

Modelos de ecuaciones estructurales y de campo psicológico¹

(Psychological field and structural equation models)

José Antonio Pérez-Gil,² Rafael J. Martínez Cervantes
Rafael Moreno Rodríguez

Universidad de Sevilla

RESUMEN

La metodología de modelos estructurales maneja desde el modelo lineal general de análisis un número amplio de variables observadas, latentes, y sus relaciones. Por ello puede ser apropiada para el objeto de estudio psicológico planteado por J.R. Kantor como modelo de campo y definido por una amplia serie de relaciones entre variables. El presente trabajo explora esa posible adecuación, ilustrándola con un posible modelo.

Palabras clave: modelos de ecuaciones estructurales, variables latentes, modelo de campo.

Abstract:

This paper explores the mutual fitness between the field model and the methodology of structural models. The later proposed by J.R. Kantor studies the interrelations among variables, amenable to the notion of a observables and latent psychological field. This paper provides an illustration presenting a structural equation model of a psychological field.

Key words: structural equations, models, latent variables, psychological field model.

1 Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto PB89-0626 de la DGICYT, del Ministerio Español de Educación y Ciencia.

2 Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Básica y Metodología. Avda. San Francisco Javier s/n. 41005-SEVILLA. ESPAÑA.

El concepto de campo planteado por J.R. Kantor (1959) afirma que los eventos psicológicos constituyen conjuntos de factores interrelacionados pertenecientes al organismo y al ambiente.

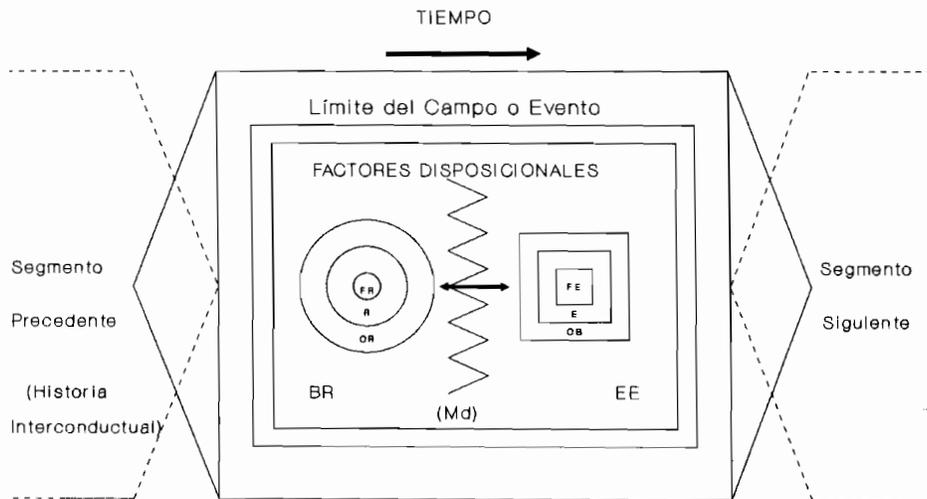


Figura 1. Representación del campo interconductual. Tomada de Ribes, E., López, F. y Fernández, C. (1980). Teoría de la conducta. En Ribes, E., Fernández, C., Rueda, M., Talento, M. y López, F. (dir.) *Enseñanza, investigación y ejercicio de la psicología. Un modelo integral*. México: Trillas.

El diagrama de la figura 1 representa ese campo psicológico y sus componentes. El *límite* viene dado por la identificación de los eventos integrantes de cada campo en estudio, expuestos a continuación. Los *estímulos* (E) son los cuerpos y acontecimientos fisicoquímicos con los que el organismo contacta, agrupados en unidades significativas u *objetos de estímulos* (OB); por su parte, el *organismo* (OR) o unidad biológica activa agrupa a cada una de las *respuestas* (R) ante estímulos y objetos de estímulos específicos. Los citados aspectos del ambiente y del organismo son considerados respectivamente como *funciones de estímulo* (FE) y *de respuesta* (FR), al formar parte de la interacción o *función estímulo-respuesta* (Fe-r) indicada en la figura 1 por la flecha de doble sentido.

