

La Psicología, ¿ofrece patrones deterministas o caóticos?

DORIS FERRERES TRAVER

Profesora Titular del Dpto. Metodología de las Ciencias del Comportamiento

Facultad de Psicología. Av. Blasco Ibáñez, 21 46019 Valencia (Spain)

Correo electrónico: doris@uv.es

ABSTRACT: The aim of this paper is to study “Work and organizational psychology” under a systemic point of view. Its a preliminary study which goal is to present the main steps of a working plan that should be followed in psychometric models when Chaos Theory is applied. A battery of tests was applied to measure job quality in three different times. With this example, it is shown that nonlinear techniques can help to understand the nature of the changes occurred in the job and let us the relevance of dynamic system model in this context.

Key Words: Chaos theory, nonlinear models, dynamical modeling, Work and organizational psychology.

RESUMEN: El propósito de este estudio es abordar el ámbito de la Psicología del Trabajo y de las Organizaciones bajo el punto de vista sistémico. Se trata de un estudio preliminar, donde se presenta un plan de trabajo que incluye las etapas más importantes a seguir desde la perspectiva de la Teoría del Caos, entre las que figura el estudio de procesos o dinámicas caóticas. La aplicación de una batería de cuestionarios psicológicos sobre la calidad laboral de las personas en tres espacios temporales nos permitirá averiguar si la aplicación de modelos no lineales funciona eficazmente en el ámbito de la medición psicométrica, conocer la naturaleza de los cambios ocurridos en el mundo laboral, así como demostrar la relevancia de las dinámicas caóticas en dicho contexto.

Palabras Clave: Teoría del Caos, modelos no lineales, dinámicas caóticas, Psicología de las Organizaciones y del Trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

En psicología, la medición de constructos o variables psicológicas suele abordarse desde una *perspectiva transversal*, el investigador desea conocer el nivel de una variable psicológica en un determinado sujeto y en un determinado momento. Pero éste cambia o evoluciona en el tiempo, entonces el investigador puede bien observar la ocurrencia de dicha variable o bien someter a dicho sujeto a la aplicación de un test o cuestionario. Ambos procedimientos, legítimos los dos, han derivado a la distinción existente

entre métodos cualitativos y cuantitativos. Nuestro objetivo se centra en éstos últimos: *los métodos cuantitativos*. La aplicación de estos métodos conlleva la obtención de datos cuantitativos, que son un indicativo o manifestación de la variable psicológica, objeto de estudio.

En el campo de la medición psicológica está ampliamente aceptado que las medidas obtenidas estén sujetas a la presencia de error. La primera fuente de error es la siguiente: una muestra o población de sujetos con una edad cronológica diferirá en el nivel adquirido de la variable

psicológica objeto de análisis, lo cual indica que cualquier muestra extraída de la población dará lugar a una representación errónea del nivel adquirido en la variable psicológica a dicha edad (diferencias individuales). Segundo, la puntuación del test es el resultado no sólo de la variable psicológica medida sino de un conjunto de variables que de forma azarosa han coincidido con la medición realizada y, por tanto, han inducido un cierto error en la medición realizada (Lord y Novick, 1968). Una forma de evitarlo consiste en la aplicación reiterada de tests psicológicos a varios individuos con el fin de reducir el término error en la medida obtenida (replicación). Algunos procedimientos de cómo llevarlo a cabo aparecen en el trabajo de Cronbach, Gleser, Nanda & Rajaratnam (1972). Así pues, la puntuación obtenida de un test también conocida como puntuación observada o empírica conlleva siempre una cierta cantidad de error. Dicho error puede tener también su origen en factores como la fatiga, falta de esfuerzo, distractores en la realización del test, entre otros.

