

I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología  
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2009.

# Experiencias utilizando el behavioral cluster analysis en diferentes contextos.

Salgado, Alejandro, Velasco, Carlos, Franco, Diana,  
Gonzalez, Ana María y Olmus, Andrea.

Cita:

Salgado, Alejandro, Velasco, Carlos, Franco, Diana, Gonzalez, Ana María y Olmus, Andrea (2009). *Experiencias utilizando el behavioral cluster analysis en diferentes contextos. I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-020/434>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eYG7/3Pa>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# EXPERIENCIAS UTILIZANDO EL BEHAVIORAL CLUSTER ANALYSIS EN DIFERENTES CONTEXTOS

Salgado, Alejandro; Velasco, Carlos; Franco, Diana; González, Ana María; Olmus, Andrea  
Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Colombia

## RESUMEN

Se propone una aproximación metodológica novel que permite estudiar la conducta teniendo en cuenta aspectos biológicos, cognitivos y sociales. Este acercamiento tiene como propósito comprender la relación entre el cerebro y los procesos sociales, enmarcándolo en la neurociencia social. El Behavioral Cluster Analysis es compatible con distintas metodologías cualitativas y cuantitativas y permite realizar una fotografía contextual de la conducta humana. Asimismo, se revisan los conceptos de momento y equilibrio comportamental para explicar el despliegue y desplazamiento de la conducta. Esta, se organiza por categorías, que se establecen a partir de los planteamientos de Timberlake (1997), como sistemas, subsistemas, modos, módulos y acciones. La diferencia reside en que nuestro análisis no corresponde a una explicación secuencial de la conducta, y busca mostrar cómo los repertorios de comportamiento incluyen múltiples acciones específicas en el mismo contexto y bajo una situación particular. Aunque el modelo se construye de lo molecular a lo molar, este permite una mirada molar del comportamiento. Los datos empíricos muestran que el modelo une aspectos cognitivos, sociales y biológicos de manera consistente. Se discuten distintas consideraciones que le dan mayor confiabilidad al modelo y se plantean posibles aplicaciones en psicología, ciencias de la salud y robótica.

## Palabras clave

Comportamiento Neurociencia Cognición Metodología

## ABSTRACT

### BEHAVIORAL CLUSTER ANALYSIS: INTEGRATING SOCIAL, COGNITIVE AND BIOLOGICAL ASPECTS

A novel methodological approach that allows the study of behavior taking into account biologic, cognitive and social aspects is proposed. This approach to the study of behavioral repertoires pretends to understand the relationship between the brain and social processes, relating it to social neuroscience. The Behavioral Cluster Analysis is compatible with various qualitative and quantitative methodologies and allows the elaboration of a contextual photography of human behavior. Similarly, the concepts of behavioral momentum and equilibrium are revised, to explain the behavioral deployment and displacement. Behavior is organized in categories that are established according to Timberlake's (1997) approach: as systems, subsystems, modes, modules, and actions. The difference resides in that our analysis does not correspond to sequential explanation of behavior and seeks to show how the behavioral repertoires include multiple specific actions in the same context and under particular situations. Moreover, even though the model is built from molecular to molar, it permits a molar view of behavior. Empirical data shows that the model consistently joins cognitive, social and biological aspects. Different considerations, which allow a higher reliability to the model, are discussed and potential uses in psychology, health sciences and robotics are proposed.

## Key words

Behavior Neuroscience Cognition Methodology

Al reducir la conducta a un locus externo, en otras palabras considerar la conducta exclusivamente como aquello que es observable, dificulta la comprensión del organismo como un sistema y obliga a su fragmentación (Thompson, 2007). Ballesteros & Rey (2001) proponen que es viable hablar de ambiente "...por debajo de la piel como un locus de un sistema de variables..." (p. 11). En este sentido, se busca estudiar la función que cumplen los sistemas neurales y cognitivos en el despliegue de las acciones observables; dejando a un lado la división de sistemas biológicos, cognitivos y comportamentales (Thompson, 2007).