El *medio de contacto* (Md) es el conjunto de circunstancias fisicoquímicas, ecológicas y socialnormativas cuya presencia posibilita una determinada interacción, y cuya ausencia la imposibilita. A diferencia, la acción de los *factores disposicionales* es más moduladora, pues tan sólo probabilizan en mayor o menor grado la aparición de una determinada interacción o función de estímulo-respuesta. Algunos de estos factores disposicionales son los elementos *situacionales* del organismo y del ambiente que, sin formar parte de la interacción, forman el contexto coetáneo de ésta. Otro factor probabilizador es la *historia de interacciones* del organismo, compuesta por la *evolución del estímulo* (EE) y la *biografía reactiva* (BR) que son respectivamente variaciones de estímulo y respuesta del pasado. El campo así conformado supone a su vez un segmento segregado —a efectos de análisis— del flujo continuo de interacción entre el organismo y el ambiente.

Esta forma de concebir el objeto de estudio psicológico contrasta con el corto número de variables estudiadas en las investigaciones. El diseño más usualmente planteado ha sido el factorial con dos o tres variables independientes y una o más dependientes no relacionadas entre sí (por ejemplo, Hernández-Pozo, Sánchez, Gutiérrez, González y Ribes, 1987; Peñalosa, Hickman, Moreno, Cepeda y Ribes, 1988; Martínez-Sánchez y Ribes, en revisión; Trigo, Martínez y Moreno, 1995; Trigo y Martínez-Sánchez, 1994; Wähler, Cartor y Fleischman, 1992). Tal especificación simplifica quizás excesivamente un objeto de estudio que incluye un amplio número de elementos y relaciones. Sin embargo, desde el propio modelo (Ribes y López, 1985; tesis metodológicas 5 a 8) se asume que a efectos de estudio y comprobación empírica la estructura del campo puede ser parcelada, de acuerdo al modo analítico usual de proceder en ciencia. Se considera que los conocimientos detallados de diferentes parcelas pueden ser integrados para lograr una visión adecuada del campo psicológico en su conjunto.

Esta forma de proceder resulta tan válida como otras. Estudiar las relaciones entre algunas variables del campo y controlar el resto aporta abundan-

te información, por lo que carece de sentido recomendar u optar por su abandono. Sin embargo, ello no es incompatible con otras propuestas. En concreto tendría sentido intentar recoger en cada investigación el mayor número posible de componentes del campo, para identificar el papel de cada uno en la estructura global de ese campo. En tal sentido creemos que los modelos de ecuaciones estructurales pueden ser un instrumento adecuado.

MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

Con esta denominación se conoce un conjunto de procedimientos que pretenden describir y evaluar relaciones entre variables de una cierta complejidad, mediante el modelo lineal general de análisis (Bollen, 1989; Hayduk, 1987; Jöreskog y Sörbom, 1979, 1988; McDonald, 1985; Saris y Stronkhorst, 1984). Consideremos sucesivamente uno y otro aspecto, comparándolos además con el modo usual de las investigaciones en el modelo de campo.

Al estudiar relaciones entre un corto número de variables, se intenta controlar mediante neutralización otras variables relevantes; ello supone usualmente dejar de conocer en cada investigación los efectos de las variables neutralizadas. En cambio los modelos de ecuaciones estructurales tratan de compaginar control y cantidad de información. Estudian también una a una las numerosas relaciones que normalmente consideran, aunque haciéndolo de manera que la estimación de cada relación suponga tratar al resto de variables en situación de control. Ello es posible porque los procedimientos formales para la evaluación de cada relación son semejantes a la técnica estadística de la correlación parcial usada para el control de otras variables (Blalock, 1964; Simon, 1954; Wright, 1960); así pues, además de las operaciones de control diseñadas antes de la toma y análisis de datos, los modelos de ecuaciones estructurales introducen control mediante procedimientos estadísticos aplicados a los datos obtenidos.