Otro supuesto ampliamente aceptado es que todo constructo o variable psicológica posee un cierto grado de estabilidad. Pero si realizamos la medición de una variable psicológica hoy, y mañana se repite la misma aplicación está claro que probablemente no obtendremos la misma medida (puntuación empírica). Esta variación en la medida es un problema de fluctuaciones azarosas (presencia de errores de medida) que afecta a la puntuación empírica del test, pero no a la puntuación verdadera (nivel adquirido en la variable sin presencia de error): la estabilidad se mantiene inherente en toda entidad psicológica. Exceptuando si la variable cambia bruscamente

(Rasch, 1960). La causa de tal comportamiento es inexplicable bajo el modelo imperante, pero sí se tiende a creer que la puntuación verdadera realmente ha cambiado, y que los cambios acaecidos siguen un patrón de desarrollo supuestamente continuo y gradual. Así pues, en esta posible explicación reside el primer intento de combinar la asunción o supuesto de ESTABILIDAD con las definiciones de CAMBIO y DESARROLLO .

Esta nueva aproximación, más conocida como *teoría de desarrollo* (developmental theory; Van der Maas y Molenaar, 1992, 1996; Hopkins y van der Maas, 1998) focaliza su interés en la forma de las fluctuaciones y la asignación de una regla del cambio. Su principal meta es establecer orden y unificar todo aquello que parece poco estructurado o fortuito y/o casual. Así, las citadas fluctuaciones y variabilidad son consideradas más bien como propiedades genuinas de cambio y desarrollo, y no como error de medida tal y como se ha venido haciendo hasta ahora. De esta manera, los modelos de desarrollo o crecimiento no lineales son los modelos por excelencia que han dado cabida e incorporado ambos fenómenos, la estabilidad y la fluctuación o inestabilidad. Un buen resumen de dichos modelos para el lector puede encontrarse en los trabajos de van Geert (1991, 1994, 1998). Entre sus ventajas, podemos destacar su simplicidad en modelado matemático, lo que ha permitido un elegante tratamiento de los posibles efectos que no han sido explícitamente abordados o tenidos en cuenta por el modelo, como son algunas limitaciones en la memoria a corto plazo o la tasa de olvido, entre otros (Fortunato Blackerby, 1998).

2. OBJETIVOS

En este trabajo, el objetivo principal consiste en averiguar si los modelos matemáticos no lineales funcionan más eficazmente que los modelos matemáticos lineales en una primera aproximación a la medición psicométrica. La aproximación metodológica a seguir será la propuesta por Jennings y Ward (1973), que se divide en los siguientes pasos:

Paso 1: Manifiestar la/s cuestión/es de interés en un lenguaje natural (coloquial)

¿los modelos no lineales procedentes de la Teoría del Caos pueden modelar la conducta humana en su totalidad? ¿Son mejores los modelos no lineales en modelar la conducta humana que los modelos lineales? ¿Pueden las teorías psicológicas actualmente vigentes beneficiarse de los modelos dinámicos no lineales?

Paso 2: Aportar un argumento persuasivo acerca de las comparaciones y decisiones tomadas en relación al objetivo planteado en el paso previo.

La mayoría de las investigaciones psicológicas asumen implícitamente que el sistema humano es cerrado y lineal. De esta manera, los modelos matemáticos lineales son considerados aproximaciones aceptables para el estudio de la conducta humana; sin embargo, el gran inconveniente que supone aceptarlos es que no poseen capacidad suficiente para modelar los sistemas o procesos transitorios. En este punto, la aportación de los modelos no lineales es crucial ya que éstos permiten la representación de dinámicas no equilibradas, que son esenciales para ilustrar los sistemas o etapas transitorias, como puede ser el paso de una etapa de desarrollo a otra, el

cambio de un paradigma a otro, etc.. Aquí y ahora, teniendo en cuenta el sistema que nos ocupa, el sistema humano, podemos afirmar que los fenómenos no lineales y abiertos encuentran su apoyo en los modelos de desarrollo propuestos por Montagu (1989).

Paso 3: Traducir las cuestiones planteadas en lenguaje coloquial a modelos matemáticos los cuales permitan una adecuada estimación de valores.

