

## De ciencia y metaciencia

Jaume Arnau Gras  
*Universitat de Barcelona*

A raíz de la lectura del escrito sobre la *Psicología en crisis. Metodología dogmática. Encuentros y desencuentros* es posible que, contrariamente al estado de ánimo del autor en torno a la psicología como ciencia, el panorama actual sea algo más positivo y prometedor. En este comentario, me voy a referir fundamentalmente a dos cuestiones que, con base a los constantes cambios teórico-metodológicos, han conseguido atraer mi atención de aficionado y estudioso de tales cuestiones. No quiero estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con el autor, tampoco abrir un debate sobre el tema, me limitaré a expresar una serie de reflexiones en voz alta, dando a entender que en psicología las perspectivas y enfoques son múltiples y es arriesgado asumir posiciones un tanto aventuradas y poco fundamentadas en el auténtico devenir no sólo de la psicología, sino de cualquier otra ciencia positivo-natural.

He constatado, en primer lugar, que se afirma de forma insistente y casi machacona que la “psicología es una disciplina en crisis”. Se alude, para justificar esta propuesta, a que algunos teóricos consideran necesario conseguir una unificación de lo que puede entenderse como un campo fragmentado, debido a la especialización propia de la profesión del psicológico y a la propia especialización del conocimiento. Una segunda reflexión, al hilo del discurso que transcurre a lo largo del escrito, se refiere a la acusación de dogmática a la metodología, esclava de las hipótesis, denunciando, por último, que hay más experimentos bajo el sol que los Fisherianos. Sin duda alguna, no hay nada más lejos de lo real que afirmar que es algo peyorativo que la psicología esté instalada en una crisis permanente, y más aún, defender que el progreso de la ciencia psicológica sólo viva de la herencia Fisheriana. Basta con estar atentos y tener una mínima curiosidad por el entorno que nos rodea. Por lo tanto, mis reflexiones van a girar en torno a estas dos grandes propuestas que el texto destila. Nuestra argumentación se articulará en torno al concepto de paradigma que, a nuestro entender, va a permitir clarificar lo que puede quedar confuso o contradictorio cuando se abordan temas como lo científico y lo metodológico (Arnau y Balluerka, 1998).

## ¿Tiene sentido pensar en la psicología como una ciencia en crisis?

Hay quienes piensan, de forma un tanto ingenua, que las ciencias se construyen paso a paso, pieza a pieza, como quien construye un edificio, es decir, mediante la progresiva acumulación de teorías y leyes. Desde la perspectiva de quien está en contacto directo con la realidad, característica propia del investigador, la ciencia suele presentarse como un simple juego de construcción donde cada problema resuelto o ley descubierta supone un nuevo ladrillo del edificio final o ciencia. En cambio, si nos situamos en la perspectiva del teórico de la ciencia, se suele concebir la ciencia como un proceso en constante convulsión y de cambios dramáticos, siendo ésta la verdadera realidad histórica de lo científico. Contrariamente a lo que ingenuamente percibe el científico, la crisis es algo normal y esperado en la historia de las ideas científicas (Kuhn, 1970).

Puestas las cosas así, cobra sentido pensar que en la raíz histórica de la ciencia se instalan unos paradigmas o marcos, capaces de acoger, propiciar y dictar normas de cómo hacer ciencia y de cómo investigar. Lo que está en crisis no es la ciencia como tal, sino el andamiaje con el que se construye la realidad, y la clase de explicaciones dadas y amparadas en un determinado paradigma. Cuando el paradigma pierde creatividad, es incapaz de generar nuevas ideas y explicaciones y queda desbordado por la realidad de los hechos, se produce la crisis y el enfrentamiento y, en consecuencia, el choque de paradigmas. Esto ocurre, con frecuencia, a lo largo de la historia de la psicología, con el constante choque y desplazamiento de paradigmas y, en especial, cuando los paradigmas agotan sus recursos de creación de teorías y se envejecen. Recordemos, a modo ilustrativo, la secuenciación de paradigmas que se han ido sucediendo en psicología, como el estructuralismo inicial, el funcionalismo, el asociacionismo, el procesamiento de la información, el conexionismo, la neurociencia cognitiva, etc. Es propio del quehacer del teórico de la ciencia llegar a la auténtica raíz donde se generan las teorías, y constatar cómo estas teorías pierden vigencia cuando el paradigma que los sustenta ha dejado de ser vigente.