Por otra parte, los estudios de relaciones entre pocas variables suelen limitarse a comparar las posibles diferencias de la variable dependiente ante distintas condiciones de las variables independientes; aunque en el modelo de campo esas comparaciones se hacen a veces mediante inspección visual, pruebas estadísticas como la *t* de Student o el análisis de la varianza aportarían mayores garantías a las conclusiones (Viladrich, 1991). En cualquier caso y se explicita o no, estas pruebas son concreciones del modelo lineal general de análisis, el cual es usado en los modelos de ecuaciones estructurales con objetivo diferente. En lugar de estudiar comparaciones entre condiciones de una variable, estos modelos tratan de describir las diferentes relaciones de la estructura de interés.

En dicho modelo los objetos de estudio son entendidos mediante una o más *ecuaciones lineales aditivas*, cada una de acuerdo con la expresión siguiente:

$$y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n + e \quad [1]$$

Cada *ecuación* sería una expresión de los valores de una variable dependiente (y) en función de una combinación: de una o más variables independientes relevantes (x_1, \dots, x_n), cada una con un efecto o peso determinado (a_1, \dots, a_n); de variables con efectos sistemáticos cuya consideración no haya interesado o no haya sido posible (a_0); y también de otros factores —tales como diferencias individuales y pequeños errores en la medición de las variables de interés— con efectos poco sistemáticos y difíciles de controlar englobados en un componente aleatorio (e). Por su parte, el carácter *lineal* significa que una línea recta puede ser una representación adecuada de cada relación; ello implica que una unidad de cambio en cada variable independientemente producirá una misma cantidad de cambio en la dependiente, reflejándose el grado de dicho cambio en la pendiente de la recta, que tendrá su origen en el valor de a_0 . Por último, el carácter *aditivo* del modelo señala que los efectos de cada variable son independientes de los del resto, y por tanto se suman entre sí; de este modo incluso los posibles efectos conjuntos o de interacción entre variables son considerados como otro sumando diferente a considerar.

Es conveniente señalar que las citadas características del modelo lineal recogen dos objetivos presentes en el diseño de cualquier investigación válida. Por una parte se pretende recoger con exhaustividad las variables y valores relevantes del problema en estudio, para que así sean representativos de él. En ese sentido las variables relevantes consideradas en cada ecuación se completan con a_0 —valor de y ante el valor nulo de las x —, y son el componente aleatorio que en todo caso debe tener poca importancia en comparación con las variables consideradas. En segundo lugar, el modelo lineal señala el control que toda investigación ha de implicar. Ello es expresado por la aditividad, o independencia entre las diversas variables x de cada ecuación y de ellas con el componente aleatorio, y también por la independencia entre los componentes aleatorios de las distintas ecuaciones. Ello supone evitar confusiones o traslapamientos de efectos de diversas variables que pudieran estar relacionadas entre sí.

Los modelos estructurales logran otro objetivo no frecuente en las investigaciones con pocas variables. Las variables utilizadas usualmente en las investigaciones del modelo de campo suelen ser concretas, ligadas de manera directa en su definición a situaciones específicas. Ello también ocurre en los modelos de ecuaciones estructurales; sin embargo estudiar —como éstos ha-

cen— más variables y relaciones añade dificultades para su manejo y estudio. Para enfrentarse a ellas los modelos de ecuaciones estructurales vuelven a plantear la cuestión en términos del modelo lineal general, concretamente en las tareas denominadas modelos de medida (Jöreskog y Sörbom, 1979; Bollen, 1989). En estos modelos varias relaciones y/o variables observadas o concretas son englobadas en un componente abstracto o constructo —denominado genéricamente variable latente o inobservada—, bajo la forma de combinación lineal de los elementos que integra o engloba. Estas combinaciones son similares a la planteada en la expresión [1], aunque con la particularidad de que ahora el término y se define exclusivamente como el resultado de la combinación lineal de las variables x y e , y nunca de manera autónoma respecto de ellas; en tales casos los valores de y y e no son obtenidos al margen de la combinación de variables expresadas (Vernon, 1950; Pérez-Gil y Moreno, 1991).

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL CAMPO PSICOLÓGICO

Como ilustración de las posibilidades expuestas planteamos un modelo estructural de un campo psicológico, comentando sus diferentes fases y tareas. La primera debe ser una descripción verbal del modelo psicológico a representar, detallando el papel y el modo en que se considera a cada uno de sus componentes.