Mientras que Reid & Staddon (1997), sugirieron que Tolman había proporcionado un mapa cognitivo, pero no una forma de leerlo, por lo cual proponen un análisis matemático y comportamental; en este caso, el objetivo es plantear un modelo que permita una integración de distintos aspectos cognitivos, biológicos, contextuales y acciones directamente observables.

Los aspectos mencionados pueden abordarse desde diferentes perspectivas, de estas es de interés la neurociencia social que busca comprender la relación entre sistemas biológicos (neurales, endocrinos, inmunes) y los procesos socioculturales, a partir de una visión no reduccionista y no dualista del organismo. En este sentido, se busca comprender la interacción e incidencia del cerebro en los procesos sociales y de estos últimos en los primeros (Harmon-Jones & Winkielman, 2007). Para este propósito se desarrolló un modelo que permite agrupar los despliegues comportamentales y que puede complementarse con metodologías cuantitativas y cualitativas. Aunque, como se apreciará más adelante, el modelo tiene distintas influencias, es la propuesta de Timberlake (1997) la que se presenta como central dentro del planteamiento del modelo.

Empero, mientras que Timberlake (1997) propone un modelo causal, nuestro sistema no corresponde a una explicación secuencial de la conducta, es decir, buscamos mostrar cómo los repertorios de comportamiento no son necesariamente excluyentes entre sí, ni presuponen patrones fijos de conducta. En cambio, incluyen múltiples acciones específicas en el mismo contexto y bajo una situación específica y se tiene en cuenta que los patrones de conducta pueden variar de sujeto a sujeto. En este sentido, existe un momento comportamental (behavioral momentum - en Plaud & Gaither, 1996; Nevin, 2002), que determina cuáles conductas específicas se despliegan en un contexto particular, en función de la experiencia previa (Wisner, Ziegler, Kurian, Jacoris, Pollak, 2005; Gold & Shadlen, 2007; Behrens, Hunt, Woolrich, Rushworth, 2008; Yechiam, Druyan, Ert, 2008), las valoraciones cognitivas (Lazarus, 1991; Marinier, Laird, Lewis, 2009), las inferencias probabilísticas (Yang & Shadlen, 2007), y el pensamiento proactivo (Bar, 2007; Bar, 2009); lo que implica una incidencia de las decisiones previas en las decisiones presentes (de la Piedad, Field & Rachlin, 2006) y en adición, las contingencias de una situación dada, propician que se mantenga una conducta, o que por el contrario se desplace hacia otra.

El Behavioral Cluster Analysis (BCA) está analizando las posibles conductas desplegadas, teniendo en cuenta la fuerza que ejercen las contingencias para desestabilizar el equilibrio comportamental y llevar al organismo a cambiar la conducta y alterar sus acciones observables. Se habla de posibles conductas, ya que el BCA no diagrama las conductas en el orden en que suceden y no implica que siempre deban desplegarse, sino que evidencia que se han desplegado y analiza el contexto para enlazar la respuesta con lo que sucede en el ambiente al mismo tiempo.

El BCA surge a partir de una comprensión de distintos modelos existentes, como se expondrá a continuación, y de una necesidad de generar una organización detallada de la conducta humana. El concepto de clustering ya ha sido abordado en la literatura, y se ha planteado como un proceso taxonómico en donde se agrupan los datos de acuerdo a patrones; bien sea con el propósito de jerarquizar las estructuras culturales o para buscar relaciones dentro del ámbito social (Ryan & Bernard, 2000). De igual forma, se han realizado estudios cuantitativos que entienden el clustering como un proceso de asociación de variables, en el cual se lleva a cabo una organización gráfica de la información que depende de las relaciones estadísticas que se presenta entre las variables (Mehta & Neale, 2005). Asimismo, Timberlake (1997, 2007), Silva, Timberlake & Cevik (1998) Silva & Timberlake (1999) y Silva &

Timberlake (2000) han trabajado la conducta animal a partir de relaciones causales, permitiendo una comprensión y control más riguroso. Este autor también ha estructurado la conducta a partir de modos, módulos y acciones, lo que se asemeja al clustering de los autores mencionados, pero se diferencia en que logra asociar la conducta observable a repertorios de comportamiento y los sistemas implicados en el despliegue de la conducta.