¿Qué debe entenderse por paradigma? El paradigma asume, entre otras cosas, un conjunto de postulados metateóricos y metodológicos (Kuhn, 1970; Madsen, 1978, 1980). Estos postulados dictan las reglas tanto para la construcción de los esquemas explicativos como de los procedimientos de investigación. Sin pretender, por mi parte, remontarme a los enunciados de carácter metateórico en el sentido Kuhniano, utilizo el término paradigma para referirme a un *sistema inspirador de teorías y metodologías de trabajo*. Cada paradigma se caracteriza por la formulación de una clase específica de hipótesis, por el grado de intervención del investigador en la situación estudiada, por los sistemas de recogida de datos y por los procedimientos de verificación de las hipótesis.

Puestas así las cosas, es un tanto arriesgado pensar en la ciencia como un proceso unitario y determinista. La raíz última del conocimiento se halla en el cambio, la convulsión y la discontinuidad.

## **¿Es la metodología experimental el único camino que marca el progreso de la ciencia o el conocimiento científico?**

Cuando consideramos el método experimental como modelo básico de investigación científica se le asocia con un estándar de excelencia o modelo normativo. Este modelo es aplicable tanto al ámbito de investigación sustantiva o básica como al ámbito aplicado o de evaluación. No obstante, al considerar la naturaleza de la investigación experimental, constatamos que todo experimento se resuelve mediante los cánones experimentales de asignación aleatoria de los sujetos a las distintas condiciones de tratamiento o grupos. Esta no es la única razón por la que, muchas veces, se requiere un procedimiento alternativo de estudio. A nivel de objetivos, la investigación básica, ligada tradicionalmente al método experimental, plantea cuestiones sobre procesos generales, leyes empíricas, regularidades, etc. Ahora bien, hay cantidad de problemas de carácter práctico, dentro del ámbito social o individual, que requieren un tratamiento metodológico distinto y no pueden ser afrontados mediante el método experimental. Es, precisamente, dentro del contexto aplicado, donde cobra relevancia la metodología que opera con grupos naturales o intactos y que se propone por objetivo resolver problemas de carácter práctico o social como, por ejemplo, el porqué de la drogadicción, accidentalidad en carretera, fracaso escolar, etc.

Se ha señalado anteriormente que los científicos suelen estar inmersos en un determinado paradigma, no sólo por la presión que ejerce y por sus implicaciones intrínsecas, sino porque han sido entrenados y socializados dentro de un campo de investigación particular. Aunque el paradigma metodológico ha estado tradicionalmente asociado al diseño experimental, un conjunto de factores y circunstancias han impulsado a los investigadores sociales a cuestionarse las limitaciones del enfoque experimental. Estas presiones no sólo son de carácter político e ideológico, sino de carácter práctico. Las presiones proceden del desarrollo social y político, como, por ejemplo, la creciente demanda de protagonismo de los grupos desfavorecidos que con frecuencia actúan de sujetos de investigación, los desarrollos procedentes del tercer mundo y la exigencia de la investigación feminista y campos relacionados. Nótese que la tradición experimental es producto de un contexto cultural e histórico y puede llevar a un sesgo sistemático y desconocido al realizar una investigación dentro de este contexto. Contra este trasfondo cultural e ideológico, va emergiendo un fuerte movimiento en el campo de la evaluación hacia un tipo de investigación que acepta la múltiple naturaleza de las realidades sociales y que pretende incorporar la potencialidad social emergente y la no igualdad entre los diferentes participantes (Guba y Lincoln, 1989).

Cuando nos preguntamos por la alternativa a la metodología experimental, en el ámbito social y aplicado, se suele recurrir al enfoque propuesto inicialmente por Campbell y Stanley (1963, 1966) conocido por 'cuasi-experimento'. El cuasi-experimento, tal como va siendo concebido en la actualidad, no debe ser considerado como aquella metodología, académicamente correcta, al servicio de unos intereses económicos e incluso políticos. Estamos asistiendo a un nuevo

cambio metodológico que tiende al estudio de ámbitos menos formalizados y con un mayor compromiso social y político.