En nuestro caso el elemento central del campo psicológico es la función de estímulo-respuesta (Fe-r). Como ésta integra la conjunción entre los estímulos (E) y las respuestas (R), puede ser representada como una variable latente o combinación lineal de ambos componentes.

Asimismo los factores disposicionales, tanto situacionales como de historia individual, pueden ser considerados como variables latentes que expresen la integración o conjunción de diversas variables y relaciones. La variable latente situacional (S) sería la combinación lineal de las diferentes variables (S_1, S_2, S_3, \dots) de estímulos orgánicos y ambientales —como por ejemplo el estado biológico del organismo, la modalidad sensorial del contexto, su intensidad, etc.—, que funcionan como contexto presente y pueden probabilizar en determinado grado a las interacciones en estudio. Análisis similar puede hacerse de la historia de interacciones previas; puede ser considerada como otra variable latente que recoge o engloba las funciones previas de estímulo-respuesta (Fe-r₋₁), probabilizadas a su vez por la variable situacional existente en ese momento previo (S₋₁).

Como siguiente paso metodológico debe representarse la estructura descrita de modo verbal mediante un diagrama relacional. La figura 2 muestra el diagrama correspondiente a la descripción planteada sobre el modelo de campo.

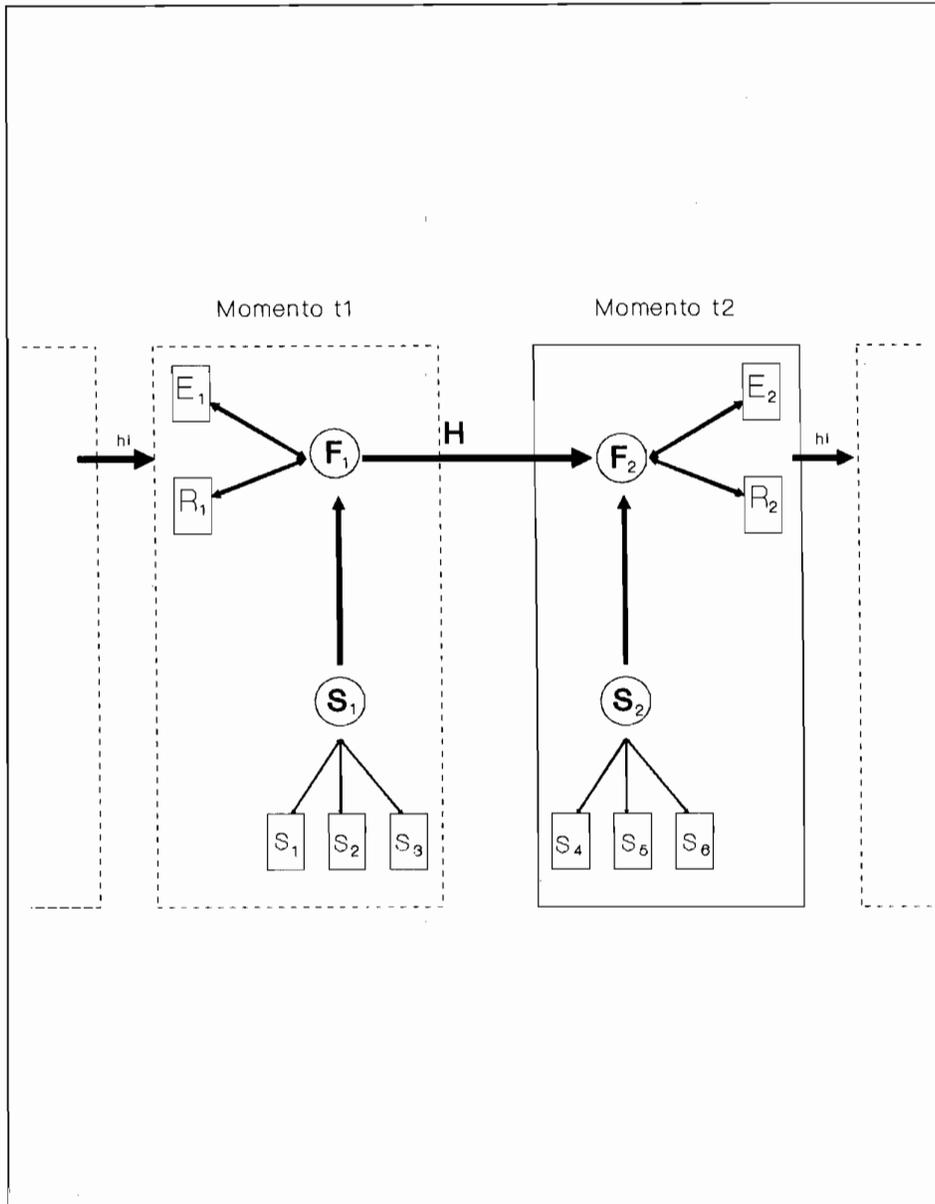


Figura 2. Diagrama para un modelo hipotético de relación entre ensayos de entrenamiento (momento t_1) como campo de interacción previa, y una prueba de transferencia (momento t_2) como campo de interacción presente.

Dicho diagrama sigue las normas del programa LISREL (Jöreskoy y Sörbom, 1988) habitualmente utilizado en la metodología de modelos estructurales, a saber: a) las variables observadas se representan por cuadrados, y las latentes por círculos; b) las relaciones entre variables a representar directamente se indican mediante vector o flecha indicadora del sentido de la relación; c) el sentido de las flechas o relaciones entre las variables latentes y sus componentes observables va por convención desde las latentes hacia las observadas; y d) el sentido de las flechas entre variables latentes depende de cada modelo hipotetizado.