Este paso no se reduce simplemente a una formulación matemática que logre una mayor precisión determinista, sino todo lo contrario: los modelos matemáticos propuestos deben generar posibles patrones de conducta humana producidos en presencia de fluctuaciones, oscilaciones y cambios. En general, los modelos matemáticos abordan diversas variables de interés y uno o más parámetros que describen las condiciones cambiantes de la/s variable/s. Un ejemplo de cómo llevar a cabo dicha formulación podemos localizarla en un artículo publicado por la American Psychological Association (January, 1993), su título "*Chaos, chaos everywhere is what the theorists think*"

Paso 4: Investigar las propiedades de los modelos propuestos con la finalidad de identificar las asunciones o supuestos que éstos deben cumplir.

Las dinámicas caóticas relacionan la conducta humana determinista con el resultado caótico. Desde el enfoque determinista, el estado actual de los sistemas depende del estado previo de una manera rígida y específica. En cambio, la no linealidad implica relaciones complejas entre estados previos y actuales y no sólo aquéllas que

implican proporcionalidad, diferencias constantes, o ambas. El estudio de los sistemas no lineales es abordado desde una perspectiva diferente considerando la naturaleza **fold-over** de los mapas, los F eigenvalues, o el exponente positivo de Lyapunov.

Paso 5: Encontrar una solución matemática a los modelos.

Paso 6: Comparar los resultados de los modelos en cuanto al ajuste y significación de las inferencias propuestas en relación al paso 1.

En definitiva, nuestra meta reside en estudiar el sistema humano como un ente indivisible, en términos metafísicos, en lugar de concebirlo en millones de partes “Humpty Dumpty”. De esta manera, se podrá analizar la simplicidad o complejidad del sistema humano en su conjunto y partes integrantes. Esta nueva visión integral permitirá aceptar los posibles *outliers* o fenómenos no esperados no como anomalías sino como fenómenos intrínsecos al propio sistema, más conocidos como sistemas o dinámicas caóticas. Las fluctuaciones propias de estos sistemas podrán: 1) converger en un punto llegando a la CONVERGENCIA, 2) divergir entre ellos ofreciendo una DIVERGENCIA, ó 3) por último, oscilar periódicamente entre dos o más valores fijos, provocando la aparición de la PERIODICIDAD. Véase como ejemplo los trabajos de Collins (1991), Menard (1991), y Tisak y Meredith (1990).

3. ESTUDIO APLICADO

Este estudio se inscribe dentro del ámbito de la Psicología de las Organizaciones y del Trabajo. La mayoría de las personas pasamos una gran parte de nuestro tiempo realizando un trabajo en organizaciones laborales, de modo que las condiciones de trabajo, las relaciones con los compañeros, el trabajo mismo, y nuestras opiniones sobre él tienen gran importancia en nuestra vida. El conocimiento de éstos aspectos y su posible mejora permiten optimizar la calidad de la vida laboral de las personas.

3.1. Metodología

Para ello, se aplicó una batería de cuestionarios de lápiz y papel, compuesta por un conjunto de escalas psicológicas relevantes para la medición de la calidad laboral de los seres humanos. La cumplimentación de los ítems y preguntas se realizó escogiendo, entre un conjunto de alternativas de respuesta, aquella que más se ajustaba a cada caso particular. La relación de los instrumentos de medida psicológicos empleados se detalla a continuación:

1. Cuestionario de Warr (1990) sobre Bienestar Psicológico
2. Clima Organizacional
3. Liderazgo: centrado en las tareas
centrado en las personas
4. Interacción entre compañeros
5. Cuestionario de Ansiedad Laboral (González, Espejo y Lloret, 1993)
6. Cuestionario de retroalimentación de la información (Feedback) (JDS; Hackman y Oldham, 1975)
7. Claridad de rol

8. Conflicto de rol
9. Sobrecarga de trabajo percibida
10. Significado del trabajo
11. Propensión al abandono
12. Satisfacción laboral

Las escalas psicológicas fueron aplicadas en tres ocasiones distintas a lo largo del tiempo. La muestra estuvo formada por empleados/as de diferentes organizaciones laborales.