A diferencia de lo planteado por Timberlake (1997), el modelo tiene en cuenta aspectos cognitivos y contextuales, en tanto que el árbol original fue diseñado para medir conducta animal y fue probado en roedores, en donde no es posible medir de manera efectiva aspectos cognitivos de la conducta en tiempo real y los aspectos contextuales son relativamente homogéneos. Ahora bien, refiriéndose a los modos, estos son patrones de conducta motivacional que se asocian con sistemas neurales, que implican esquemas filogenéticos de autopreservación, regulación, cooperación y socialización, manteniendo o regresando el equilibrio al organismo. Este equilibrio sucede cuando el organismo está en un estado que rechaza el desplazamiento de una conducta hacia otra, es decir cuando es más beneficioso mantener el curso de la conducta que alterarlo (Plaud & Gaitner, 1996).

Ahora bien, el equilibrio es contextual, es decir dependiente de las normas sociales, limitaciones biológicas y expectativas propias y de otros; lo que implica que el equilibrio no es un menor despliegue de conductas, sino la expresión de las conductas necesarias para que el organismo se ajuste a un contexto específico. Esto se asocia con el concepto de momento comportamental, ya que el desplazamiento de una conducta a otra depende de las contingencias del contexto (fuerza disruptiva) y la resistencia al cambio, que se asocia con la masa de conducta (la efectividad de la conducta en un momento dado en un contexto específico). Eso quiere decir que el equilibrio, teniendo en cuenta lo planteado por Nevin (2002) y los hallazgos arrojados por el BCA, es una tendencia hacia la desaceleración en la tasa de cambio de una conducta a otra. El equilibrio se puede entender, entonces, como un intento por controlar la información del ambiente, desplegar mecanismos de regulación emocional, de preservación de sí mismo o de otros, y satisfacción de metas y necesidades.

Los módulos son patrones de comportamiento que se despliegan de acuerdo a estados motivacionales particulares, es decir que tienen en cuenta el contexto y se manifiestan a partir de acciones. En síntesis, los modos son los patrones de conducta que se encadenan para que se dé la acción; los módulos son los sistemas específicos de donde se deriva la acción. La acción es la conducta que puede medirse directamente utilizando tecnología, observación u otros métodos (sobre la conducta medible véase Thompson, 2007).

### CONSTRUCCIÓN DEL BCA

El BCA permite elaborar una estructura del comportamiento que se quiere estudiar para así comprender de manera más detallada la relación entre el contexto, las contingencias, los repertorios de comportamiento y las respuestas particulares. El modelo enmarca las conductas específicas del organismo en un contexto particular, permitiendo de esta manera una inclusión de las variables involucradas en diferentes niveles y una mayor coherencia en el análisis de la conducta. De la misma manera, se tiene en cuenta lo establecido por Verbitskaya, Krupitsky, Burakov, Tsoy-Podosevina, Egorova, Bushara, Vekovischeva (2007) sobre el análisis y registro de la conducta; particularmente la definición de los comportamientos y agrupación de estos en categorías.

Igualmente, en el modelo no se incluyen todas las conductas desplegadas por los sujetos, sino se buscan tendencias comportamentales y acciones predominantes; esto se lleva a cabo cruzando los datos de todos los observadores. Primero, se realiza un mapa por cada observador, luego, se identifican los patrones a partir del contexto y de acciones específicas; es decir, se definen los módulos, modos, subsistemas y sistemas. Se evalúa cada acción y se establece el módulo al cual pertenece. Una vez establecido el módulo, se identifican los sistemas neurales implicados en esos patrones de conducta, lo que lleva a determinar los modos para cada módulo. Finalmente, se revisan los modos, módulos y acciones y se identifican las posibles relaciones entre ellos llegando a una "fotografía" contextual de la conducta. En este sentido,

se realiza un bosquejo del árbol de lo molecular a lo molar. Sin embargo, pese a que el BCA se construye desde lo molecular, el modelo, como un todo, ofrece una mirada molar de la conducta, acoplándose al cambio de paradigma de las ciencias del comportamiento (Baum, 2002).