El diagrama que presentamos puede corresponder al campo psicológico identificable, por ejemplo, en los ensayos de una tarea de igualación de la muestra (Ribes, Hernández e Ibáñez, 1986) en los que se estudian las relaciones entre el entrenamiento y las pruebas de transferencia. En tal esquema los elementos E_1 y R_1 corresponden respectivamente a los estímulos y respuestas observables en los ensayos de entrenamiento (momento t_1). Estos permiten identificar una determinada función de estímulo-respuesta $Fe-r_1$, probabilizada por elementos situacionales (s_1 , s_2 y s_3), cuyas combinaciones componen el elemento disposicional S_1 . En este segmento de análisis puede suponerse que la historia de interacciones previas es controlada por eliminación, puesto que los sujetos suelen ser ingenuos en la tarea. No obstante, se podría contemplar la función de estímulo-respuesta de un momento anterior, que a su vez funcionase como factor histórico de la interacción presente objeto de análisis, y así sucesivamente.

En el momento t_2 los elementos E_2 y R_2 corresponden a los estímulos y respuestas de los ensayos de transferencia cuyas relaciones definen la interacción o función $Fe-r_2$ objeto central de estudio. Tal nivel resulta probabilizado por los elementos situacionales (s_4 , s_5 y s_6), cuyas interrelaciones componen el elemento disposicional S_2 presente en el momento t_2 , y por la historia previa de interacciones (H) equivalente a $Fe-r_1$ en los ensayos de entrenamiento.

La representación gráfica de la estructura planteada ayuda a corregir posibles lagunas en la previa descripción verbal. También cuando el diagrama se considera adecuado, facilita la formulación del modelo en términos de un sistema de ecuaciones lineales que permita su evaluación con base en los datos recogidos. Esta tercera fase excede el propósito del presente trabajo, por lo que remitimos al lector interesado al Anexo y a la bibliografía que se cita sobre modelos estructurales.

CONSIDERACIONES FINALES

Una vez planteada la estructura del modelo en términos verbales, gráficos y formales, cabe pasar a su evaluación, que resumimos a continuación.

En primer lugar debe analizarse si el modelo resulta identificable o no, es decir si con el sistema de ecuaciones planteadas es posible resolver todas las incógnitas que contiene, correspondientes a los coeficientes de cada relación —el efecto de cada variable—, a las variables latentes y a los componentes aleatorios. Un sistema de ecuaciones lineales es resoluble cuando al menos tenga tantas ecuaciones como incógnitas. Si ambos números coinciden la solución es única, existiendo varias si se tienen más ecuaciones que incógnitas. En cambio, el sistema no tiene solución si se han planteado más incógnitas que ecuaciones.

