

# Fisiología y psicología

Complejidad y dialéctica



Marta Shuare

Edições EACH

# **Fisiología y psicología**

Complejidad y dialéctica



Esta obra es de acceso abierto. Se permite la reproducción parcial o total de esta obra, siempre que la fuente y autoría sean citadas y se respete la indicación de la Licencia Creative Commons.

2021 – Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP  
Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba  
Ermelino Matarazzo, São Paulo (SP), Brasil  
03828-000

### UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Rector Prof. Dr. Vahan Agopyan  
Vice Rector Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandes  
Director Profa. Dra. Mônica Sanches Yassuda  
Vice-Director Prof. Dr. Ricardo Ricci Uvinha

### ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

### Conselho Editorial das Edições EACH

Presidente Profa. Dra. Isabel Cristina Italiano (EACH/USP – Brasil)  
Vice-Presidente Prof. Dr. Jefferson Agostini Mello (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Ana Paula Fracalanza (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Anna Karenina Azevedo Martins (EACH/USP – Brasil)  
Prof. Dr. Carlos Bandeira de Mello Monteiro (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Clara Vasconcelos (Universidade do Porto – Portugal)  
Prof. Dr. Daniel Hoffman (Rutgers University - Estados Unidos)  
Profa. Dra. Flávia Mori Sarti (EACH/USP – Brasil)  
Prof. Dr. Humberto Miguel Garay Malpartida (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Juliana Pedreschi Rodrigues (EACH/USP – Brasil)  
Membros Prof. Dr. Marcos Lordello Chaim (EACH/USP – Brasil)  
Maria Fátima dos Santos (EACH/USP – Brasil)  
Prof. Dr. Michel Riaudel (Sorbonne Université – França)  
Rosa Tereza Tierno Plaza (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Rosely Aparecida Liguori Imberon (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Sandra Lúcia Amaral de Assis Reimão (EACH/USP – Brasil)  
Profa. Dra. Verónica Marcela Guridi (EACH/USP – Brasil)

### DADOS INTERNACIONALES DE CATALO EN LA-PUBLICACION

Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca.  
Maria Fátima dos Santos (CRB-8/6818)

Shuare, Marta

Fisiología y psicología : complejidad y dialéctica / Marta Shuare ;  
revisión técnica, Maria Eliza Mattosinho Bernardes, Laura Marisa  
Carnielo Calejon, Guillermo Arias Beatón – 1ª. ed. -- São Paulo :  
Edições EACH, 2021  
237 p.

ISBN 978-65-88503-06-5 (brochura)  
978-65-88503-05-8 (e-book)

1. Psicología cognitiva. 2. Cerebro – Fisiología. 3. Desarrollo  
humano – Aspectos psicológicos. I. Bernardes, Maria Eliza  
Mattosinho, rev. II. Carnielo Calejon, Laura Marisa, rev. III. Beatón,  
Guillermo Arias, rev. IV. Título.

CDD 22. ed. – 153

### Cómo citar la publicación (ABNT 6023:2018):

SHUARE, Marta. **Fisiología y psicología**: complejidad y dialéctica. São Paulo: Edições EACH, 2021. 237 p.

# FISIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA

*Complejidad y dialéctica*

Marta Shuare

Maria Eliza Mattosinho Bernardes

Laura Marisa Carnielo Calejon

Guillermo Arias Beatón

REVISIÓN TÉCNICA

1ª edición

São Paulo  
Edições EACH

2021





# Índice

Introducción, <i>por Maria Eliza M. Bernardes, Laura Marisa C. Calejon y Guillermo A. Beatón</i> . . . . .	7
<b>FISIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA</b> . . . . .	15
I. Presentación . . . . .	17
II. El mecanicismo y el materialismo histórico. . . . .	45
III. Las relaciones entre psicología y fisiología: Újtomski . . . . .	93
IV. P. K. Anojin y los sistemas funcionales . . . . .	131
V. Bernshtein: la fisiología se da la mano con la psicología. . . . .	183



# Las relaciones entre la fisiología y la psicología

## *La contribución del Enfoque Histórico-Cultural*

MARIA ELIZA MATTOSINHO BERNARDES

LAURA MARISA CARNIELO CALEJON

GUILLERMO ARIAS BEATÓN

El objetivo de este libro es ampliar los conocimientos de los estudiantes acerca de la producción de la fisiología en Rusia a finales del siglo XIX —inicios del siglo XX— y su impacto en la constitución del Enfoque Histórico-Cultural, así como explicitar la crítica que L. S. Vigotski hizo de la psicología existente. Asimismo, la asignatura tuvo por objetivo analizar la divulgación, a partir de 1980, de su teoría en Brasil, la que se realizó sobre la base de textos publicados en EEUU y traducidos del inglés.

La asignatura tuvo una edición única dadas las dificultades concretas para realizar un libro más extenso. A pesar de ello, también se explicitaron los diversos acontecimientos que sucedieron a la muerte de Vigotski, como fue la desorganización del grupo inicial, constituido en torno de su figura y la vuelta a una visión dicotómica entre lo material y lo espiritual y al reduccionismo que caracterizó a la investigación psicológica durante más del medio siglo siguiente en la entonces Unión Soviética.

Por otra parte, el trabajo de algunos fisiólogos soviéticos (Bernshtein, Újtomski, entre otros) permaneció ignorado y las complejas relaciones entre la psicología y la fisiología se redujeron a la simplificación de los aspectos más reduccionistas de la teoría pavloviana.

En esta situación influyó también la amplia difusión que tuvo el análisis de Skinner, quien originó una confusión lamentable entre los conceptos de reflejo y arco reflejo.

Asimismo, las dificultades para acceder a los materiales originales, editados en ruso, aumentaron las limitaciones existentes.

Pávlov (1849–1936) asumió, en 1890, la Cátedra de farmacología de la Academia Militar de San Petersburgo. Inicialmente se dedicó a estudiar los problemas del funcionamiento del páncreas.

Obtuvo el Premio Nobel de medicina en 1904 por sus investigaciones en fisiología de la digestión, por medio de las cuales buscó comprender el papel del sistema nervioso en el funcionamiento del corazón y al final profundiza su estudio acerca del sistema digestivo.

La colección “Os Pensadores”, publicada en 1980 por la Editora Abril Cultural (en el volumen que trata de Pávlov y Skinner), editó el discurso de Pávlov en ocasión de recibir el Premio Nobel. Allí afirma que no es por casualidad que todos los fenómenos de la vida humana estén dominados por el pan nuestro de cada día. El discurso está dedicado principalmente a la función digestiva y de las glándulas salivares y finaliza el mismo reafirmando el interés por la experiencia psíquica y por los mecanismos de esa experiencia que, aun cubiertos de misterios, son accesibles al conocimiento de las ciencias naturales.

Se señala el lugar que ocupa Pávlov en el campo de las investigaciones fisiológicas y las críticas que formuló L. S.

## INTRODUCCIÓN

Vigotski a la ilegítima extensión de las mismas al campo de los fenómenos psicológicos.

Por su parte, Skinner (1904–1990), adherente a los principios teóricos del movimiento behaviorista liderado por Watson (1878–1958), también sostiene que las ciencias naturales son el camino para comprender el comportamiento. Denomina el comportamiento estudiado por Pávlov como respondiente y lo considera insuficiente para comprender la complejidad de la conducta humana. Skinner crea métodos para estudiar el comportamiento animal y el papel de las consecuencias producidas por las respuestas del animal en su entorno.

En la década de 1970, en Brasil, con la aparición de ofertas de enseñanza superior por parte de instituciones privadas, los laboratorios de Psicología Experimental formaban parte de los proyectos de cursos de Psicología y las *Cajas de Skinner* eran parte de los equipos utilizados.

