

EL EQUILIBRIO DE LOS PROCESOS NERVIOSOS EN LOS HEMISFERIOS CEREBRALES SEGUN PAVLOV. EL CASO DEL ESTEREOTIPO DINAMICO

GABRIEL RUIZ
NATIVIDAD SÁNCHEZ
Universidad de Sevilla

RESUMEN

En el presente trabajo, se revisan los casos de condicionamiento complejo descubiertos en el laboratorio de Pavlov -ensombrecimiento, transposición, configuración y estereotipo dinámico-. El estereotipo dinámico presenta un interés especial por ser la demostración de cómo las respuestas condicionales simples pueden llegar a formar pautas estructuradas de hábitos independientes de la estimulación ambiental. Por último, también se discuten las implicaciones que el estereotipo dinámico tiene para la teoría de la actividad nerviosa superior.

ABSTRACT

In the present paper, all the cases of complex conditioning found in Pavlov's Laboratory are reviewed -overshadowing, transposition, configuration and dynamic stereotype-. The dynamic stereotype shows a special interest because it is the demonstration of how simple conditional responses can produce organized patterns of habits independent of environmental stimulations. Finally, the implications the dynamic stereotype has for Higher Nervous Activity's Theory are discussed.

Pocos historiadores de la psicología dudarían en otorgar a I.P. Pavlov un papel preeminente en el desarrollo científico de la misma. Su investigación sobre los reflejos condicionales constituye uno de los primeros intentos objetivos del estudio de la vida psíquica, sino el más importante de su momento histórico, y su concepción del experimento fisiológico una de las primeras metodologías sistemáticas de análisis aplicadas en este ámbito. Y todo ello con un objetivo claro, reminiscente del ya planteado por Sechenov (1873): el estudio de los procesos psíquicos superiores, concebidos como actividad nerviosa superior, a través de una ciencia objetiva (Gondra, 1989).

El desarrollo de la teoría fisiológica de la actividad nerviosa superior y de sus ideas generales sobre la adaptación de los organismos a su ambiente estuvieron asentados en la exactitud y replicabilidad de su método de los reflejos condicionales, probablemente su aportación más duradera. Caracterizando siempre al organismo como un sistema biológico y dinámico en equilibrio, ya sus primeros estudios sobre la digestión convencieron a Pavlov rápidamente de la importancia del reflejo -fuera condicional o incondicional- como mecanismo de adaptación al ambiente y mantenimiento de la homeostasis fisiológica. Su propia consideración del reflejo condicional como el mecanismo genuino de lo que hasta entonces se había denominado "asociación psicológica" debe ser entendida a la luz de esa idea: no es sólo que la presentación contigua de dos estimulaciones haga que éstas queden asociadas para el sujeto, es el hecho más importante de que esta relación es suficiente para desencadenar la respuesta adaptativa del organismo.

Dos procesos nerviosos básicos, la excitación y la inhibición, operaban en el tejido cortical durante el establecimiento o la ruptura de los reflejos condicionales. Asimismo, Pavlov entendía que principalmente tres fenómenos simples -la irradiación, la concentración y la inducción recíproca-, a los que calificaba como leyes de la actividad nerviosa superior, regulaban la acción de los procesos de excitación e inhibición (Pavlov, 1927). Como se ha sugerido anteriormente, todo el conjunto de los procesos mencionados ocurrían en los hemisferios cerebrales. De hecho, era gracias a la actividad sintetizadora -de conexión- de estas estructuras superiores a la que era posible el establecimiento de nuevos reflejos (Frolov, 1937; Gondra, 1989; Quintana, 1985).

Una caracterización adecuada de la fisiología de la actividad nerviosa superior planteada por Pavlov no puede olvidar, además, el hecho de que los procesos corticales de excitación e inhibición constituían un sistema dinámico de fuerzas en equilibrio, cuya ruptura podía llegar a ocasionar importantes patologías funcionales (Pavlov, 1955).

Los casos de condicionamiento compuesto en el laboratorio de Pavlov. Más allá de los reflejos condicionales simples.