Si el sistema tiene solución, puede entonces comprobarse si los datos empíricos obtenidos como tal solución se ajustan o corresponden con el modelo planteado; en concreto se compara el conjunto de relaciones observadas —expresadas como covarianzas o correlaciones organizadas en matrices— con las predichas mediante procedimientos probabilísticos para la estructura planteada. Si el sistema de ecuaciones tiene varias soluciones, es posible además comparar la bondad relativa de ajuste de cada una de ellas.

En definitiva, parece factible estudiar el campo psicológico con la metodología de ecuaciones estructurales. De hecho las posibilidades de esta metodología aumentan cuando es aplicada a problemas o modelos bien delimitados, como los que supuestamente ofrece el campo psicológico. Esa conjunción de teoría psicológica y metodológica podría llegar a mejorar la precisión de los planteamientos generales del modelo de campo, así como la posibilidad de su contrastación. Asimismo, podrían probarse estructuras correspondientes a campos con interacciones de diferentes niveles de complejidad (Ribes y López, 1985). En tal sentido el trabajo de Martínez, Moreno y Pérez-Gil (1993) centrado en interacciones de nivel contextual puede ser una muestra de estas posibilidades.

REFERENCIAS

- Blalock, H.M. (1964). *Causal inferences in nonexperimental research*. Chapel Hill: University of North-Carolina.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley & Sons.
- Hayduk, L.A. (1987). *Structural equation modeling with LISREL*. Baltimore: John Hopkins Univ.

- Hernández-Pozo, R., Sánchez, A., Gutiérrez, F., González, E. y Ribes, E. (1987). Substitutional mediation in matching to sample with words: Comparison between children and adults. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 13, 337-362.
- Jöreskog, K.G. & Sörbom, D. (1979). *Advances in factor analysis and structural equation models*. Cambridge (Ma): Abt. Books.
- Jöreskog, K.G., Sörbom, D. (1988). *LISREL 7: A guide to the program and applications*. Chicago: SPSS.
- Kantor, J.R. (1959). *Interbehavioral psychology*. Chicago: Principia press.
- McDonald, R.P. (1985). *Factor analysis and related methods*. Hillsdale: L.E.A.
- Martínez, R., Moreno, R. y Pérez-Gil, J.A. (1993). Condicionamiento clásico y Modelos de ecuaciones estructurales. *III Simposium de Metodología de las Ciencias Sociales y Humanas*. Santiago de Compostela. 1993.
- Martínez-Sánchez, H. y Ribes, E. (en revisión). *Interaction of contingencies and instructional history in performance in conditional discrimination*.
- Peñalosa, E., Hickman, H., Moreno, D., Cepeda, M.L. y Ribes, E. (1988). Efectos del entrenamiento diferencial y no diferencial en una tarea de discriminación condicional en niños. *Revista mexicana de análisis de la conducta*, 14, 61-84.
- Pérez-Gil, J.A. y Moreno, R. (1991). Una validación de la interpretación no causal del análisis factorial. *Curriculum*, 1-2, 225-230.
- Ribes, E., Hernández, R., Ibáñez, C. (1986). Hacia una psicología comparativa: Algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2, 263-276.
- Ribes, E. y López, F. (1985). *Teoría de la Conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Saris, W.E. y Stronkhorst, L.H. (1984). *Causal modeling in nonexperimental Research*. Amsterdam: Sociometric Research Foundation.
- Simon, H.A. (1954). Spurious correlation: A causal interpretation. *Journal of the American Statistical Association*, 49, 467-479.
- Trigo, E. y Martínez-Sánchez, H. (1994). Diseños y procedimientos de validación en la psicología interconductual: discriminación condicional y estrategias longitudinales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 67-82.
- Trigo, E., Martínez, R. y Moreno, R. (1995). Effects of rule-performance on generalization in a matching-to-sample task. *The Psychological Record*. (en prensa).
- Vernon, P.H. (1950). *The structure of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Viladrich, C. (1991). Análisis de datos y psicología interconductual: alternativas al análisis visual. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 17, 141-161.
- Wahler, R.G., Cartor, P. y Fleischman, J. (1992). The impact of synthesis teaching on parent training with mothers of conduct disordered children. *I Coloquio de Psicología Interconductual*. Guadalajara (México). 1992, febrero.
- Wright, S. (1960). Path coefficients and path regressions: Alternative or complementary concepts? *Biometrics*. 16, 189-202.