Estos datos, presentados de modo breve, caracterizan nuestro contexto y el valor y la necesidad de la asignatura propuesta por la profesora Maria Eliza Mattosinho Bernardes.

Los esfuerzos de sistematización de Enfoque Histórico-Cultural y las pesquisas del investigador y educador Guillermo Arias Beatón, Jefe de la Cátedra Vigotski, en la Universidad de La Habana y en el Ministerio de Educación en Cuba y su disposición para colaborar con distintas instituciones y grupos de pesquisa en nuestro contexto nos permiten avanzar en el tema que nos ocupa y enfrentar los desafíos existentes en la lucha por una educación de mejor calidad.

El Enfoque Histórico-Cultural, a diferencia de las psicologías tradicionales, parte de que la biología humana es mucho más flexible en su funcionamiento que la de los seres vivos antecesores del hombre. Esta concepción tiene su ori-

gen en la biología y fisiología del siglo XIX y principio del XX en Rusia. Hoy en día, desde fines de los años 70 en adelante, es defendida por destacados científicos, quienes señalan que esta flexibilidad es un producto, y a la vez ha sido fuente de la evolución de los seres vivos. Ello está muy estrechamente relacionado con las teorías olvidadas, ignoradas o desconocidas de la fisiología sistematizada por Vvendsky, Újtomski y Bernsthein, a su vez derivadas de las ideas de Iván Séchenov. Es precisamente por la necesidad de rescatar el papel que estos autores y sus teorías tienen en el origen y desarrollo del Enfoque Histórico-Cultural que nosotros concebimos la asignatura y la presente publicación que se deriva de ella.

En el trabajo titulado *El significado histórico de la crisis de la psicología. Un estudio metodológico*, Vigotski critica el empleo de los reflejos condicionados en la conformación de los procesos psicológicos humanos, señalando la inoperancia de este principio explicativo que, al pretender explicar muchos fenómenos diferentes, no explica nada. Podemos decir que estas teorías que destacamos como importantes para apreciar mejor los fundamentos biológicos y fisiológicos del enfoque histórico-cultural, en comparación con la que brinda Pávlov, se ajustan más al complejo proceso dialéctico que se produce por interacción e interrelación de los mecanismos fisiológicos, ambientales y psicológicos, que se van conformando en la génesis de estos procesos.

A pesar de las justas críticas formuladas por L. S. Vigotski en la obra mencionada, debemos destacar la importante contribución de Pávlov en la explicación de los mecanismos de la actividad cerebral, en contraposición a la idea de un cerebro que se estimula a sí mismo, según las explicaciones existentes en aquel momento y algunas que continúan hasta hoy.

## INTRODUCCIÓN

Los autores mencionados, siendo, al igual que Pávlov, continuadores de Séchenov, dieron una dirección diferente a los estudios de la fisiología del cerebro humano y, sobre todo, del papel de lo psíquico y de los procesos psíquicos que se van conformando por medio de esos mecanismos. Ellos trabajaron con una visión más integral, compleja y dialéctica de los procesos neurofisiológicos y psíquicos, asumiendo lo diverso en su unidad y movimiento, en sus interrelaciones que conforman otra calidad de la materia viva: la psiquis humana y la formación de los diversos procesos psíquicos. Tuvieron una concepción filosófica, epistémica, gnoseológica, ontológica y metodológica basada en el materialismo histórico y dialéctico. Por eso, como dice Marta Shuare, se negaron a explicar la compleja relación entre el ambiente, lo fisiológico y lo psíquico exclusivamente por el arco reflejo, proveniente de la concepción mecanicista y cartesiana, a todas luces insuficiente.

Resulta muy necesario rescatar y profundizar estas teorías, no solo para llegar a una mejor comprensión del papel de la biología y la fisiología en el proceso de conformación de lo psíquico, sino para tener una apreciación más adecuada de las explicaciones que da el enfoque histórico-cultural sobre el proceso de formación y desarrollo de los procesos psíquicos. La teoría del dominante (ÚJTOMSKI, 1945) y de la fisiología psicológica (BERNSTHEIN, 1967) fueron ampliamente empleadas en los estudios de Vigotski, Leontiev y Luria.

Por las razones apuntadas y por las influencias que la psicología ha recibido en el contexto brasileño, la asignatura que se presenta y la divulgación de su contenido (en la producción de la colección mencionada), representa una contribución importante para ampliar la comprensión de la fisiología de la actividad nerviosa superior, así como las críticas de Vigotsky, Luria y Leontiev a los enfoques tradicio-

nales y para la contribución que hace el Enfoque Histórico-Cultural a la organización de una educación de calidad.

Es necesario y urgente pensar cuál es la calidad de la educación ofertada en nuestro país y encontrar las bases teóricas capaces de explicar la integralidad y complejidad de este proceso, así como la relación entre la calidad de la educación y el desarrollo del sujeto y de la sociedad. Una de las consecuencias de la fragmentación y dicotomías emergentes de las situaciones que vivimos es la desorganización en la explicación omnilateral de la constitución del psiquismo humano y los impactos en la calidad de la educación en Brasil y en el mundo.

Dadas las innúmeras solicitudes de investigadores y estudiantes de posgrado de poder acceder al contenido dictado en la asignatura, consideramos que debíamos organizar la colección *Fisiología y psicología: complejidad y dialéctica*, destinada a ser publicada en Brasil y otros países. La materialización del proyecto se hace posible gracias al apoyo financiero del PROAP —*Programa de Apoio à Pós-Graduação da CAPES*— aprobado en el Programa de Pós-Graduação Mudança Social e Participação Política da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) de la Universidad de São Paulo (USP) que, a su vez, asume la divulgación irrestricta de la obra, por medio de la *Editora EACH*.

Este libro es el primer volumen de la mencionada colección en el que la Dra Marta Shuare expone la producción de fisiólogos rusos del siglo XIX y XX (Pávlov, Újtomski, Anojin y Bernshtein) para contextualizar las bases teóricas metodológicas destinadas a comprender la integralidad del psiquismo humano.

Marta Ofelia Shuare es psicóloga por la Universidad de Buenos Aires, concluyendo su doctorado en la Universidad de Lomonósov, Moscú, en 1979. Entre 1983 y 1993 fue tra-

## INTRODUCCIÓN

ductora y, después, especialista principal en psicología para la redacción en Ciências Humanas del Grupo Editorial Progreso (Moscú). La proximidad con las ideas y producción del Enfoque Histórico-Cultural le permitieron traducir al español muchos textos no solo de los investigadores en el campo de la fisiología, sino de los que construyeran la plataforma inicial del Enfoque Histórico-Cultural y de las generaciones siguientes de investigadores que asumieron este enfoque. Por esa razón Zínchenko, en el Prefacio del libro *La psicología soviética tal como yo la veo*, publicada en 1990, por la Editorial Progreso y traducido al portugués en 2017, afirma sobre la autora: “mis colegas y yo nunca consideramos a Marta Shuare una forastera. Ella no solo se incorporó a nuestra ciencia psicológica, sino que se convirtió en una parte integrante de la misma...”

Creemos que el entusiasmo, la perseverancia y los conocimientos de la Dra. Marta Shuare pueden ser un valioso aliciente para todos aquellos que desde una visión humanista luchan por una educación pública de calidad, colectivo al que tenemos el privilegio de pertenecer.

Como signatarios de esta presentación, esperamos que el volumen ahora publicado pueda ampliar la comprensión del lector acerca de la contribución de la fisiología en la creación del Enfoque Histórico-Cultural y de una psicología basada en el materialista histórico y dialéctico.



