

LA ACTIVIDAD NERVIOSA SUPERIOR SEGUN PAVLOV Y LA PSICOLOGÍA SOVIETICA

L. GARCIA VEGA

Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

El mecanismo de conexión temporal, el principio de desenvolvimiento de los analizadores y los procesos y leyes de la actividad nerviosa superior propuestos por Pavlov son insuficientes para explicar el origen y la actividad de las funciones psíquicas superiores, que según Vygotsky, Luria y su escuela se deben apoyar en el enfoque dialéctico y sobre la base del desarrollo histórico-cultural del hombre. En esta ponencia, a la luz de las anteriores premisas, comparamos el modelo propuesto por Pavlov con el dialéctico de la creación y desarrollo de los órganos funcionales.

ABSTRACT

Pavlov's theory on temporal connectionism on the principle of development of analysers as well as on the process and laws of higher nervous activity do not suffice to explain the origin and activity of higher psychic functions. According to Vygotsky, Luria and co-workers, those theories must be based on the approach and on the human dialectic. Historical and cultural development approach on the other hand. In this writing, Pavlov's theory in confronted to the dialectic theory of generation and development approach on the other hand. In this writing, Pavlov's theory in confronted to the dialectic theory of generation and development of theory of "functional organs".

Pavlov sigue el modelo de central telefónica. La base de su sistema está en el "mecanismo de conexión temporal", que, en otras palabras, es el "cierre transitorio" de las vías de conducción entre los fenómenos del mundo exterior y las reacciones que éstos provocan en el organismo animal. A tal cierre transitorio se le ha denominado, a nivel operativo, "reflejo condicional" por oposición al "cierre permanente", que es el que se da en el "reflejo incondicional". La conexión temporal tiene lugar cuando "en el sistema central los hechos se desarrollan de la manera siguiente: si una nueva estimulación previamente indiferente llega a los hemisferios cerebrales y encuentra en aquel momento un foco de fuerte excitación del sistema nervioso, empieza por concentrarse, se abre camino hacia dicho foco, y desde allí hacia el órgano correspondiente del que se convierte en estímulo. Por el contrario, si no existe el foco, la nueva estimulación se dispersa, sin efecto apreciable, por la masa cerebral" (PAVLOV, *Actividad nerviosa superior*, pags. 152-3).

Gracias a este mecanismo de conexión temporal el segmento superior del sistema nervioso no sólo es un aparato de conducción, sino también un aparato de circuito; debido a la "formación o la interrupción de contactos" necesaria, "porque dado su grandísimo número no hallarían sitio como conexiones permanentes, en los más voluminosos aparatos... Permitidme que utilice una comparación para demostrar que es imposible que las relaciones distintas sean permanentes. Imaginaos que en lugar del actual sistema telefónico a través de una central -comunicación temporal- existiese una comunicación telefónica permanente de todos los abonados entre sí. ¡Qué costoso, complicado e inconveniente sería! En el sistema actual, lo que en determinado caso se pierde en facilidad de comunicación (el abonado con quien deseamos hablar está comunicando con otro) se gana en la enorme extensión de la red" (PAVLOV, O. C., pag. 152). Gracias a este mecanismo, los hemisferios cerebrales pueden adquirir innumerables estímulos condicionados que completan el número limitado de estímulos incondicionados.

Según Pavlov la dinámica cerebral se explica por medio de tres procesos fundamentales: excitación, inhibición, desinhibición (I.P. PAVLOV, O. C., pags. 149 y sgs.). Todo estímulo al llegar al cerebro provoca naturalmente una respuesta, pero si en vez de ésta da otra, como en el caso de la formación temporal de un circuito (reflejo condicional), entonces la corteza cerebral se activa doblemente, primero para inhibir su respuesta original y luego para excitar la conexión que conduce a la otra respuesta.

En pocas líneas y tratando de simplificar al máximo, este es el modelo pavloviano de lo que él llamó actividad nerviosa superior.

