

1. INTRODUCCIÓN

Una de las finalidades más frecuentes de la investigación empírica aplicada en ciencias sociales es el análisis de posibles relaciones entre las variables que son objeto de estudio en un fenómeno determinado. Dichas relaciones se suelen articular en el planteamiento del investigador a partir de conceptos, incorporándose al análisis a partir de mediciones indirectas y de indicadores que permiten captar de forma adecuada la complejidad de los procesos sociales. La forma en que se concibe el entramado y orden relacional entre estos conceptos produce como resultados la enunciación de modelos. Un modelo, en su definición básica, resulta ser una representación simplificada de la formulación de una teoría, y por su naturaleza no puede contener todos los elementos potencialmente integrados en ésta. Además, el investigador no dispone nunca de todas las variables que determinan o explican el comportamiento de un fenómeno. Así, la explicación de procesos sociales como el estatus, el prestigio, el capital social, o la estructura de valores de los individuos constituyen conceptos capaces de solicitar para su comprensión un número casi ilimitado de variables explicativas, muchas de las cuales además resultan enormemente difíciles de registrar en términos operativos. Por tanto, cualquier modelización de la realidad incluye por naturaleza un error, derivado de la imposibilidad de representar de forma completa el objeto sobre el que se opera.

Las variables no son más que elementos que describen la realidad sustituyéndola (Alaminos, Francés, Penalva, Santacreu, 2015), y ello impone tres condicionantes. El primero ligado a una cuestión de elección: como hemos comentado, siempre existirá un número indeterminado de variables al margen del modelo que contribuyan a dar cuenta de la realidad estudiada, y habrá que seleccionar aquellas que por su importancia decidimos que lo integren; el segundo hace referencia a la medición: las variables escogidas para conformar el modelo deben ser las adecuadas en la representación de los conceptos manejados, a fin de otorgar validez a la medición que se realice. Y el tercero podemos vincularlo al ámbito teórico: no basta con disponer las variables como si por sí solas de forma unidimensional dieran cuenta de la realidad que preten-

demos capturar; será necesario poner estas variables en concordancia con propuestas relacionales a partir del sustrato teórico, permitiendo así concebir una estructura, una secuencia narrativa que postule un orden de explicación entre las distintas variables. Minimizar estos condicionantes y su impacto en el alcance del análisis depende en gran medida de la habilidad del investigador.

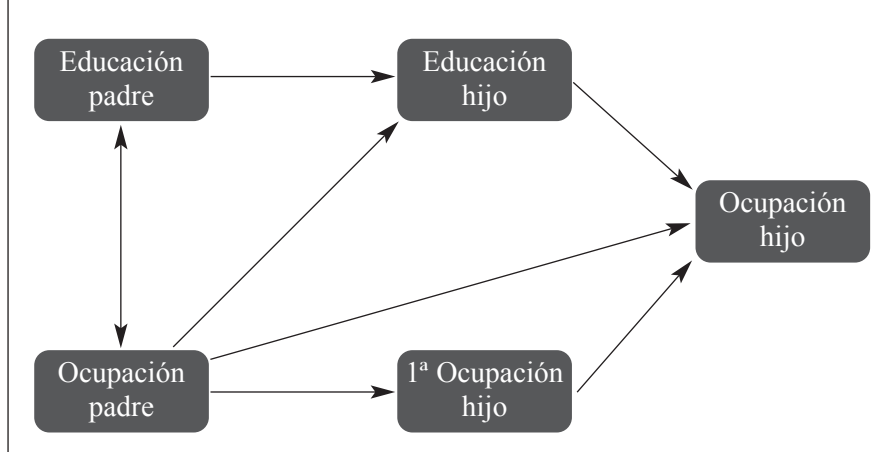
Pero en cualquier caso las restricciones no restan valor en absoluto a la importancia del esfuerzo para pensar y construir modelos que intenten desarrollar una capacidad explicativa sobre la realidad. Para lograrlo, como hemos expresado, el sujeto investigador diseñará a partir de la conceptualización teórica una representación de la dinámica interna entre las variables que forman parte del relato explicativo, postulando relaciones entre ellas.