# **Fisiología y psicología**

Toda la bibliografía y las citas de autores indicadas con (\*) han sido traducidas del ruso por la autora del libro.

Los pasajes indicados con (MS) se refieren a la cursiva de la autora.

# I. Presentación

Aunque suene extraño a los oídos de quienes están convencidos de que la psicología, para llamarse ciencia y participar en el concierto donde la voz cantante la llevan los instrumentos de medición (capaces, en la imaginación febril de algunos, de medirlo todo), las tablas, las estadísticas, las correlaciones, etc.; de quienes aun tienen esperanzas de encontrar en el cerebro (en alguna parte de él) el sitio donde se asienta y está la psiquis (los procesos psíquicos), comenzaré este curso citando a Marguerite Yourcenar que, en el libro *Memorias de Adriano* (1955, pp. 16–17), traducido por Julio Cortázar dice:

La obscena frasecita de Posidonio sobre el frote de dos parcelas de carne (...) no define el fenómeno del amor, así como la cuerda rozada por el dedo no explica el milagro infinito de los sonidos. Esa frase no insulta a la voluptuosidad sino a *la carne misma, ese instrumento de músculos, sangre y epidermis, esa nube roja cuyo relámpago es el alma.*

Ningún científico ha dado una descripción tan hermosa y completa de las relaciones entre el cuerpo y la psiquis como la dio la autora citada. Pero, claro, se trata de una descripción y no de una explicación y los científicos que somos, o pretendemos serlo, no nos conformamos con descripciones, sino que intentamos descubrir las relaciones causales entre los fenómenos observados.

Si no entendemos las relaciones existentes entre las estructuras anatómico-fisiológicas humanas y lo que podemos llamar “fenómenos” psíquicos, no estaremos en condiciones de comprender en profundidad las diversas teorías que intentan dar cuenta de algo tan peculiar como la psiquis humana.

Pongo entre comillas la palabra fenómenos porque, con frecuencia, se la usa para indicar algo que no es esencial, sino manifestación de alguna otra cosa: en el caso que nos ocupa, para muchos fisiólogos la psiquis no es más que un derivado del funcionamiento de estructuras cerebrales, las que darían cuenta de la aparición, formación, estructura y manifestaciones de lo psíquico. Para decirlo en términos filosóficos, serían epifenómenos, cuyo estudio dejan en manos de métodos como la introspección, pues no serían accesibles (¡ni falta que hace, según ellos!) a metodologías rigurosamente científicas. Sin ir más lejos, las tan renombradas neurociencias, en sus variantes más radicales, siguen soñando con encontrar en las profundidades del cerebro aquellas estructuras (sean anatómicamente identificables —neuronas, conglomerados de células nerviosas, etc.— o químicamente detectables —secreciones, reacciones químicas, etc.—) cuyo funcionamiento explicaría hasta los más complejos fenómenos psíquicos, aunque han abandonado la grosera intención de encontrar la neurona responsable de la palabra “mamá”.

Analizaremos diversas teorías que han explicado o intentado explicar las relaciones entre el cuerpo (el cerebro, las estructuras anatómico-nerviosas) y la psiquis (alma, mente).

Pero antes me parece necesario que recordemos algunas de las nociones más importantes de la anatomía del sistema nervioso y de sus elementos constitutivos, como conocimiento indispensable para comprender cómo interpretaron su funcionamiento los distintos fisiólogos, lo que, a

## PRESENTACIÓN

su vez, da pie a resolver de una u otra forma las relaciones entre los procesos psíquicos y las estructuras cerebrales.

Comenzaremos con las estructuras del sistema nervioso humano, que se aprecian en estas reproducciones:



Figura 1

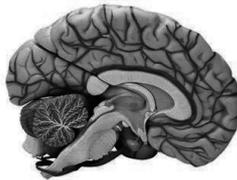


Figura 2

La *corteza cerebral* es la capa más externa del cerebro, compuesta por neuronas con sus interconexiones, que cubre la superficie irregular de los hemisferios cerebrales.

Es la parte más desarrollada del cerebro humano. Los dos tipos principales de células de la corteza son:

## FISIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA

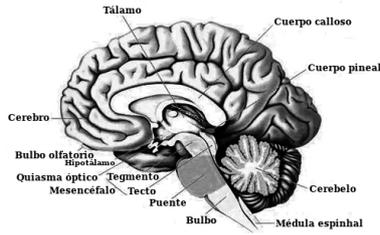


Figura 3

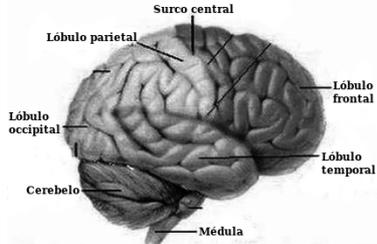


Figura 4

1. las *células estrelladas o granulares*, pequeñas neuronas de axón corto que no salen de la corteza; son las principales interneuronas corticales y
2. las *células piramidales*, que reciben su nombre por la forma piramidal de su soma o cuerpo. Estas varían mucho de tamaño; hay células piramidales gigantes en la corteza motora, unas de las más grandes del sistema nervioso central. Son las principales neuronas de la corteza.

Tienen la capacidad de conectarse, aun a grandes distancias, con otras neuronas o con otras células, ya sean estas nerviosas, glandulares o musculares. Son las encargadas de transmitir señales eléctricas, llamadas impulsos nerviosos que dan lugar a la conexión intercelular. Los impulsos nerviosos atraviesan toda la neurona, comenzando por la

## PRESENTACIÓN

### NEURONAS PIRAMIDALES



Figura 5

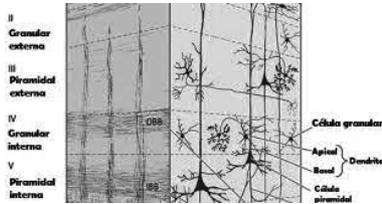


Figura 6. Células piramidales y granulares

dendrita hasta llegar a los botones terminales que son los que en definitiva harán la conexión con otras neuronas, fibras musculares o glándulas, según corresponda.

Se denomina *sinapsis* a la mencionada conexión y en este contacto se produce la transmisión del impulso nervioso, el que se inicia con una descarga química que genera una corriente eléctrica en la membrana de la célula emisora, y, una vez que el impulso llega al extremo del axón, la neurona segregará una proteína (neurotransmisores, encargados de inhibir o excitar la acción de la otra neurona) que se deposita en el espacio sináptico (lugar intermedio entre la neurona transmisora y la receptora).

Aclaremos que se denomina *eferente* al impulso que va del sistema nervioso central a la periferia, es decir a órganos motores o de la sensibilidad. El proceso contrario

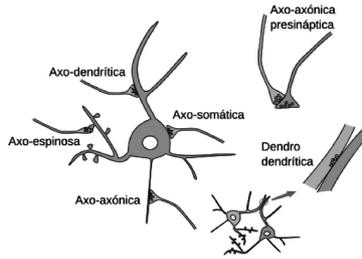


Figura 7. Tipos de sinapsis

—*aferencia*— es el que lleva el impulso desde la periferia al sistema nervioso central.

Los tres componentes del sistema nervioso, sensitivo, integrador y motor, están conformados e interconectados por las neuronas. Así, un estímulo que es captado en alguna región sensorial entrega la información que será transportada a través de las neuronas y analizada por el elemento integrador, quien además podrá elaborar una respuesta al mismo si así fuera necesario y la señal será conducida a través de las neuronas. La mencionada respuesta siempre es ejecutada mediante una acción de tipo motor, tales como la contracción muscular y la secreción glandular.