Pavlov no estudió cualitativamente los resultados de todo este proceso de la actividad nerviosa superior a lo largo de la vida de un sujeto. Para él el problema quedó zanjado a nivel de supervivencia del animal; al adquirir más reflejos el animal se adapta mejor. Y, por otro lado, su investigación se centró en las condiciones de los procesos y leyes de la actividad nerviosa superior y no en los resultados y transformaciones de la actividad misma. Es, sin duda, un modelo interesante y que ha permitido avanzar a la ciencia fisiológica, pero Pavlov no pudo llegar más allá, no porque el modelo no se lo permitiera, sino porque se detuvo demasiado en los primeros pasos. Otra suerte tuvo Vygotsky, quien, partiendo del hecho de la capacidad de conexión temporal de la actividad nerviosa superior, comienza por un modelo cualitativamente superior para comprender la enmarañada trama de la actividad nerviosa superior; esto es, la teoría de la estructura sistémica del cerebro como base para explicar la formación y desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Pavlov no pudo llegar a tanto; en primer lugar porque sólo trabajó con perros y éstos no le ofrecieron el problema de las funciones psíquicas superiores. El perro se mueve a otro nivel, al nivel de la conducta simple y elemental, casi a nivel de estímulo-respuesta. Pero, Pavlov aborda al final de su vida el tema del lenguaje, sin tener tiempo para investigarlo a fondo y en el X Congreso Internacional de Psicología (Copenhague, agosto, 1932) esboza una interesante idea que si hubiera tenido tiempo para desarrollarla llegaría a proponer la de la estructura sistémica del cerebro, esta es la idea del "estereotipo dinámico", pero Pavlov murió cuatro años más tarde en 1936 (PAVLOV, "La estereotipia dinámica del segmento superior del cerebro". En *Actividad nerviosa Superior*, pags. 329-332; también alude a este mismo concepto en otra ponencia presentada en el mismo año en el Congreso Mundial de Fisiología de Roma, PAVLOV, O. C. pags. 207-208).

Al proponer la idea del estereotipo dinámico Pavlov pretende explicar el origen fisiológico de los sentimientos, un proceso más complejo que el del análisis del estímulo y la respuesta. Al cerebro llegan innumerables estimulaciones, que coinciden, se oponen e interactúan con los procesos de inhibición: todo se concentra, se entrecioca, se suma, sistematiza y equilibra, lo que constituye una tendencia continua a la formación de un estereotipo dinámico (sistema organizado y equilibrado de procesos internos) una especie de dinámica cerebral aprendida (condicionada) que una vez puesta en marcha funciona como es (como un estereotipo), independiente de la intensidad del estímulo provocador, que puede ser cualquiera de los intervinientes; por ejemplo si elaboramos una serie de reflejos condicionados positivos que siguen un determinado orden y separados entre sí con un cierto intervalo (lo que podría ser un hábito complejo de comportamiento, elaborado en base a una cadena de reflejos condicionados), llega un momento en el que queda establecido en el cerebro un estereotipo dinámico, de tal modo que si presentamos uno de los estímulos condicionados, reproduce por sí mismo en el mismo orden las mismas variaciones de intensidad de los efectos producidos, tal y como lo haría todo el sistema de estímulos en pleno. Tanto la elaboración, el mantenimiento o cambio del estereotipo dinámico representan un trabajo nervioso considerable, variable según la complejidad de los estímulos empleados, la individualidad, el estado del animal; incluso hay animales que por tener un sistema nervioso fuerte, pero desequilibrado o los que son débiles son incapaces

de formar los estereotipos dinámicos. Los llamados sentimientos, se originan en los procesos por los que se elabora, mantiene o cambia un estereotipo dinámico. La satisfacción, dolor, triunfo o desesperación son resultado de la facilidad, dificultad o imposibilidad de elaboración de estereotipo dinámico, en casos prolongados e intensos tiene lugar la melancolía.