ANEXO

Para la formalización en ecuaciones lineales de un diagrama estructural se comienza sustituyendo los símbolos de las variables por letras griegas y latinas. Se utilizan las letras ξ y η para representar a las variables latentes. Las ξ se utilizan para aquellas variables de las que parten flechas y a las que no llega ninguna unidireccional, mientras que las η se utilizan para las otras variables latentes. En nuestro diagrama las flechas van desde los factores situacionales (ξ_i) a las funciones estímulo-respuesta (η_j).

Se utilizan y_h para los estímulos y respuestas observadas correspondientes a las latentes η_j , y x_h para los elementos situacionales correspondientes a las latentes ξ_i .

A todas las variables a las que llegan flechas procedentes de otras (x_h , y_h , η_j) se añade un componente aleatorio (δ_h , ϵ_h , ζ_j , respectivamente), que recoja posibles fluctuaciones por errores de medida, variables no controladas, etc. Por último, todas las relaciones representadas se asocian a un coeficiente en función de las variables que conecta: λ_{hi} , λ_{hj} , β_{jj} o γ_{ji} . De esta manera el diagrama de la figura 2 queda de la siguiente forma.

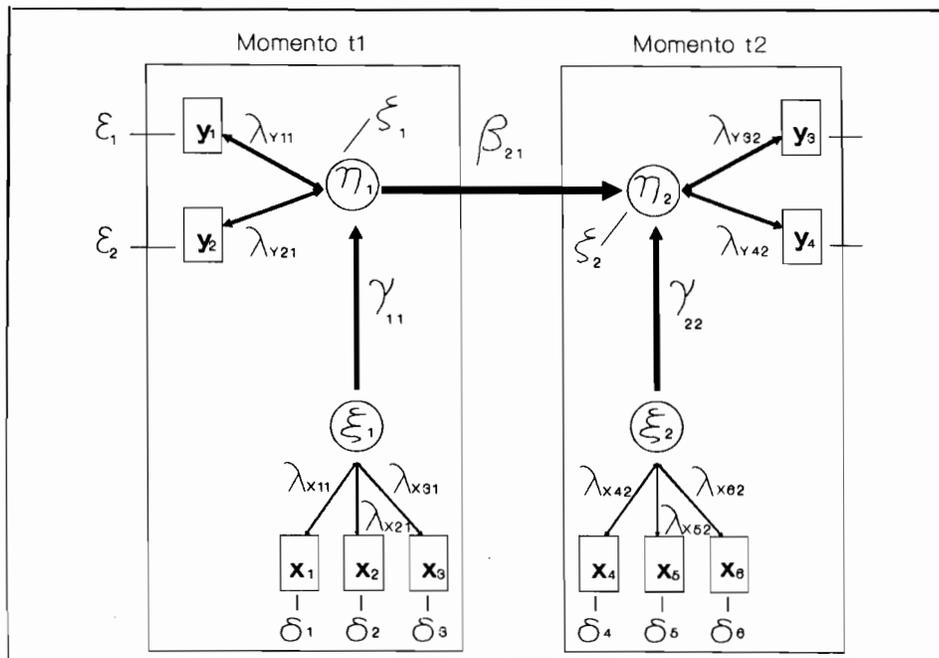


Figura 3. Diagrama relacional en términos de los elementos de la ecuación estructural hipotetizada.

En primer lugar se plantean por separado los sistemas de ecuaciones correspondientes a cada modelo de medida o variable latente.