### CONCLUSIÓN

La comprensión del comportamiento humano mediante esquemas funcionales permite una mejor comprensión y control de la conducta, además, el modelo facilita la aproximación contextual a las interacciones entre cognición y emoción. De la misma forma, mantiene la noción de que existen sistemas neurales subyacentes y los encadena con las distintas formas de interacción para generar una comprensión integral.

El proceso de validación del BCA, ha sido posible dado que se han realizado distintas aplicaciones y los resultados han sido consistentes con lo esperado y planteado por la teoría. En particular, se ha encontrado que es posible ligar aspectos cognitivos, sociales y biológicos de manera satisfactoria; por ejemplo, en un estudio sobre apreciación artística (Salgado-Montejo, Velasco, Gómez-Gonzalez, Olmus, Franco), en un estudio de caso y en un grupo de danza contemporánea.

Consecuentemente, la visión multinivel del modelo se presenta como una herramienta útil en la psicología clínica, experimental, social, cognitiva, comportamental y en la neurociencia. Una aplicación interesante, es utilizar el BCA para apoyar el estudio de las expresiones faciales (Ekman & Davidson, 1994); más aún, el entrenamiento en el reconocimiento de estas expresiones facilita las observaciones comportamentales y la estructuración del BCA.

Desde otra mirada, la robótica ha utilizado distintas maneras para analizar y comprender las funciones que cumple la conducta, sin embargo, la comprensión del comportamiento como un sistema integral todavía presenta retos (Aggarwal & Cai, 1997; Park & Oh, 2007). En concordancia, el BCA por su flexibilidad y afinidad con métodos cualitativos y cuantitativos, ofrece una aproximación novel e interesante para introducir comportamientos humanos en sistemas artificiales. A continuación, se presentan algunas consideraciones al utilizar el modelo, derivadas de las experiencias empíricas con este.

### CONSIDERACIONES

Para mejorar la confiabilidad y las asociaciones entre cerebro, conducta y contexto social, es viable utilizar metodologías que apoyen la observación comportamental para completar y corroborar los datos del BCA. Sin embargo, se debe procurar no forzar la inclusión de conductas específicas a módulos, ni la inclusión de módulos a modos. Igualmente, es importante evitar la deformación de los modos y módulos al guiarse por los lineamientos metodológicos de otros métodos que se utilicen en conjunto con el BCA.

Es importante también tener en cuenta que el investigador debe estar entrenado en el reconocimiento de las conductas que está estudiando, es decir que sea capaz de discriminar las conductas relevantes de todo el despliegue comportamental.

---

### BIBLIOGRAFÍA

- AGGARWAL, J.K.; CAI, Q. (1997). Human Motion Analysis: A Review. Nonrigid and Articulated Motion Workshop, Proceedings., IEEE, pp. 90-102.
- BALLESTEROS, B.P. y REY, A. (2001). Respuestas de J.R. Kantor y de B.F. Skinner a las preguntas epistemológicas básicas. Revista Latinoamericana de Psicología 33, 177-197. Recuperado de [http://www.abacolombia.org.co/bv/semskinner/latino\\_kantor\\_skinner.pdf](http://www.abacolombia.org.co/bv/semskinner/latino_kantor_skinner.pdf), febrero 2007.
- BAR, M. (2007). The proactive brain: using analogies and associations to generate predictions. Trends Cogn Sci., 11, 280-289.
- BAR, M. (2009). The proactive brain: memory for predictions. Phil. Trans. R. Soc. B 12(364); 1521, pp. 1235-1243.
- BAUM, W.M. (2002). From Molecular to Molar: A Paradigm Shift in Behavior Analysis. Journal of Experimental Analysis of Behavior. 78(1), pp. 95-116.
- BEHRENS, T.E.J.; HUNT, L.T.; WOOLRICH, M.W.; RUSHWORTH, M.F.S. (2008). Associative learning of social value. Nature Letters, 456, pp. 245-250.
- EKMAN, P.; DAVIDSON, R.J. (1994). The nature of Emotion: Fundamental Questions. New York: Oxford University Press.