El modelo de Vygotsky cuenta con otras premisas diferentes a las ideas mecanicistas de Pavlov. Vygotsky parte del principio del desarrollo dialéctico de la materia-cerebro y esto le permite proponer directamente el hecho de la formación de los que Leontiev llamó "órganos cerebrales funcionales" o sistemas que permiten al cerebro humano ejecutar tareas cualitativamente diferentes de las que son capaces los órganos morfológico que todo hombre posee en el cerebro por ser hombre. La teoría de la estructura sistémica del cerebro rechaza la teoría del preformismo que concibe al desarrollo exclusivamente como el despliegue de las posibilidades que están encerradas en el embrión o el aumento cuantitativo de las dimensiones de aquello que está dado desde el comienzo mismo en el embrión. Cuando el niño nace, los sistemas funcionales complejos de las zonas corticales no están listos para funcionar como ocurre con otros sistemas del organismo (sistema respiratorio, motor, etc.), ni tampoco madura automáticamente, sino que se forman en el proceso social de comunicación, en la actividad práctica del niño y resultan extraordinariamente firmes. Para Vygotsky y su escuela (Leontiev, Luria, etc.) el órgano funcional actúa igual que los órganos morfológicos comunes, pero se diferencia de éstos por representar "formaciones nuevas" que surgen en el proceso de desarrollo del individuo; debido a su origen social, que nace de la actividad práctica del niño. Luria llamó "psicología" a esta fisiología y consideró a Bernshtein y Anójin como los iniciadores de esta corriente. Estos sistemas son el sustrato material de las capacidades y funciones específicas que se forman en el curso del dominio de los fenómenos culturales. Así el cerebro es, para esta escuela, el "órgano capaz de formar órganos funcionales". Estos sistemas complejos que surgen no están dados de antemano, no resultan de la activación de vinculaciones pre-existentes entre partes del cerebro, son resultado de conexiones nuevas. Esta concepción de la estructura sistémica supone que las funciones cerebrales están altamente organizadas y estructuradas. Así, ninguna función específica está ligada con la actividad de un solo centro, ni se forma de la actividad conjunta indiferenciada, sino que "es el producto de la actividad integral de las funciones diferenciadas y, nuevamente, jerárquicamente unidas" (Vygotsky, "La psicología y la teoría de la organización de las funciones psíquicas", informe presentado pocos días antes de su muerte en el Congreso de Psiconeurología de toda Ucrania, junio, 1934). Esta tesis según la cual la base de las funciones psíquicas superiores está en la interacción de estructuras cerebrales altamente diferenciadas, cada una de las cuales hace su propio aporte al sistema funcional, se opone radicalmente, tanto al "localizacionismo estrecho" como a la difusa hipótesis de la "equipotencialidad". Cada función psíquica superior incluye muchos enlaces corticales a nivel de distintas zonas de la corteza. Luria en una monografía de 1962: "Las funciones corticales superiores del hombre y su alteración en lesiones locales del cerebro" cita el ejemplo de cómo el simple hecho de escribir una palabra que se dicta implica la activación de un complicado sistema, que incluye a su vez un complejo sistema de "análisis acústicos"; otro, de las imágenes visuales de las letras o "grafemas" y la recodificación de los esquemas visuales de las letras en el sistema cinestésico de los movimientos de escribir. Así, en cualquier función psíquica superior toma parte un "sistema integral de zonas intervinculadas pero altamente diferenciadas en la corteza cerebral". Intervienen pues en un ejercicio de dictado muchos sectores corticales: auditivos, visuales, motóricos, cinestésicos... etc. y cada uno con su función específica y altamente diferenciada.

Esta es, en pocas palabras, la esencia de la doctrina del "análisis interfuncional o sistémico", cuyo origen se ha de buscar en los "vínculos extracorticales", porque se forman en el proceso de comunicación y de actividad objetal del hombre. Esta capacidad para formar "órganos funcionales" es propia del cerebro humano y no la posee el cerebro animal. En la base de todo este proceso está la posibilidad de elaboración y asimilación de los signos que son de naturaleza histórico-cultural, es decir, tienen su origen social. En el trabajo "Acerca de los sistemas psicológicos" (1930) Vygotsky descubre así el proceso de formación de los órganos funcionales: "todos los sistemas de los cuales hablo pasan por tres etapas. Inicialmente, la etapa interpsicológica: yo ordeno, otra persona cumple la orden; luego la etapa extrapsicológica: comienzo a hablarme a mí mismo; más tarde, la etapa intrapsicológica: los puntos del cerebro, excitados exógenamente, tienen tendencia a actuar en un sistema único y se convierten en un punto intracortical" (el texto está tomado del libro El proceso de formación de la psicología marxista Moscú: Editorial progreso, pag. 1962). Es fácil darse cuenta que la parte final del texto en la que dos puntos del cerebro excitado exógenamente tienden a actuar en un sistema único es uno de los logros más importantes de las investigaciones de Pavlov; aunque no por ello pretendemos confundir ambas doctrinas, ya que la clave de la esencia de la postura vygostkiana está en el análisis y estudio minucioso de la parte primera del texto, esto es, el proceso de transformación y adquisición de cualquier estímulo o pauta de conducta en signo o instrumento significativo. Vygotsky ofrece para explicar este proceso del "desarrollo del gesto indicativo" (en Vygotsk, Historia del desarrollo de la funciones psíquicas superiores cap. V, 1930-1931). Cuando un bebé desea algo lejano, con sus manos ejecuta un movimiento para cogerlo y mantiene las manos en el aire, haciendo con los dedos movimientos en esa dirección; cuando la madre se percató de la intención del niño, "el gesto indicativo se convierte en gesto para otros", al darse cuenta de ello el niño, la acción "de movimiento dirigido al objeto se convierte en movimiento dirigido a otra persona... la prensión se transforma en indicación" y en una tercera y última etapa, el niño se da cuenta del valor indicador para otros, lo asimila y se sirve de él en lo sucesivo como signo (que puede ser sustituido por la correspondiente palabra). Mediante el signo el niño controla la actividad de los demás y la suya propia.