El método experimental ha ido acompañado, tradicionalmente, por procedimientos de prueba de hipótesis inspirados en los postulados Fisherianos. Nos hallamos, también, ante la posibilidad de un cambio en una de las esferas en que ha imperado una forma y un estilo de probar las propuestas teóricas. Por todo ello planteamos la siguiente reflexión.

### ¿Es posible hablar de paradigmas en el ámbito de la prueba de hipótesis?

Uno de los mecanismos, que ha utilizado tanto la psicología como las ciencias sociales para la prueba de hipótesis y la inferencia estadística, ha consistido tradicionalmente en el uso de los *p*-valores y la estrategia de *prueba de hipótesis de nulidad* (PHN). Con base a esta estrategia, se han derivado los modelos teóricos o hipótesis de investigación. Estadísticamente hablando, no importa si la hipótesis de nulidad es teóricamente significativa, sólo interesa que prediga algo no predicho por la hipótesis de investigación. El uso de esta estrategia se justifica al disponer de una hipótesis que ha de ser rechazada para aceptar, de este modo, la hipótesis de investigación. Ante un supuesto “efecto” de magnitud desconocida, los investigadores asumen la hipótesis de un “no efecto” o “efecto nulo” como contrapunto o contra-hipótesis, de forma que esta contra-hipótesis es la que se somete a prueba. Desde esta perspectiva, no importa conocer la magnitud de un efecto o su significación sustantiva, basta con que se demuestre que la hipótesis de “no efecto” no se deriva de los datos. Nótese cómo, desde esta perspectiva, la hipótesis nula no parece aportar información nueva alguna. Supóngase, por ejemplo, que se prueba la no diferencia entre personas jóvenes y mayores en la asunción de riesgo en la conducción. En ese caso, el rechazo de la hipótesis nula no aporta más conocimiento del que se tiene sobre esta diferencia, por otra parte, bien establecida.

Este fuerte ataque contra una de las técnicas clásicas en la inferencia de las hipótesis se debe a que, como ocurre en ámbitos teóricos y sustantivos, es posible afirmar que estamos ante la presencia de dos grandes paradigmas. El primero, conocido por *Fisheriano* o *frecuentista*, se basa en la tradicional PHN. Este paradigma ha constituido la estrategia de inferencia tradicional del diseño y la metodología experimental, y aunque ha sido objeto de duras críticas sigue estando presente en muchos de los trabajos científicos publicados. Más recientemente, se ha propuesto un nuevo paradigma basado en la comparación de modelos de información-teórica. Ese nuevo paradigma recibe el nombre de *información teórica* o de *selección de modelos*.

Sin querer entrar a polemizar sobre qué paradigma es el mejor, en lo que atañe a las ciencias sociales y de la salud, algunos autores han sugerido la idea de que nos encontramos ante el cambio paradigmático más importante en la inferencia estadística (Rushton, Ormerod y Kerby, 2004).

Al considerar el enfoque basado en la PHN, es posible cuestionarnos si este paradigma se reduce a la simple comparación entre una hipótesis nula trivial y

una hipótesis alternativa o si lo deseable es disponer de una lista de modelos multiparamétricos para su contraste como proponen los defensores del enfoque de *selección de modelos*. Nótese que, en psicología y ciencias afines, la mayoría de las veces sólo se dispone de la hipótesis nula y de su alternativa. Por esta razón, es aventurado renunciar complementemente a esta estrategia de inferencia. Téngase en cuenta, además, que significación estadística y significación psicológica son dos realidades distintas que no deben confundirse. La significación estadística tiene que ver con la probabilidad de que los datos se produzcan sin efecto de tratamiento. En cambio, la significación psicológica se refiere a la importancia del tamaño del efecto. Muchas veces, se confunden estas dos significaciones y, sustantivamente hablando, es más importante el efecto psicológico que la simple probabilidad asociada al no efecto. Se está trabajando precisamente en esta línea para conseguir dar más contenido al efecto y complementar la estrategia clásica con métodos y técnicas más informativas acerca del parámetro estimado.