Nuestro objetivo aquí reside en determinar la evolución en el tiempo de alguno/s de los constructos o variables psicológicas medidas. Para ello, el paso siguiente consistirá en detectar los *elementos esenciales* (partes) del modelo, y determinar las *interrelaciones* entre las citadas partes. En otras palabras, nuestro propósito se centrará en estudiar la evolución del sistema humano en el contexto laboral a través de las fases siguientes:

- a) hallar los puntos de equilibrio en la trayectoria del sistema
- b) estudiar la estabilidad o inestabilidad de los citados puntos de equilibrio
- c) cálculo de los exponentes de Lyapunov que determinan la existencia o no de una dinámica caótica
- d) estudio de las bifurcaciones en el dominio del equilibrio estable, rutas de bifurcación
- e) estudio de atractores periódicos, dominios caóticos, atractores extraños, fractales, o la presencia de rutas hacia el caos.

Los resultados conseguidos permitirán contrastar la plausibilidad de las predicciones

realizadas por el modelo, y si fuera el caso, conocer si el sistema adopta una dinámica caótica. En este contexto, nuestro interés reside sobre todo en analizar la capacidad del sistema humano para adaptarse a los cambios derivados del ámbito laboral, la naturaleza de su adaptación (caótica o no) y la rapidez con la que asume los cambios ocurridos en su mundo laboral.

4. BIBLIOGRAFÍA

- American Psychological Association (1993). "Chaos, chaos everywhere is what the theorists think".
- Collins, L.M. (1991). Measurement in longitudinal research. In L.M. Collins & J.L.Horn (eds), *Best methods for the analysis of change* (pp. 137-148). Washington Dc: American Psychological Association.
- Cronbach, L.J., Gleser, G.C., Nanda, H., y Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: theory of generalizability for scores and profiles*. New York: Wiley.
- Fortunato Blackerby, R. (1998). *Application of Chaos Theory to Psychological models*. Austin Texas, 78701. United States.
- Hopkins, B. y van der Maas, H. (1998). Developmental transitions: so what's new? *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 1,1-13.
- Jennings, E. y Ward, J.H. (1973). *Introduction to linear models*. Edgewood Cliffs, NJ: Prentice-Halls.
- Lord, F.M. y Novick, M.R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. Reading MA: Addison-Wesley.
- Menard, S. (1991). *Longitudinal Research*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-076). Newbury Park CA: Sage Publications.
- Montagu, A. (1989). *Growing young*. 2nd edition. Oxford: Oxford Press.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: University of Chicago Press.

- Tisak, J., y Meredith, W. (1990). Descriptive and associative developmental models. In A. von Eye (Ed.), *Statistical methods in developmental research. Volume II: Time series and categorical longitudinal data* (pp. 387-406). New York: Academic Press.
- Van der Maas, H. y Molenaar, P. (1992). A catastrophe-theoretical approach to cognitive development. *Psychological Review*, 99, 395-417.
- Van der Maas, H. y Molenaar, P. (1996). Catastrophe analysis of discontinuous development. In A. Von Eye and C.C. Clogg (Eds.) *Categorical variables in developmental research: Methods of analysis* (pp.77-105). New York: Academic Press.
- Van Geert, P. (1991). A dynamic systems model of cognitive and language growth. *Psychological Review*, 98, 3-53.
- Van Geert, P. (1994). *Dynamic Systems of Development: Change between complexity and chaos*. New York, Harvester.
- Van Geert, P. (1998). A dynamic systems model of basic developmental mechanisms: Piaget, Vygotsky and beyond. *Psychological Review*, 105, 4, 634-677.