La idea de estereotipo dinámico de Pavlov y de órgano funcional de Vygotsky fue, de alguna manera, enunciada previamente por Ujtomski, Bernshtein y Anójin. Alexi A. Ujtomski (1877-1942) en su interesante escrito "El dominante como principio de trabajo de los centros nerviosos" (1923) entiende por dominante un foco de excitación nerviosa que se origina en el cerebro, que tiene cierta persistencia y que domina a los demás, determinando un cierto tipo de respuesta. De alguna manera, el dominante desempeña idéntico papel que un órgano funcional o dinámico.

Hacia 1928 N. A. Bernshtein (1896-1966) esbozó la idea del comportamiento cibernético del sistema nervioso (neorocibernética), cuyo desarrollo apareció en su libro La estructura de los movimientos (1947). El trabajo del sistema nervioso no se define ni por el arco reflejo simple, ni por el esquema del reflejo condicionado, sino por la idea de aferentización del retorno (autorregulación interna de la acción mientras se está ejecutando y a partir de las sensaciones del proceso mismo) contemplado a la luz del "modelo del futuro requerido" o finalidad propuesta. Así, la actividad es anticipadora y no sólo reactiva y además, la idea de arco reflejo se sustituye por la de circuito o anillo reflejo.

P. K. Anójin (1898-1974) que durante la década de 1920 trabajó con Béjterev y Pavlov, a principios de la siguiente década redujo el concepto de arco reflejo como mecanismo básico del funcionamiento del sistema nervioso central y lo sustituyó por el de aferentización del retorno, sirviéndole de base al "sistema funcional", concebido como "un entorno cerrado de regulación automática".

Para Pavlov el estímulo condicionado, en calidad de refuerzo, determina la emisión de la respuesta condicionada. Para Bernshtein y Anójin las señales que van dando los movimientos de respuesta durante el proceso son las que indican constantemente la información de la posición. Esta idea da pie a un sistema de "unidad cíclica de autorregulación con aferentización de retorno" que constituye un sistema funcional y se comporta como reflejo anticipatorio.

BIBLIOGRAFÍA

- A.R. LURIA, Las funciones corticales superiores del hombre y su alteración en lesiones locales del cerebro (hemos consultado los fragmentos de este escrito que aparecen en *El proceso de formación de la psicología marxista: L. Vygotsky, A. Leontiev, A. Luria*. Moscú: Editorial Progreso, 1989, pags. 345360).
- I.P. PAVLOV, La estereotipia dinámica del segmento superior del cerebro (Ponencia presentada en el X Congreso Internacional de Psicología, Copenhage, agosto de 1932). En *Actividad nerviosa superior*. Barcelona: Editorial Fontanella, 1973, pags. 329332. Pavlov alude también al tema del estereotipo de los hemisferios cerebrales en el informe: Fisiología de la actividad nerviosa superior (presentado en el Congreso Mundial de Fisiología, celebrado en Roma, septiembre de 1932). En *Actividad nerviosa superior*. Ibidem., pag. 199210).
- Las ciencias naturales y el cerebro (1909). En *Actividad nerviosa superior*. Ibidem., pags. 149159.
- La auténtica fisiología del cerebro (Ponencia que Pavlov preparó para presentar en el Congreso de Neurología y Fisiología y que se iba a celebrar en el mes de agosto de 1914 en Suiza y debido a la Primera Guerra Mundial no pudo realizarse). En *Actividad nerviosa superior*, Ibidem., pags. 160168).
- MARTA SHUARE, *La psicología soviética tal y como yo la veo*. Moscú: Editorial Progreso, 1990).
- A.A. UJTOMSKI, El dominante como principio de trabajo de los centros nerviosos. Informe presentado en el II congreso de Psiconeurología de toda Rusia, (Petrogrado, enero-febrero de 1924).
- L.S. VYGOTSKY, Acerca de los sistemas psicológicos (trabajo leído en la clínica de enfermedades nerviosas de la Universidad de Moscú el 9 de octubre de 1930, fragmentos del texto en *El proceso de formación de la psicología marxista*. Moscú: Editorial Progreso, 1989, pags. 156163).
- Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores* (trabajo escrito hacia 19301931, fragmentos en *El proceso de formación de la psicología marxista*. Ibidem., pags. 87155).
- La psicología y la teoría de la localización de las funciones psíquicas (trabajo presentado en el Primer Congreso de Psiconeurología de toda Ucrania en junio de 1934. Interesantes fragmentos en *El proceso de formación de la psicología marxista*. Ibidem., pags. 221228).