El modelo de medida planteado para los estímulos y respuestas (y_h) sintetizados como funciones entre ambos elementos (η_j) sería:

$$\begin{array}{rccccccc} y_1 & & \lambda_{y11} & 0 & & & \varepsilon_1 \\ y_2 & = & \lambda_{y21} & 0 & \cdot & \eta_1 & + & \varepsilon_2 \\ y_3 & & 0 & \lambda_{y32} & & \eta_2 & & \varepsilon_3 \\ y_4 & & 0 & \lambda_{y42} & & & & \varepsilon_4 \end{array} \quad (1)$$

Considerando los vectores columna de variables observadas $y=(Y_1, Y_2, Y_3, Y_4)$ y latentes $\eta=(\eta_1, \eta_2)$, el sistema de ecuaciones (1) se resume así:

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

donde Λ_y es una matriz de coeficientes λ_{yj} de relaciones entre cada y -variable con su correspondiente η -variable; y ε es un vector columna de componentes aleatorios de elementos no controlados.

El modelo de medida planteado para los elementos situacionales (x_h) identificados como factores situacionales (ξ_i) resulta:

$$\begin{array}{rccccccc} x_1 & & \lambda_{x11} & 0 & & & \delta_1 \\ x_2 & & \lambda_{x21} & 0 & & & \delta_2 \\ x_3 & = & \lambda_{x31} & 0 & \varepsilon_1 & + & \delta_3 \\ x_4 & & 0 & \lambda_{x42} & \varepsilon_2 & & \delta_4 \\ x_5 & & 0 & \lambda_{x52} & & & \delta_5 \\ x_6 & & 0 & \lambda_{x62} & & & \delta_6 \end{array} \quad (3)$$

Considerando los vectores columna $x=(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ de variables observadas y $\xi=(\xi_1, \xi_2)$ de variables latentes, el sistema de ecuaciones (3) se resume como:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \quad (4)$$

donde Λ_x es una matriz de coeficientes λ_{xi} de relaciones entre cada x -variable con su correspondiente ξ -variable; y δ es un vector columna de componentes aleatorios.

Las ecuaciones que relacionan variables latentes entre sí, o ecuación estructural, recogen las relaciones entre factores situacionales (ξ_i) y de historia (η_{i-1}) con la función de estímulo-respuesta objeto de estudio (η_i); estas ecuaciones son:

$$\begin{matrix} \eta_1 & & 0 & 0 & \eta_1 & \gamma_{11} & 0 & \xi_1 & \zeta \\ \eta_2 & = & \beta_{21} & 0 & \eta_2 & 0 & \gamma_{22} & \xi_1 & + \zeta \end{matrix} \quad (5)$$

Siendo $\eta = (\eta_1, \eta_2)$ y $\xi = (\xi_1, \xi_2)$ los vectores columna de variables latentes definidos en los modelos de medida, el sistema de relaciones estructurales lineales (5) puede ser resumido entonces como sigue:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (6)$$

donde **B** es una matriz de coeficientes β_{jj} que corresponden con los efectos directos de las η -variables sobre las otras η -variables; Γ es una matriz de coeficientes γ_{jj} correspondientes a los efectos directos de las ξ -variables sobre las η -variables; y ζ es un vector columna de componentes aleatorios de efectos de elementos no controlados sobre las η -variables.

El modelo matemático utilizado en estos procedimientos está basado en varias formas del Modelo General de Regresión Lineal, existiendo en el mercado diversos paquetes estadísticos, LISREL (Jöreskog y Sörbom, 1987, 1988), SAS (Cody, 1987, Herzberg, 1990) o TETRA (Glymour, Scheines, Spirtes, y Kelly, 1987) que permiten un uso cómodo de los mismos.

REFERENCIAS

- Cody, R.P. (1987). *Applied statistics and the SAS programming language*. Amsterdam: North-Holland.
- Glymour, C., Scheines, R., Spirtes, P., Kelly, K. (1987). *Discovering causal structure*. New York: Academic Press.
- Herzberg, P.A. (1990). *How SAS works: a comprehensive introduction to the SAS system*. New York: Springer Verlag.
- Jöreskog, K.G. Sörbom, D. (1988). *LISREL 7: A guide to the program and applications*. Chicago: SPSS.
- Jöreskog, K.G. y Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equations modeling with the simplified command language*. Hillsdale: L.E.A.