La determinación de un modelo teórico, por lo tanto, tiene como principal finalidad especificar la forma en que se relacionan las variables vinculadas al concepto que pretende ser explicado por el modelo, estableciendo para ello órdenes causales que dan como resultado múltiples trayectorias explicativas a partir de las relaciones enunciadas, tanto directas como indirectas. Dicho de otro modo, el modelo permite capturar en una misma malla analítica una serie de hipótesis causales que determinan relaciones de interdependencia dentro de un conjunto de variables, aplicadas sobre una población respecto de la cual queremos conocer algo, como ocurre en el Ejemplo 1. En este sentido los modelos estructurales proporcionan una narración explicativa donde comprobamos la pertinencia en la actuación de distintas variables según sea el papel que les asignamos en la trama. No todas las variables explican la acción ni toda la acción es explicada por las variables presentes, pero tanto las variables como las relaciones que se establecen entre ellas aportan sentido a la historia contada.

El aporte de la metodología SEM (Structural Equation Modeling) a partir de este tipo de formulaciones radica en el hecho de que permite determinar el alcance con que el modelo teórico es respaldado por los datos empíricos (Schumacker and Lomax, 2010). En términos operativos, los modelos estructurales constituyen una técnica multivariante de análisis que permite testar empíricamente modelos explicativos que formulan relaciones causales entre múltiples variables. Una definición de la técnica nos podría llevar a decir que un modelo SEM es un método estadístico que utiliza un enfoque confirmatorio de análisis multivariante aplicado a una teoría estructural relacionada con un fenómeno determinado (Byrne, 1998). Puesto que sigue una lógica esencialmente confirmatoria, es necesario proceder en consecuencia. Para ello se ha de disponer de un modelo teórico compuesto por las variables y las relaciones de dependencia entre ellas, para a partir de ahí poder testar empíricamente la estructura argumentativa sobre los datos obtenidos de una muestra. En este sentido los modelos estructurales se configuran como una poten-

Figura 1.1. El modelo teórico de Blau y Duncan

Blau y Duncan diseñaron un modelo de transmisión intergeneracional del estatus ocupacional, compuesto por cinco variables. El modelo busca explicar las variables que influyen sobre el logro ocupacional de los hijos. El nivel educativo y el logro ocupacional del padre suponen el inicio de la narración del modelo, por cuanto se trata de variables adscritas a los hijos y su comportamiento no es influido por el resto de variables. Ambas variables contribuyen a explicar el nivel educativo de los hijos. El logro ocupacional del padre, la educación del hijo influyen directamente sobre el logro ocupacional del primer empleo del hijo, y estas tres variables contribuyen a explicar el logro ocupacional actual del hijo.



Fuente: Blau y Duncan (1967)

te herramienta de análisis cuando las relaciones causales están determinadas de forma lineal, y desde hace ya algunas décadas constituyen un recurso investigador cada vez más utilizado en el campo de las ciencias sociales.

Una de las ventajas fundamentales de esta técnica reside en su capacidad para proponer sobre el análisis las direcciones de las relaciones causales que se espera encontrar entre las variables a partir de la formulación teórica, y con ello estimar los parámetros de significación estadística que presentan los efectos entre dichas variables.

Se denominan también modelos de ecuaciones estructurales porque la representación gráfica de las relaciones entre variables se halla en realidad expresada a partir de conjuntos de ecuaciones de regresión múltiple que valoran los efectos sobre cada variable considerada como dependiente en la formu-

lación de modelo. En el modelado, los parámetros desconocidos de las distintas ecuaciones se estimarán a partir de los datos observados, habitualmente en la forma de matrices de varianzas-covarianzas. Por ello, este tipo de técnica también es conocida como modelos estructurales de covarianzas.

Entre los principales atractivos que presenta el trabajo con modelos de ecuaciones estructurales podemos enunciar los siguientes:

- Permite la representación gráfica de la estructura resultante del testado empírico del modelo.
- Posibilita valorar los efectos tanto directos como indirectos en las relaciones entre las variables que son objeto de las distintas hipótesis.
- Facilita evaluar o reajustar hipótesis teóricas a partir de la valoración de propuestas de ajustes empíricos alternativos en las relaciones entre variables.
- Habilita el análisis empírico con variables latentes, que se incorporan al modelo como estructuras factoriales.
- Permite la valoración del ajuste global del modelo, y no únicamente de las ecuaciones aisladas.
- Habilita la determinación de los errores de medición.