Antes de finalizar este apartado, considero de interés señalar tres prácticas comunes a evitar por quienes estén aplicando los métodos del paradigma frecuentista. En primer lugar, se suele confundir o igualar, con frecuencia, el rechazo de  $H_0$  o la no diferencia entre el tratamiento A y el tratamiento B con que el tratamiento A es igual que el tratamiento B. En segundo lugar, se considera que la probabilidad de obtener los datos observados dada la  $H_0$  equivale a la probabilidad de que  $H_0$  sea verdadera. Por último, se iguala el poco soporte a  $H_0$  a un fuerte soporte a la hipótesis alternativa. Estas prácticas, como es obvio, suelen producirse porque el paradigma frecuentista está directamente asociado con la tradición estadística experimental que, como sabemos, suele orientarse hacia el estudio del impacto del tratamiento.

Burnham y Anderson (2002), dentro del ámbito de la ecología y la biología aplicada, aceptan que la PHN puede ser de utilidad con datos experimentales, aunque el resto de estudios –estudios llamados observacionales– deberían ser analizados con los métodos de selección de modelos. Mediante la selección de modelos, se realizan comparaciones entre múltiples modelos para ver cuál se ajusta mejor a los datos. Como argumentan Stephens *et al.* (2005), la PHN no está diseñada para comparaciones múltiples, sino sólo para comparar la hipótesis nula y su alternativa. Anderson y colaboradores (Anderson *et al.*, 2001; Anderson y Burnham, 2002; Burnham y Anderson, 2002) niegan la posibilidad de que puedan combinarse ambas estrategias, dado que el método de selección de modelos se guía por los modelos y el método frecuentista por los datos (Burnham y Anderson, 2004).

### ¿Es posible llegar a conclusión alguna?

Realmente la situación es apasionante porque, contrariamente a lo que algunos puedan pensar, en ciencias psicológicas y sociales, no hay nada fijo ni definitivo. Los conceptos teóricos van sucediéndose y desplazándose unos por otros mejores y lo mismo ocurre con la metodología y técnicas de inferencia.

La explicación subyacente a estos cambios estriba en la presencia de paradigmas capaces de modular, inspirar y dictar normas de cómo deben construirse las teorías y cuáles son los ámbitos que interesan en un momento dado a la ciencia. Sólo desde la perspectiva paradigmática seremos capaces de dar respuestas a nuestras inquietudes como investigadores y encontrar una salida a nuestro afán de descubrir cuál es el origen del conocimiento científico.

## REFERENCIAS

- Anderson, D.R. y Burnham, K.P. (2002). Avoiding pitfalls when using information-theoretic methods. *Journal of Wildlife Management*, 66, 910-916.
- Anderson, D.R., Link, W.A., Johnson, D.H. y Burnham, K.P. (2001) Suggestions for presenting the results of data analyses. *Journal of Wildlife Management*, 65, 373-378.
- Arnau, J. y Balluerka, N. (1998). *La psicología como ciencia: principales cambios paradigmáticos y metodológicos*. Donostia: Erein.
- Burnham, K.P. y Anderson, D.R. (2002). *Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretic approach* (2nd ed). New York: Springer-Verlag.
- Burnham, K.P. y Anderson, D.R. (2004). *Multimodel inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection*. SMR ms. of May 27.
- Campbell, D.T. y Stanley, J.C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. En N.L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching*. Chicago, IL: Rand McNally. Reimpreso como *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston, MA: Houghton-Mifflin, 1966.
- Guba, E.G. y Lincoln, Y.S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Kuhn, T.S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed). Chicago: The University of Chicago Press.
- Madsen, K.B. (1978). Motivation and goals for global society. En E. Laszlo y J. Bierman (Eds.), *Studies on the conceptual foundations*. New York: Pergamon Press.
- Madsen, K.B. (1980). *Theories about history of science*. 22 International Congress of Psychology. Leipzig.
- Rushton, S.P., Ormerod, S.J. y Kerby, G. (2004). New paradigms for modelling species' distributions? *Journal of Applied Ecology*, 41, 193-200.
- Stephens, P.A., Buskirk, S.W., Hayward, G.D. y Martínez del Río, C. (2005). Information theory and hypothesis testing: A call for pluralism. *Journal of Applied Ecology*, 42, 4-12.