Tan pronto como en 1906 (ver Razran, 1965), las situaciones experimentales que utilizaban Pavlov y sus estudiantes eran mucho más complejas de lo que actualmente nos pudiera parecer. En dichas situaciones no era infrecuente el uso de más de un estímulo condicional, bien fueran presentados simultánea o sucesivamente. Fue en el seno de estos trabajos desde

donde Pavlov planteó algunas de las cuestiones que más le preocuparon (muchas de las que él mismo no pudo explicar siguen teniendo una enorme actualidad científica).

Sin que en nuestro ánimo exista el propósito de una revisión exhaustiva de las mismas, sirvan como ejemplo algunas de las más destacadas. A pesar de que Pavlov consideró siempre a la contigüidad como el factor necesario y suficiente en la creación de un reflejo condicional, en su laboratorio se descubrieron dos hechos contrarios al papel preponderante de la misma: a) un estímulo contiguo a un EI no adquiriría valor condicional si se presentaba en compuesto con otro estímulo de mayor intensidad que el primero -fenómeno actualmente conocido como "ensombrecimiento"- (Pavlov, 1927); b) un estímulo neutral térmico presentado en compuesto con un estímulo condicional táctil previamente establecido, no evocaba la respuesta de salivación incluso después de 156 reforzamientos del compuesto estimular -fenómeno actualmente conocido como "bloqueo"- (Palladin, 1906).

Sin embargo, los resultados de Palladin tuvieron algunas implicaciones adicionales también interesantes. Si, después de reforzar el compuesto "térmico-táctil", se extinguía el estímulo condicional establecido previamente (táctil), la respuesta condicional aparecía sólo ante la combinación de estímulos y nunca ante los estímulos componentes presentados de forma aislada. Dos estímulos condicionales inactivos producían al combinarse una respuesta condicional activa -el camino hacia el estudio del condicionamiento configuracional quedaba de esta manera abierto (ver Razran, 1939).

Por su parte, la presentación sucesiva de los estímulos fue el origen del estudio de otros también fenómenos muy relevantes. El procedimiento básico usado por Pavlov consistió en el establecimiento de una diferenciación -discriminación- entre dos reflejos condicionales, siendo uno de ellos excitatorio y el otro inhibitorio. Kleschtschow (1933) y Pavlov (1955) desarrollaron esta diferenciación para dos tonos con un intervalo de un quinto y comprobaron que la misma se transfería a pares de tonos diferentes de los iniciales siempre que estuvieran separados por intervalos de un quinto. Así, los sujetos establecieron la diferenciación no en base a las propiedades absolutas de cada uno de los tonos, sino más bien en función de una propiedad relativa de los mismos ("más fuerte que") -ver Razran, 1939; 1965-.

De esta manera, el problema de la configuración como propiedad emergente de las combinaciones de estímulos y tal como se mostraba en el condicionamiento compuesto y la transposición de la diferenciación, entraba en la teoría de la actividad nerviosa superior, extendiendo el alcance de la misma más allá de algunos de sus supuestos originales; lo cual no debe entenderse necesariamente como una renuncia de los mismos (Ruiz, 1990).

De los reflejos condicionales complejos al estudio sintético de la actividad nerviosa superior.

No obstante, la expresión más elevada de estructuración de reflejos condicionales que Pavlov conoció fue lo que él mismo denominó como "estereotipo dinámico". Este tipo de disposición compleja de estimulaciones

puede entenderse como una clase especial de compuestos sucesivos en los cuales el número de estímulos condicionales aplicados es usualmente de 5 a 8, todos, excepto uno de los cuales -ocasionalmente, dos-, son reforzados separadamente, y existen entre ellos intervalos fijos de algunos minutos. Por regla general, los diferentes estímulos del compuesto no están relacionados, es decir, son comúnmente de diferentes modalidades sensoriales (Pavlov, 1955).

Cuando el compuesto de estimulaciones se sucede repetidamente, los diferentes estímulos producen efectos precisos y constantes, a condición de que los intervalos se repitan estereotipadamente, es decir, guarden un intervalo constante entre sus aplicaciones y se sucedan siguiendo un orden estricto -ver Fig. 1-.