La hipótesis de partida siempre será que la estructura de varianzas y covarianzas entre las variables que forman parte del modelo reproducirán y ajustarán empíricamente sobre la estructura teórico-explicativa que formula el modelo. En caso de que ambas no ajusten de una forma consistente podremos rechazar el modelo propuesto por no ajustar sobre los datos. En caso de que el ajuste sea aceptable, estaremos en condiciones de afirmar que el modelo propuesto constituye una explicación sobre la realidad. Ahora bien, siempre cabrá la posibilidad de que modelos alternativos puedan también producir un ajuste, por lo que el modelo propuesto no tiene por qué ser el único exclusivamente válido. La consistencia entre los datos y el modelo no implica necesariamente que esa sea la única explicación posible sobre la realidad, simplemente nos indica que los supuestos investigadores y la estructura empírica no son contradictorios. Con frecuencia, al afrontar el análisis en una investigación social podemos observar muchas variables que varían conjuntamente, pero la mera asociación estadística no es condición suficiente para que exista causalidad entre ellas. En términos amplios, podemos hablar de una relación causal cuando los cambios en una variable (X) producen cambios o modificaciones en una o varias variables (Y). Pero para que podamos afirmar que existe una relación de causalidad entre variables, en general se consideran necesarias tres condiciones (Balch et al., 1980; Alaminos, 2005). La primera es la necesaria covariación entre las variables que se suponen ligadas estruc-

turalmente. La segunda impone una asimetría u orden estructural entre la variable causa y la variable efecto. La tercera de las condiciones es más compleja, por cuanto requiere que no existan otras variables o factores comunes que puedan explicar la covariación de las variables que se suponen ligadas estructuralmente. La dificultad viene dada por el hecho de que, como ya hemos comentado, potencialmente existe un número infinito de variables no controladas por el modelo que pueden estar influenciando simultáneamente sobre las variables en cuestión. Cuando en un análisis estructural se afirma que una variable X es causa de Y no quiere decir en absoluto que X sea la única causa de Y. Obviamente, el investigador intentará controlar todos los factores que estén a su alcance y que puedan tener influencia sobre el proceso objeto de estudio con el fin de poder explicar el máximo de variabilidad observada. Pero en un modelo estructural se presume que las cargas explicativas no son únicamente las que se presentan, y precisamente de ahí la importancia de los residuales y de la valoración de los estadísticos para comprender el alcance explicativo del modelo. En cualquier caso, aunque los modelos estructurales no proveen una prueba única de causalidad, ayudan al investigador en la toma de decisiones, al permitir rechazar las hipótesis causales cuando se contradicen con los datos, esto es, con la estructura de covarianzas subyacente entre las variables (Blalock, 1985; Casas Guillén, 2002).

Al margen de las precisiones realizadas, básicamente a través de la herramienta del modelado estructural podemos perseguir entre otros los siguientes objetivos analíticos:

- Conocer si un conjunto de variables observables proveen de significado y representan correctamente un constructo teórico que actúa como variable latente o factor. Los modelos estructurales en este sentido son útiles para plantear análisis factoriales confirmatorios.
- Probar si la formulación de relaciones de dependencia o interdependencia postuladas teóricamente entre un conjunto de variables ajusta sobre los datos a partir de la confirmación de una serie de modelos de regresión múltiple ejecutados sincrónicamente. Aquí la construcción de modelos puede seguir una lógica únicamente confirmatoria, o asumir la estrategia confirmatoria como una aproximación provisional a los datos abierta a las sugerencias de modificación de las hipótesis de partida, mejorando así el ajuste empírico siempre que estas modificaciones estén sustentadas por una teoría coherente.
- Comparar estructuras explicativas (modelos teóricos) alternativas sobre una misma realidad, posibilitando la elección de aquella que presenta un mejor ajuste empírico.