Las neuronas son células altamente diferenciadas y, durante mucho tiempo, se sostuvo que no logran reproducirse (como lo hacen, por ejemplo, las células epidérmicas). Actualmente existen, al parecer, datos que permiten suponer la capacidad de reproducción de las neuronas, lo que abriría extraordinarias perspectivas en lo que concierne a la recuperación de capacidades perdidas por enfermedades, lesiones u otras causas

La cantidad de neuronas depende del tipo de especie de que se trate; por ejemplo, el cerebro humano tiene apro-

## PRESENTACIÓN

ximadamente unos cien mil millones, un gusano 302 y la mosca de la fruta 300 mil.

Las neuronas pueden tener funciones diferentes dentro del sistema nervioso central y se las califica como:

1. Neuronas *sensoriales*, que envían información de los receptores sensoriales al sistema nervioso central (aferencia).

2. Neuronas *motoras*, que envían impulsos nerviosos a músculos, glándulas, etc. (eferencia).

3. *Interneuronas*: son generalmente pequeñas y de axón corto; interconectan con otras *neuronas*, pero nunca con receptores sensoriales o fibras musculares.

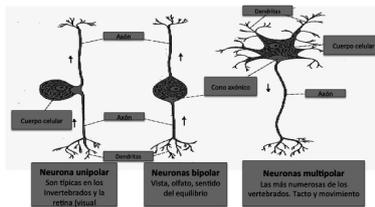


Figura 8. Neurona unipolar; neurona bipolar y multipolar

Según la cantidad de prolongaciones que tengan, se clasifican en:

- ▷ unipolares: con una sola prolongación que actúa como dendrita (entrada del impulso nervioso) y como axón (salida del impulso nervioso);
- ▷ bipolares: con dos prolongaciones, una que actúa como dendrita (entrada) y otra como salida (axón);
- ▷ multipolares: las más abundantes en el sistema nervioso central humano. Tienen muchas prolongaciones de entrada (dendritas) y una sola de salida (axón).

## FISIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA

En el sistema nervioso humano hay, además, muchos otros tipos de neuronas (Ver Figuras 2 y 5). Asimismo, existen sustancias químicas, (neurotransmisores y neuromoduladores), que intervienen en la transmisión de los impulsos nerviosos.

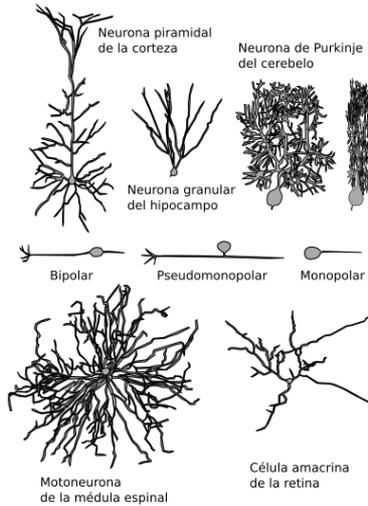


Figura 9. Diferentes tipos de neuronas

El neurotransmisor, también conocido como neuromediador, es una sustancia química cuya principal función es la transmisión de información de una neurona a otra atravesando el espacio (denominado sináptico) que separa dos neuronas consecutivas. Se lo puede considerar una biomolécula (sintetizada en la mayoría de los casos por las neuronas), que se libera en el espacio interesináptico determinando un cambio sustancial en el potencial de acción de la neurona postsináptica.

Hemos descrito someramente el SNC, sus componentes esenciales y cómo funcionan (entrada y salida de los impul-

## PRESENTACIÓN

sos, etc.). Resta referirnos al *mecanismo básico o elemental* de funcionamiento del SNC. Subrayo las palabras básico o elemental por razones que veremos más adelante.

Se trata del arco reflejo (acto reflejo) cuyo funcionamiento se grafica en el siguiente esquema:

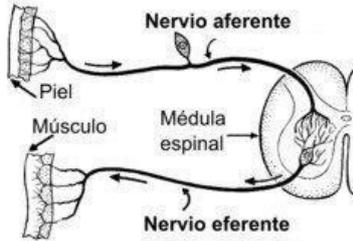


Figura 10

El acto reflejo es la acción que resulta del arco reflejo y que consiste en una respuesta a un estímulo, respuesta caracterizada por su carácter involuntario. Por ejemplo, si ponemos sin darnos cuenta nuestra mano sobre un objeto que está muy caliente, la respuesta inmediata será retirar rápidamente la mano de ese lugar; otro ejemplo es el parpadeo cuando vemos una luz muy fuerte; cuando una basurita nos entra en un ojo; el estornudo también es un acto reflejo.

Como vemos en el esquema, la neurona sensorial recibe el estímulo dado (calor extremo) y envía esa información a un centro que se encuentra en la médula espinal. Esta lo retransmite a una neurona motora que responderá al estímulo con el movimiento muscular correspondiente (retirar la mano). Ello significa que el arco reflejo está conformado por una serie de estructuras en el sistema nervioso, tales como neuronas, efectores y receptores.

Se ha llamado a estos actos reflejos *incondicionados*: en situaciones habituales no dependen de la voluntad, no se extinguen con la repetición del estímulo, no son aprendidos. Esto es así en situaciones habituales, pues se sabe que estos actos reflejos pueden inhibirse (no siempre, por supuesto) por la acción de la voluntad humana.

Debemos pasar ahora a exponer qué es un *reflejo condicionado* y cómo fue descrito y utilizado como fundamento explicativo de la psiquis y los fenómenos psíquicos por I. Pávlov y sus apologeticos continuadores.

Pero antes, hagamos una pequeña excursión sobre las relaciones entre la psicología y la fisiología.

### RELACIONES ENTRE LA PSICOLOGÍA Y LA FISIOLOGÍA: HAY AMORES QUE MATAN

Resulta necesario incursionar en las diversas teorías fisiológicas para ver que no toda fisiología es antipsicológica (en el sentido de considerar la psicología una “ciencia poco seria”, que necesita reconocer la primacía del nivel fisiológico sobre ella) como nos tiene acostumbrados a pensar el tratamiento poco inteligente del pavlovismo, que se convirtió (y no por voluntad del propio Pávlov) para muchos y durante muchísimo tiempo (tal vez hasta la actualidad) en la única teoría posible acerca del funcionamiento del sistema nervioso y de las relaciones entre el cerebro y la psiquis. En nuestros países ello se debió, en gran parte, al desconocimiento (involuntario, por cierto), de otras concepciones como la de Újtomski y la de Bernshtein (a las que nos referiremos en los siguientes capítulos) y en parte también a razones ideológicas.

En este sentido cabe señalar que, por ejemplo, A. A. Újtomski publicó la mayor parte de sus trabajos en fisiología

entre 1923 y 1941. Pero su herencia en materia de filosofía y metodología comenzó a publicarse solo a comienzos de los años 1990.

Ustedes se preguntarán por qué es necesario hablar de anatomía y fisiología del sistema nervioso central para un auditorio compuesto, en su mayoría, por psicólogos y pedagogos. Las razones son las siguientes: 1) porque “hay amores que matan” y, para evitarlos, lo mejor es conocerlos; 2) porque no corresponde a psicólogos verdaderamente profesionales ignorar el tema de las relaciones entre los fenómenos psíquicos y las estructuras cerebrales (nerviosas); en una palabra entre la psicología y la fisiología.

En lo que se refiere al primer punto, no cabe duda que muchos fisiólogos aman tanto a la psiquis que no pueden tranquilizarse a menos de ubicarla en algún lugar material (estructuras cerebrales, grupo de células nerviosas, etc., cuyo funcionamiento explicaría la existencia y las características de los fenómenos psíquicos), privándola así de su existencia como tal.