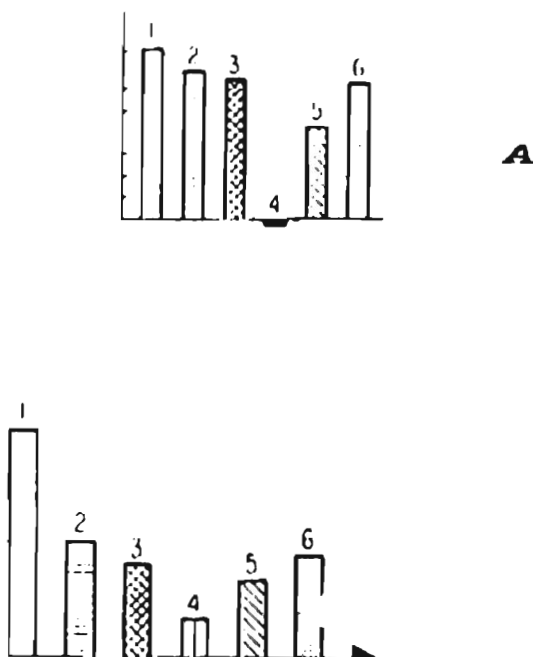


Figura 1. Estereotipos dinámicos en el condicionamiento salivar de dos perros. A) Experiencia de Asratyan (1938). B) Experiencia de Petrov (1941).

Como puede apreciarse en dicha Figura, el resultado de la experiencia es la elaboración y fijación de un estereotipo dinámico, es decir, un sistema

organizado de procesos internos en estado de equilibrio. No obstante, el establecimiento de un estereotipo dinámico requiere un trabajo nervioso significativo, que puede variar de acuerdo con la complejidad del sistema de estímulos empleados y el tipo de sistema nervioso del animal. Así, la introducción de un nuevo estímulo en un estereotipo bien formado puede llegar a hacer que los estímulos condicionales pierdan su efecto por períodos de varios meses y que incluso el animal rechace la entrada en la sala de experimentación y el alimento que en ella se le ofrece. Estas alteraciones, idénticas a las neurosis experimentales descritas en su laboratorio, son también frecuentes en los casos de reorganización del estereotipo con un tipo de sistema nervioso débil (Pavlov, 1955).

Sin embargo, entre las propiedades más interesantes del estereotipo destaca el hecho de que la fijación de los procesos corticales que evoca se puede constatar en ausencia de los estímulos reales que se utilizaron en su elaboración. Como ha demostrado Asratyan (1938) -ver Figura 2-, tras el establecimiento de un estereotipo dinámico la mera repetición de uno sólo de los estímulos condicionales evocó la pauta exacta de valores ascendentes y descendentes de la magnitud de la respuesta condicional. Y lo que es más sorprendente, si la repetición continuada de este único estímulo llegaba a producir la inhibición -extinción- del estereotipo completo, bastaba con intercalar un período de reposo de varios días hasta la siguiente aplicación del mismo para que el estereotipo original reapareciera completamente (Pavlov, 1955) -ver Figura 3-.

A juicio de Pavlov, los anteriores resultados constituían una evidencia de cómo el sobreentrenamiento permitía a los sujetos interiorizar sus respuestas condicionales, haciéndolas relativamente independientes de los estímulos condicionales suministrados por su ambiente. De acuerdo con su teoría de la actividad nerviosa superior, Pavlov entendía que el mecanismo por el cual se creaban estereotipos dinámicos se soportaba sobre la capacidad del organismo para recodificar la información suministrada por el ambiente en términos de los eventos fisiológicos producidos por sus propias respuestas condicionales, las cuales, por tanto, podían llegar a convertirse funcionalmente en estímulos condicionales (Razran, 1965). Si a ello unimos el hecho de que el cambio de posición de alguno de los estímulos de un estereotipo bien establecido no alteraba la pauta de respuestas condicionales, entenderemos por qué Pavlov le dio a este fenómeno un significado tan especial en su polémica contra Köhler y la Gestalt: había demostrado como establecer un sistema organizado sobre la base de unas asociaciones simples (Pavlov, 1955; Razran, 1965).

Sirva para concluir el reconocimiento explícito de que esta variedad de condicionamiento representa el más elevado logro de síntesis neuroconductual, de sistematización de unidades separadas de respuestas condicionales en pautas fijas o estereotipadas de hábitos cuyo control recaía principalmente en la estructura global de las estimulaciones y no en las características aisladas de los elementos intervinientes en las mismas. Una tarea que merecería, como el propio Pavlov reconocía, casi el calificativo de intelectual.

