¿Cuál es su universo de investigación? *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 7–19.
- Rojas, R. (2012). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés.
- Rosenqvist, J., Lahti–Nuuttila, P., Holdnack, J., Kemp, S.L., y Laasonen, M. (2016). Relationship of TV watching, computer use, and reading to children’s neurocognitive functions. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 46, 11–21.
- Runyon, R.P., y Haber, A. (1987). *Estadística para las ciencias sociales*. Addison–Wesley Iberoamericana.
- Sagan, C. (2003). *Los dragones del Edén: especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana*. Planeta.
- Salazar, Z., y Prado–Calderón, J. (2015). Análisis de la validez discriminante del eating attitudes test mediante el Modelo de Rasch. *Reflexiones*, 94(1), 123–135.
- Sanz, J., García–Vera, M.P., y Fortún, M. (2012). El “Inventario de ansiedad de Beck” (BAI): propiedades psicométricas de la versión española

- en pacientes con trastornos psicológicos. *Behavioral Psychology/ Psicología Conductual*, 20(3), 563–583.
- Shapiro, M.M. (1960). Respondent salivary conditioning during operant lever pressing in dogs. *Science*, 132(3427), 619–620.
- Skinner, B.F. (1948). ‘Superstition’ in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38(2), 168–172.
- Skinner, B.F. (1971). *Ciencia y conducta humana* (2a ed.). Fontanella.
- Skinner, B.F. (1972). *Más allá de la libertad y de la dignidad*. Fontanella.
- Song, P. (2007). *Correlated data analysis: Modeling, analytics, and applications* (vol. 1). Springer.
- Suomi, S.J. (2008). Attachment in rhesus monkeys. En *Handbook of attachment: Theory, research, and clinical applications* (2a ed.) (pp. 173–191). The Guilford Press.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.
- The James Randi Educational Foundation (2022). About the James Randi educational foundation. <https://web.randi.org/about.html>
- Thorndike, E.L. (1927). The law of effect. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 212–222.
- Vázquez, A., Acevedo, J.A., Manassero, M.A., y Acevedo, P. (2001). Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. *Argumentos de Razón Técnica*, 4, 135–176. <https://idus.us.es/handle/11441/21704>
- Vicedo, M. (2009). The father of ethology and the foster mother of ducks: Konrad Lorenz as expert on motherhood. *Isis*, 100(2), 263–291.
- Yela, M. (1996). El problema del método científico en psicología. *Psicothema*, 8(1), 353–361. <https://www.psicothema.com/pi?pii=665>