Esta pretención tiene una larga historia, se mantiene tenazmente en la actualidad y posee una base filosófica muy sólida y casi imperecedera: me refiero a la tradición dualista encarnada en la filosofía cartesiana.

### **René Descartes**

(31/03/1596–11/02/1650), matemático, especialista en mecánica, físico y fisiólogo, creador de la geometría analítica, de la simbólica algebraica, autor del método de la duda radical; predecesor de la reflexología.

Sus principales tesis pueden resumirse en los siguientes presupuestos:

- ▷ Dios creó el mundo y las leyes de la naturaleza; luego, el universo actúa como un mecanismo autónomo;
- ▷ en el mundo no hay más que distintos tipos de materia en movimiento. La materia se compone de partículas elementales, cuya interacción local produce todos los fenómenos naturales;
- ▷ la matemática es el método universal para conocer la naturaleza y el modelo para todas las ciencias naturales.

Sus obras filosóficas y científicas (tal vez la más conocida es *El discurso del método*) fueron rechazadas por la iglesia y, luego de su muerte, incluidas en el *Índice de libros prohibidos*. Luis XIV prohibió la enseñanza de la filosofía de Descartes en todas las instituciones de enseñanza de Francia.

Uno de sus descubrimientos más importantes, que posteriormente fue fundamental para la psicología, es el concepto de reflejo y el principio de la actividad reflectora. Por cuanto para Descartes el organismo es un mecanismo que funciona por sus propias leyes, el cuerpo vivo no necesita la intervención del alma (del espíritu, de la psiquis, de la mente). A las funciones de esta “máquina del cuerpo” pertenecen la percepción, la impresión de las ideas, la conservación de las ideas en la memoria.

Todas estas y otras funciones se realizan en esta máquina a semejanza del movimiento de un reloj. Los afectos (las pasiones) fueron interpretadas por Descartes como estados corporales que regulan la vida psíquica.

A pesar de esta comprensión del hombre como un mecanismo de, digamos, “alta precisión”, Descartes no pudo dejar de tener en cuenta la existencia del espíritu (alma, psi-

quis,) y su filosofía es, en esencia, dualística: la dualidad de lo ideal y de lo material, concebidos como principios independientes y autónomos.

Según su concepción existen dos tipos de esencias: la extensa (*res extensa*) y la pensante (*res cogitans*), cuya interacción es resuelta por Descartes por medio de la introducción de una fuente común (Dios), quien, actuando como creador, forma ambas según las mismas leyes.

Descartes aportó a la filosofía la primera interpretación y fundamentación del *racionalismo como base universal del conocimiento*; la finalidad última de éste es el dominio por el hombre de las fuerzas de la naturaleza. El poderío de la razón, que evalúa los datos empíricos y extrae de ellos las leyes auténticas, ocultas en la naturaleza, está limitado solo por la imperfección del hombre en comparación con Dios.

El segundo rasgo fundamental de la concepción de Descartes es el *mecanicismo*: como ya hemos señalado, la materia se compone de partículas elementales cuya interacción mecánica local produce todos los fenómenos naturales.

El punto de partida de la gnoseología cartesiana es 1) la autoconfiabilidad de la conciencia: el saber que existo (“pienso, luego existo”) constituye el dato inmediato de la conciencia, un saber indudable, la certeza que posibilita el conocimiento y 2) la existencia de ideas innatas. La base indubitable del conocimiento es que la razón humana trata de alcanzar la verdad absolutamente confiable y lógicamente inmutable. Esta búsqueda es completamente ajena al empirismo y al misticismo.

Como vemos, la teoría cartesiana no niega la existencia de la razón, la conciencia, los afectos, etc. El punto clave es la *disyunción* que establece entre el funcionamiento del cuerpo (materia) y aquello que podemos llamar el ámbito del espíritu (alma, psiquis).

Estas dos entidades existen como si fueran dos líneas paralelas que no se unen jamás, lo que da fundamentos para afirmar que su concepción considera lo ideal y lo material como principios independientes, cuya interacción es dable solo por la introducción de la fuente común a ambos, a saber Dios.

Las consecuencias lógicas son las siguientes:

1. solo el fiat divino asegura la interacción de ambas entidades;
2. como Dios no es para la ciencia una referencia válida (pues éste no se digna explicarnos dicha relación y su intervención no es demostrable por los medios científicos existentes), la interacción es solo un postulado improbable para la ciencia positiva;
3. si rechazamos la argumentación de Dios como generador de la interacción, las dos entidades resultan ámbitos independientes y aislados.

En cuanto se separó el cuerpo de la mente, considerándolos dos entidades (realidades, sustancias o como quiera denominárselas) separadas y cuya existencia es paralela, el dualismo y el reduccionismo asentaron sus reales en, por lo menos, la fisiología y la psicología.

Ese dualismo inicial origina todos los males de la ciencia humanística, puesto que una vez separados el cuerpo y la mente es necesario explicar cómo se relacionan: de allí al reduccionismo hay un solo paso que fue dado “valientemente” por materialistas mecanicistas y por espiritualistas sin complejos: el psiquismo (los fenómenos psíquicos, espirituales) o bien son 1) un epifenómeno de las estructuras materiales, o bien 2) tienen una existencia independiente, cuyo

origen es desconocido (que puede ser, por ejemplo, el fiat divino o una causa ignota e incognoscible) y cuya realidad es algo dado e inexplicable, pero cuya existencia es indudable.

Pasaremos ahora a ver cómo consideran la psiquis y los fenómenos psíquicos los “amantes” de las fisiologías de raíz dualista.

### **I. P. Pávlov**

Científico ruso, creador de una de las teorías más conocidas sobre la actividad nerviosa superior..

Nació el 14 (26) de septiembre de 1849 en Riazán y murió el 27 de febrero de 1936 en Leningrado.

En 1884 terminó la Escuela religiosa de Riazán e ingresó en el Seminario religioso de la misma ciudad, donde, en el último curso, leyó el libro de I. M. Séchenov *Reflejos del cerebro*, que cambió su vida. En 1870 ingresó en la Facultad de derecho de la Universidad de Petersburgo, pero casi de inmediato pasó al Departamento de ciencias naturales de la Facultad de físico-matemáticas, especializándose en fisiología animal.

Dedicó más de diez años al estudio de la digestión, creando la fisiología contemporánea del funcionamiento del aparato digestivo, por lo que recibió en 1904 el Premio Nobel. En 1903, en el Congreso internacional de medicina, que tuvo lugar en Madrid, hizo un informe en el cual formuló por primera vez los principios de la fisiología de la actividad nerviosa superior, a la que dedicó los siguientes 15 años de su vida.

Por disposición del gobierno soviético, se construyó un instituto especial para que Pávlov continuara sus investigaciones, donde trabajó hasta su muerte en 1936. Entre 1884 y 1886 viajó a Breslau y Leipzig, donde trabajó en el laboratorio de Wundt.

En 1896 fue nombrado jefe de la cátedra de fisiología de la Academia Militar de Medicina, que dirigió hasta 1924, cargo que simultaneó con el de jefe del laboratorio de fisiología del Instituto de Medicina Experimental.

Desde 1908 fue miembro titular de la Academia de Ciencias de Peterburgo; desde 1916, miembro de honor de la Universidad de Moscú.

A partir de 1925 y hasta su fallecimiento dirigió el Instituto de fisiología de la Academia de Ciencias de la URSS.

Sus obras más importantes son: Los reflejos condicionados (1923); Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales (1927), entre otras muchas.

El 27 de febrero de 1936 murió de neumonía.