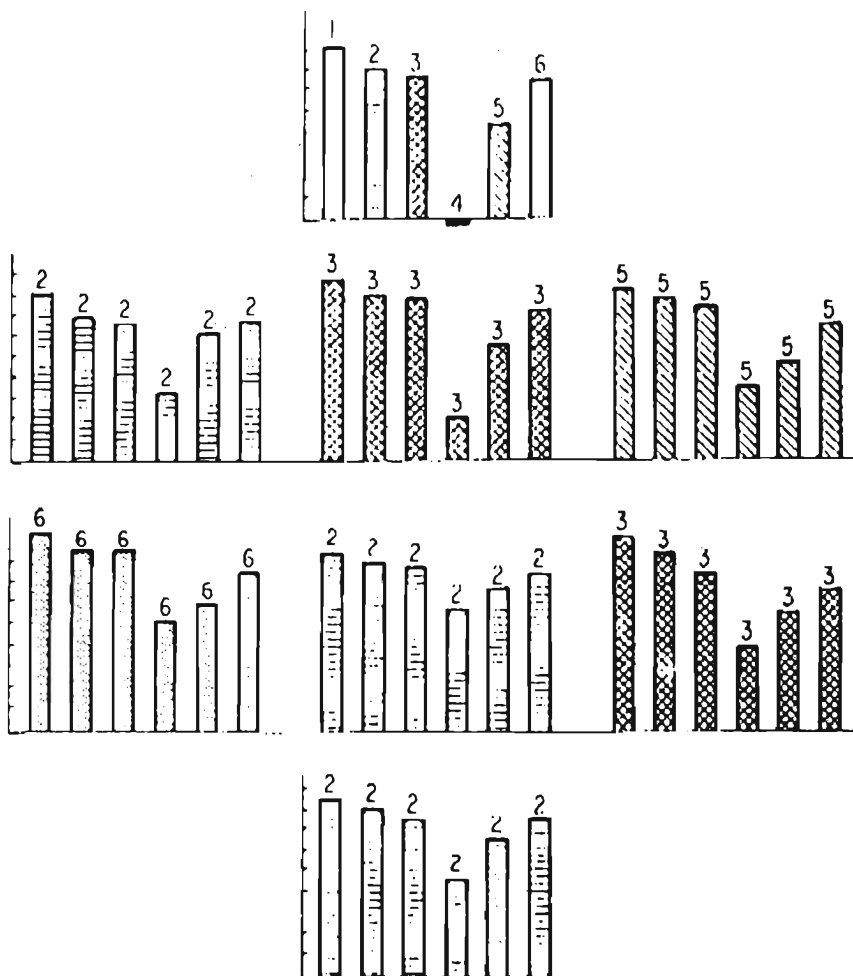


Figura 2. Pruebas de interiorización de las pautas estereotipadas de respuestas condicionales en el experimento de Asratyan (1938).