- GOLD, J.I.; SHADLEN, M.N. (2007). The Neural Basis of Decision Making. *Annual Reviews of Neuroscience*, 30, pp. 535-574.
- GRIEZ, E.J.L.; FARAVELLI, C.; NUTT, D.; ZOHAR, D. (ed.). (2001). *Anxiety Disorders: An Introduction to Clinical, Management and Research*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- HARMON-JONES, E.; WINKIELMAN, P. (2007). *Social Neuroscience: Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior*. New York: The Guilford Press.
- LAZARUS, R.S. (1991). Cognition and Motivation in Emotion. *American Psychologist*, 46(4), pp. 352-367.
- MARINIER, R.P.; LAIRD, J.E.; LEWIS, R.L. (2009). A computational unification of cognitive behavior and emotion. *Cognitive Systems Research*, 10, pp. 48-69.
- MEHTA, P.D.; NEALE, M.C. (2005). People are variables too: Multilevel Structural Equations Modeling. *Psychological Methods*, 10(3), pp. 259-284.
- NEVIN, A.J. (2002). Measuring Behavioral Momentum. *Behavioral Processes*, 57, pp. 187-198.
- PARK, J.; OH, K. (2007). Human Behavior Analysis for Human-Robot Interaction in indoor Environments. Recuperado de <http://www.springerlink.com/content/t644438g17n18355>, marzo 2009.
- PLAUD, J.J.; GAITHER, G.A. (1996). Human Behavioral Momentum: Implications for Applied Behavior and Therapy. *Journal Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, 27(2), pp. 139-148.
- DE LA PIEDAD, X.; FIELD, D.; RACHLIN, H. (2006). The Influences of Prior Choices on Current Choices. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 85(1), pp. 3-21.
- REID, A.K.; STADDON, J.E.R. (1997). *A Reader for the Cognitive Map*. Information Sciences, 100, pp. 217-228.
- RYAN, G.W.; BERNARD, H.R. (2000). Data Management and Analysis Methods. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 769-802). Thousand Oaks: Sage Publications.
- SALGADO-MONTEJO, A. VELASCO, C.; GÓMEZ-GONZALEZ, A.M.; OLMUS, A. FRANCO, D. (2009). La Impotencia y el Arte: Una Mirada Neurosocial. In Press.
- SILVA, F.J.; TIMBERLAKE, W.; CEVIK, M.O. (1998). A Behavior Systems Approach to the Expression of Backward Associations. *Learning and Motivation*, 29, pp. 1-22.
- SILVA, K.M.; TIMBERLAKE, W. (1999). Rats' Behavior during an Interfood Clock Is Altered by the Temporal Pattern of Interfood Stimuli. *Learning and Motivation*, 30, pp. 183-200.
- SILVA, F.J.; TIMBERLAKE, W. (2000). A Clarification of the Nature of Backward Excitatory Conditioning. *Learning and Motivation*, 31, pp. 67-80.
- TIMBERLAKE, W. (1997). An animal-centered, causal-system approach to the understanding and control of behavior. *Applied Animal Behavior Sciences*, 53, pp. 107-129.
- TIMBERLAKE, W. (2007). Anthropomorphism Revisited. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 2, pp. 139-144.
- THOMPSON, T. (2007). Relations Among Functional Systems in Behavior Analysis. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 87 (3), pp. 423-440.
- VERBITSKAYA, E.V.; KRUPITSKY, E.M.; BURAKOV, A.; TSOY-PODOSENINA, M.V.; EGOROVA V.Y.; BUSHARA, N.; VEKOVISCHEVA, O.Y. (2007). Nonverbal Behavior of Human Addicts: Multimetric Analysis. *Addictive Behaviors*, 32, pp. 2260-2267.
- WISMER, A.B.; ZIEGLER, T.E. KURIAN, J.R.; JACORIS, S.; POLLAK, S.D. (2005). Early experience in humans is associated with changes in neuropeptides critical for regulating social behavior. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102 (47), pp. 17237-17240.
- YANG, T.; SHADLEN, M.N. (2007). Probabilistic reasoning by neurons. *Nature*, 447, pp. 1075-1082.
- YECHIAM, E.; DRUYAN, M.; ERT, E. (2008). Observing others' behavior and risk taking in decisions from experience. *Judgment and Decision Making*, 3 (7), pp. 493-500.