Fue convertido en el símbolo de la ciencia soviética y, como veremos más adelante, los círculos académicos de ese entonces persiguieron toda concepción que se apartara de su teoría o que interpretara de otra manera el funcionamiento del sistema nervioso.

En este sentido, el acontecimiento más grave fue la sesión conjunta de la Academia de Ciencias de la URSS y la Academia de Ciencias Médicas, en la que, bajo el slogan de “defensa de la herencia pavloviana”, fueron perseguidos los más destacados fisiólogos soviéticos (entre otros, P. Anojin y N. Bernshtein). Como vemos, no fue Pávlov ni el iniciador de este “culto” ni el responsable del mismo.

Durante muchos años la teoría de los reflejos condicionados fue considerada el fundamento científico indudable para el enfoque materialista en el estudio de las funciones superiores del cerebro en los animales y en el hombre.

Es de destacar que, inicialmente, las investigaciones experimentales de I. Pávlov se relacionaron con la regulación nerviosa del trabajo del corazón, de las secreciones del pán-

creas. Estos trabajos fueron la base para el estudio de la regulación nerviosa de la digestión.

Se apoyó en las concepciones sobre el nervismo de Séchenov y Botkin para explicar la función reguladora del sistema nervioso en el funcionamiento de los órganos corporales y el carácter reflector de la actividad psíquica.

Ya hemos explicado qué son los reflejos incondicionados. Ahora debemos analizar qué son *los reflejos condicionados*, base de toda la concepción pavloviana sobre el trabajo del sistema nervioso en los animales y el hombre, así como los conceptos de *primer y segundo sistema de señales*, dejando para más adelante las críticas a la teoría de Pávlov.

Habiendo estudiado la regulación nerviosa del trabajo del corazón y de algunas glándulas, regulación que consideró de carácter *adaptativo*, pasó a investigar la actividad nerviosa del cerebro (actividad nerviosa superior) desde el mismo punto de vista, a saber el de una actividad que *está dirigida a adaptar el organismo* al medio ambiente.

Si el reflejo incondicionado es una reacción estable (dentro de determinados límites), innata y común a todos los miembros de una especie, el reflejo condicionado es el resultado de la experiencia individual, acumulada por el sujeto a lo largo de su vida, la forma superior y más reciente (en la evolución de los seres vivos) de adaptación del organismo al medio.

El principal aporte de Pávlov, al encarar el estudio de *la actividad nerviosa superior*, es decir de las reacciones psíquicas (pues para él eran sinónimos), fue consecuente con su postura de "fisiólogo puro", es decir de materialista, para el cual el alma y el cuerpo no son dos esencias separadas.

Por mi parte, puedo señalar que, si se supone que la ANS es la reacción psíquica en sí misma, es lógico que no existan dos esencias separadas, puesto que no hay dos, sino

¡una sola! Véase, en este sentido, el artículo de Pávlov “El conocimiento natural y el cerebro”, discurso pronunciado en la reunión plenaria del XII Congreso de investigadores de las ciencias naturales y médicos, el 28 de diciembre de 1909.

En su intervención Pávlov afirma que, (habitualmente) cuando el fisiólogo llega a (estudiar) los sectores más altos del SNC, deja de concentrar su atención en las relaciones entre los fenómenos externos y las reacciones del animal ante ellas y “comienza a construir adivinanzas sobre los estados internos del animal, a partir de y según sus propios estados internos... él pasa del mundo extenso al mundo inextenso, (...) toma conceptos de un área [se refiere a la psicología], que, según sus propios protagonistas, no ha recibido aun el derecho a llamarse ciencia”.

Cuanto más complejo es el organismo, más finos, múltiples y diversos son los elementos del equilibrio. (...) Toda la vida desde los organismos más simples hasta los más complejos, incluyendo lógicamente al hombre, es una larga fila de equilibrios, cada vez más complejos. (...) Llegará el tiempo en que el análisis matemático, apoyándose en el científico natural, alcance las fórmulas más grandiosas de los equilibrios.

(...)

Al decir todo ésto, quisiera evitar un malentendido con relación a mi persona. Yo no rechazo la psicología como conocimiento del mundo interior del hombre. Menos aun estoy inclinado a negar algo de las tendencias más profundas del espíritu humano.

La Gran Enciclopedia soviética enumera, entre los aportes más importantes que Pávlov hizo a la fisiología del sistema nervioso, los siguientes: las leyes correspondientes al desarrollo y extinción de la actividad refleja condicionada; los diferentes tipos de inhibición; las leyes de irradiación y concentración de la excitación y de la inhibición de la actividad cortical; el sueño y su patología; las neurosis experi-

mentales; la clasificación de los temperamentos (tema muy actual en ese tiempo) en relación con los tipos de actividad nerviosa superior; el concepto de analizador y la localización de las funciones en la corteza cerebral.

Los *reflejos condicionados* son reflejos adquiridos por un individuo en el curso de su vida, no se transmiten por herencia ni son permanentes. Se forman sobre la base de los reflejos incondicionados y en su formación toman parte los sectores superiores del cerebro.

El mecanismo es el siguiente: un cierto estímulo nuevo puede desencadenar la reacción refleja si durante un cierto tiempo y un número variable de repeticiones dicho estímulo aparece junto con el estímulo incondicionado. Ejemplo: ante un pedazo de carne, el animal de experimentación (un perro) tiene una reacción incondicionada (segregación de jugos gástricos). Si la aparición de la carne es acompañada por un estímulo neutro desde el punto de vista de su significado para el animal (por ejemplo, un timbre), luego de un cierto número de repeticiones (carne y timbre), el solo timbre provocará la segregación del jugo gástrico, sin que sea necesario la presencia de la carne.

Para estudiar este fenómeno, Pávlov hizo construir “la torre del silencio”, aislando al animal de experimentación de todo tipo de estimulaciones provenientes del medio. El perro, al que se le había practicado una fístula para que la secreción de los jugos gástricos pudiera ser observada directamente, estaba inmovilizado.

Estos experimentos permitieron a Pávlov estudiar las características de la formación y extinción de la respuesta condicionada. Cabe señalar que, ante la primera aparición del estímulo neutro, el animal muestra una reacción que fue denominada reflejo de orientación (gira la cabeza hacia la fuente de la estimulación, para las orejas, etc.).

Aclaremos que, además del reflejo de orientación, Pávlov tuvo que incluir entre los *reflejos incondicionados*, el de finalidad y el de libertad, dos conceptos que no se condicen con la concepción mecánica sobre el comportamiento del animal.

Hay una anécdota muy divertida respecto de qué es un reflejo condicionado. Un mono se lo explica a otro: “Mira, yo ahora aprieto este botón y el de delantal blanco reacciona inmediatamente y me da una banana”.

Pero el hombre no es un perro ni un mono. Así como los reflejos incondicionados y condicionados conforman un *primer sistema de señales* común a los animales y al hombre, el lenguaje oral y el escrito constituyen el “*segundo sistema de señales*”, propio del hombre. Este término fue introducido por Pávlov para incluir, entre los estímulos significativos que desencadenan determinadas reacciones del sujeto, la palabra pronunciada, leída u oída.

Es un tipo especial de actividad nerviosa superior del hombre, que constituye el sistema de “señales de señales”. “Estas señales que de los órganos del habla van a la corteza cerebral son segundas señales, señales de señales. Representan la abstracción de la realidad y permiten la generalización, lo que constituye el pensamiento superior, personal, específicamente humano, que creó primeramente el empirismo humano general y, finalmente, la ciencia que es el instrumento superior de orientación del hombre en el mundo circundante y en sí mismo”, dice Pávlov (PAVLOV, Obras, 1932).