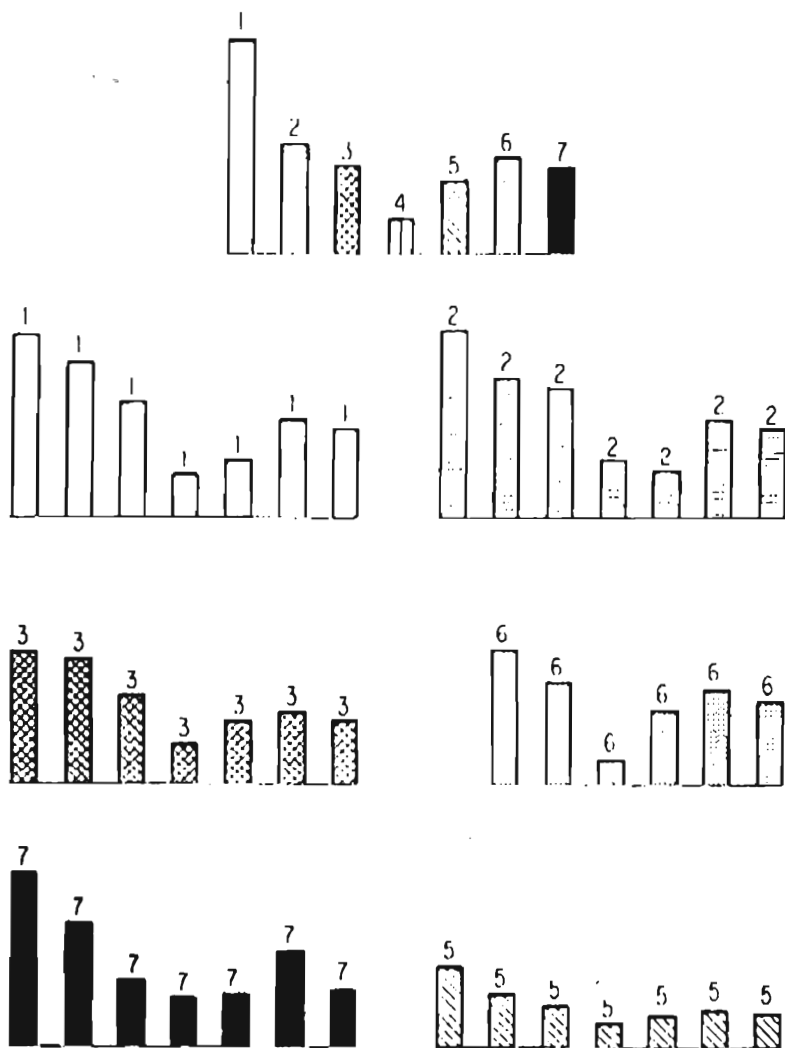


Figura 3. Pruebas de interiorización de las pautas estereotipadas de respuestas condicionales en el experimento de Petrov (1941).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asratyan, E.A. (1938). Systematicity in the work of the cerebral cortex. **Trud. fiziol. Lab. Pavlova**, 8, 1-15.
- Frolov, Y.P. (1937). **Pavlov and His School**. London: Paul, Trench, Trubner & Co. (Traducción castellana, **La actividad cerebral. Estado actual de la teoría de Pavlov**. Buenos Aires: Psique, 1977).
- Gondra, J.M. (1989). Las psicologías objetivas: reflexología, conductismo. En J. Arnau y H. Carpintero (Eds), **Tratado de Psicología General. Historia, Teoría y Método**. Madrid: Alhambra, pp. 205-224.
- Kleschtschow, S.V. (1933). The relations of tones as conditioned stimuli. **Trud. fiziol. Lab. Pavlova**, 5, 213-218.
- Pavlov, I.P. (1927). **Conditioned Reflexes**. London: Oxford University Press. (Traducción castellana, **Los reflejos condicionales**. Madrid: Morata, 1929).
- Pavlov, I.P. (1955). **Selected Works**. Moscow: Foreign Publishing House. (Traducción castellana, **Actividad nerviosa superior. Obras escogidas**. Barcelona: Fontanella, 1973).
- Palladin, A. (1906). Formation of laboratory conditioned reflexes to sums of stimuli. **Trans. St. Petersburg Russ. Soc. Physicians**, 1906, 227-234.
- Petrov, S.A. (1941). Dynamic stereotype effects on individual stimuli in different sequential positions. **Trud. fiziol. Lab. Pavlova**, 8, 332-336.
- Quintana, J. (1985). **Psicología de la conducta. Un análisis histórico**. Madrid: Alhambra.
- Razran, G. (1939). Studies in configural conditioning: I. Historical and preliminary experimentation. **J. Gen. Psychol.**, 21, 307-330.
- Razran, G. (1965). Empirical codifications and specific theoretical implications of compound-stimulus conditioning: Perception. En W. F. Prokasy (Ed.), **Classical Conditioning: A Symposium**. N.Y.: Appleton-Century-Crofts, p. 226-248.
- Ruiz, G. (1990). La influencia de Köhler sobre Pavlov. El efecto de la transposición de la discriminación y su importancia para la teoría de la actividad nerviosa superior. **Revista de Historia de la Psicología**, en prensa.
- Sechenov, I.M. (1863). **Los reflejos cerebrales**. Barcelona: Fontanella, 1978.