La palabra, según la expresión de Pávlov, se convierte en el segundo sistema de señales. El desarrollo de éste es el resultado de la acción de la corteza de los hemisferios cerebrales.

Este segundo sistema de señales (el lenguaje oral y el escrito) está constituido por el conjunto de señales verbales oídas, pronunciadas y escritas

Para mayor claridad dice:

En el hombre se agrega otro sistema de señalización... el lenguaje, cuya base o componente basal son las excitaciones kinestésicas de los órganos del habla.. Con ello se introduce un nuevo principio de la actividad nerviosa: la abstracción y simultáneamente la generalización de las innumerables señales del sistema anterior..., principio que condiciona la orientación sin límites en el mundo circundante y que crea la adaptación superior del hombre: la ciencia, tanto en forma de empirismo humano general como en su forma especializada (PAVLOV, 1951, pp. 214-215).

(...)

Hay que recordar que el segundo sistema de señales tiene importancia a través del primer sistema de señales y en relación con éste... El hombre normal, aunque usa las señales secundarias, que le dieron la posibilidad de crear la ciencia, perfeccionarse, etc. usará con eficiencia el segundo sistema de señales solo mientras éste permanente y correctamente se correlacione con el primer sistema de señales, es decir con el más próximo conductor-transmisor de la realidad (PAVLOV, 1949, p. 318).

Sinteticemos algunas de las ideas fundamentales de la teoría pavloviana que hemos explicitado hasta el momento:

- ▷ el reflejo condicionado es la forma evolutiva más reciente en los procesos de adaptación del organismo al medio (por cuanto éste es cambiante, los reflejos incondicionados no garantizan dicha adaptación);
- ▷ la finalidad de toda conducta es la adaptación del ser vivo al medio en el que se encuentra.
- ▷ la tarea fundamental del organismo es la orientación correcta en el medio circundante, el equilibrio con éste. (PAVLOV, 1951-1952, p. 169).

- ▷ existen dos sistemas de señales, el primero y el segundo; éste último es propio solo del hombre y está constituido por el lenguaje oral y escrito.
- ▷ la psicología se ocupa de la descripción de estados internos del sujeto; no es una ciencia en la medida que es incapaz de explicar la esencia de esos estados.
- ▷ aunque reconocía la existencia del “mundo subjetivo”, Pavlov negó a la psicología la facultad de dar una interpretación “científica” de este mundo.

Dejaremos para el mes de marzo, cuando retomemos el dictado de esta disciplina, la crítica a la concepción pavloviana, hecha desde las posiciones de la teoría histórico-cultural, así como evaluaremos los aportes que hicieron a una fisiología no reduccionista científicos como A. A. Újtovski, P. K. Anojin y N. A. Bernshtein.

Ahora haremos una breve síntesis biográficas de estos tres grandes fisiólogos, completamente desconocidos (excepto P. K. Anojin y éste muy parcialmente) en nuestros países.

### **Aleksei Alekséievich Újtovski**

Aleksei Alekséievich Újtovski (13 de junio de 1875, región de Yaroslav–31 de agosto de 1942, Leningrado). Fisiólogo ruso, creador de la teoría del *dominante*, que constituye el principio más importante del trabajo de los centros nerviosos y de la organización de la conducta. Fue Académico de la Academia de Ciencias de la URSS (desde 1935).

Opuso la teoría del *dominante*, como principio general del trabajo de los centros nerviosos, a la idea del cerebro como un conjunto de arcos reflejos.

Según Újtomski, cada efecto motor observable está determinado por el carácter de la interacción dinámica de los centros corticales y subcorticales, por las necesidades actuales del organismo, así como por la historia de éste como sistema biológico. Se debe considerar al cerebro como el órgano de la percepción anticipada, de la anticipación y proyección del medio.

Su trabajo de disertación se denomina *La prueba cosmológica de la existencia de Dios*, en el cual se plantea la tesis sobre las ilimitadas posibilidades de la razón humana y el carácter único de cada persona.

Se propuso poner de manifiesto las bases científico-naturales del comportamiento moral humano, de encontrar los mecanismos fisiológicos, con ayuda de los cuales se forma y desarrolla toda la diversidad de los individuos.

Este trabajo, según su autobiografía, lo impulsó a estudiar la fisiología del cerebro y de la actividad nerviosa en general, así como la fisiología de la conducta.

Se niega a continuar la carrera eclesiástica y se convierte a la corriente de “antiguos creyentes” (que representan una serie de sectas, surgidas en Rusia como resultado del cisma eclesiástico ocurrido en el siglo XVII y que se esforzaban por conservar las viejas reglas eclesiásticas y las normas conservadoras que pautan la vida de los hombres).

Sin embargo, su deseo es convertirse en un fisiólogo y, por cuanto en aquella época los egresados de las academias y seminarios religiosos no tenían derecho a estudiar en los Departamentos de ciencias naturales de la universidades, en 1899 ingresa en la Facultad Oriental de la Universidad de San Petersburgo, donde es estudiante libre hasta el año siguiente, cuando pasa a la Facultad de físico-matemáticas (la ley no impedía que los egresados de las academias religiosas cambiaran de facultad), para estudiar fisiología.

En 1902 comienza su especialización bajo la dirección de N. E. Vvedenski. En 1909 trabaja junto con éste en el problema de los reflejos antagonistas. En 1911 defiende su tesis de magister, cuyo título es *Sobre la dependencia de los efectos corticales motores con respecto a las influencias corticales colaterales o secundarias*. En esa tesis resume el trabajo de cinco años de investigaciones allí, por primera vez, habla del principio del *dominante*, desarrollado a partir de 1921.

El 30 de noviembre de 1920 es arrestado, según su propia confesión “debido a imprudentes conversaciones mantenidas en la comunidad científica”. Fue enviado a una dependencia de detenciones políticas en Yaroslav y posteriormente llevado a Moscú a una sección especial de la Cheka (Comisión extraordinaria de toda Rusia para la lucha contra la contrarrevolución y el sabotaje, ante el Consejo de Comisarios del Pueblo (creada el 20 de diciembre de 1917; disuelta el 6 de febrero de 1922, pasando sus poderes a la Dirección estatal política, bajo la égida del Comisariado del pueblo de asuntos interiores de la URSS).

Estando preso, dictó conferencias sobre fisiología a otros arrestados. A fines de enero de 1921, gracias a las gestiones realizadas por sus colegas científicos, fue puesto en libertad.

Desde 1920 comenzó a exponer los fundamentos del principio del dominante como nueva teoría del trabajo del cerebro.

En el II Congreso de toda la Unión Soviética de psico-neurólogos y fisiólogos del sistema nervioso (fines de 1923) presentó el principio del dominante como uno de los factores de la inervación central.

En 1923 formuló la teoría del *dominante*, como principio general del trabajo de los centros nerviosos, que opuso a la idea del cerebro como un complejo de arcos reflejos.

El dominante, según Újtowski es un foco temporario de excitación en el sistema nervioso central, que crea una potencial preparación del organismo a determinada actividad con la inhibición simultánea de otros actos reflectores.

En marzo analizaremos en detalle su teoría.

### **Piotr Kuzmich Anojin**

P. K. Anojin nació el 14 (26) de enero de 1898, en Tsaritsin [actualmente Volgograd]. Murió el 5 de marzo de 1974, en Moscú.

Fisiólogo soviético, creador de la teoría de los sistemas funcionales, Fue académico de la Academia de Ciencias Médicas de la URSS (1945) y de la Academia de Ciencias de la URSS (1966), laureado con el premio Lenin en 1972.

Introdujo, en 1935, el concepto de “aferentización sancionante”, que a partir de 1955, pasó a llamarse “aferentización de retorno” y, posteriormente, en la cibernética, “enlace de retorno”.

En ese tiempo da la primera definición de *sistema funcional*, cuyo esquema más general es el siguiente:

Desde 1955 es profesor de la cátedra de fisiología normal en el Instituto de Medicina “I. M. Séchenov”. En ese entonces

- ▷ formula la teoría del sueño y la vigilia y la teoría biológica de las emociones
- ▷ perfecciona la teoría del sistema funcional.

Su último trabajo publicado en vida fue *El análisis sistémico de la actividad integrativa de la neurona* (1974), en el que formuló las ideas principales sobre la elaboración intra-neuronal de la información.

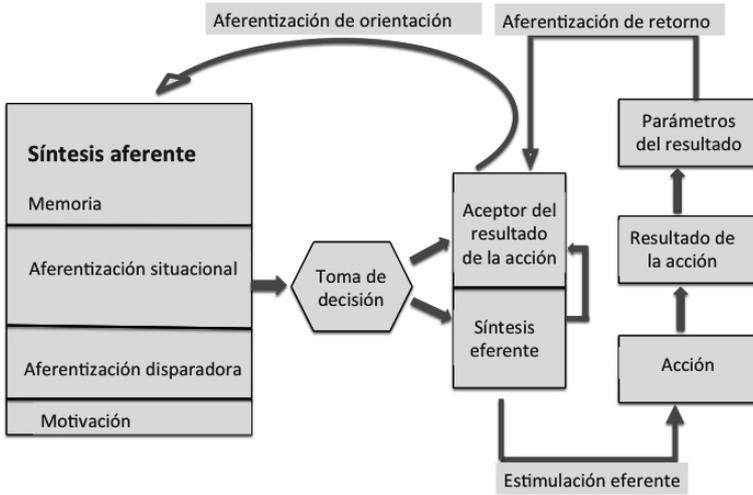


Figura 11. Sistema funcional

Como veremos en marzo, sus trabajos se consideran los antecedentes directos de la cibernética. En este sentido, también las ideas de Bernshtein fueron precursoras.

### Nikolai Aleksándrovich Bernshtein

Fisiólogo y psicofisiólogo soviético, uno de los más grandes investigadores en neurofisiología del siglo xx. Uno de los creadores de la biomecánica, de la teoría del control de los movimientos, de la fisiología y biología de la actividad.

Puso las bases de la biomecánica moderna de los movimientos humanos y de la teoría de dirección de los movimientos.

Fue el autor de la fisiología de la actividad, que no se debe confundir con la teoría de la actividad de A. N. Leóntiev, sobre lo que hablaremos en su momento.

## PRESENTACIÓN

En la formulación de la fisiología de la actividad, Bernsh-tein utilizó nuevos métodos de registro, y la creó sobre la base de un profundo análisis teórico y empírico de los movimientos humanos en la normalidad (trabajo, deportes) y en la patología (después de traumas y heridas).

Esta concepción sirvió de base para comprender *la determinación por una finalidad* del comportamiento humano.

Por primera vez en la ciencia mundial, el estudio de los *movimientos* permitió investigar las leyes de funcionamiento del cerebro. Descubriéronse así fenómenos esenciales como las correcciones sensoriales, conocidas actualmente en cibernética como “enlaces de retorno”.

Entre sus obras fundamentales podemos citar: *Sobre la construcción de los movimientos* (1947); *Ensayos sobre la fisiología de los movimientos y la fisiología de la actividad* (1966).

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

GRAN ENCICLOPEDIA SOVIETICA. Artículo “I. P. Pávlov”. En: *niv.ru/doc/encyclopedia/bse/articles*. Sin indicación de página.

PAVLOV, I. P. “El conocimiento natural y el cerebro”, discurso en la reunión plenaria del XII Congreso de investigadores de las ciencias naturales y médicos, 28 de diciembre de 1909. En: *dugward.ru/library/pavlov*.

\_\_\_\_\_. *Obras completas*, tomo 3, libro 2, Editorial de la Academia de Ciencias de la URSS, Moscú-Leningrado 1951, 439 páginas.

\_\_\_\_\_. *Miércoles pavlovianos*, tomo 3, 1935–1936. Editorial de la Academia de Ciencias de la URSS, 1949, Moscú-Leningrado, 516 páginas. En: *pedagogic.ru/peden/item/100*.

YOURCENAR, M. *Memorias de Adriano*. Buenos Aires. Editorial Sudamericana, 1955.



## II. El mecanicismo y el materialismo histórico

### *El problema del método en la psicología*

#### I

Retomamos hoy el dictado de la disciplina, iniciado en octubre del año pasado (2018). Les había dejado, en ese momento, una bibliografía que espero hayan encontrado y leído.

En esa oportunidad hablamos en general de las relaciones entre la psicología y la fisiología.

Destacamos la importancia que tiene, en este problema, el paradigma científico del que parten (de manera explícita o implícita) la gran mayoría de los fisiólogos: el dualismo mecanicista, de remoto origen, pero que encontró su expresión, tal vez extrema, en la teoría de R. Descartes (S/F).

#### **René Descartes**

Filósofo y matemático francés. Nació el 31.03.1596; murió el 11.02.1650.

Se educó en una escuela jesuita. Después de participar en la Guerra de los Treinta años y varios años de viaje, se mudó a Holanda en 1629, donde pasó 20 años haciendo investigaciones científicas. En Holanda se publicaron sus obras más importantes: *El discurso del método* (1637); *Reflexiones sobre la filosofía primera* (1641); *El inicio de la filosofía* (1644).

En 1649, por invitación de la reina de Suecia, se mudó a Estocolmo, donde murió poco después.

El rasgo fundamental de la concepción cartesiana es el dualismo del espíritu y la materia: correspondientemente, sustancia pensante y sustancia extensa.

La materia extensa no es tanto un concepto de la física, como el espacio de la estereometría. En contraposición a las ideas medievales sobre la finitud del mundo y sobre la diversidad cualitativa de los fenómenos naturales (basadas en las ideas de la renacida atomística antigua, que pensaba el mundo como compuesto por partículas indivisibles, separadas por espacios vacíos), Descartes afirma que la materia universal (el espacio) es infinita y uniforme; no presenta vacíos y es divisible al infinito. Cada partícula de la materia es, según Descartes, una masa inerte y pasiva. El movimiento (que Descartes redujo al traslado de los cuerpos), surge siempre solo como resultado del impulso que el cuerpo da-do recibe de otro cuerpo. La causa general del movimiento es Dios, que creó la materia junto con el movimiento y el reposo y los conserva como tales.

El hombre es el resultado de la relación entre el mecanismo corporal no espiritual e inerte (sin vida) con el espíritu, que posee pensamiento y voluntad. La interrelación entre ambos se lleva a cabo por medio de la glándula pineal o epífisis.

Esta glándula es parte de los sistemas nervioso y endocrino. Regula la actividad de este último.<sup>1</sup>

Sus funciones son: inhibición de la actividad de la hipófisis y el hipotálamo en horas nocturnas; armonización del ritmo diario de sueño y vigilia; descenso de la excitación nerviosa, etc.

De todas las capacidades del alma humana, Descartes pone en primer lugar la voluntad. El propio Dios unió el

---

1. Véase figura 3, p. 20.

espíritu con el cuerpo, diferenciando así al hombre de los animales. Estos son autómatas, privados de alma e incapaces de pensar.

El cuerpo del hombre (como el de los animales) es solo un complejo mecanismo compuesto de elementos materiales y capaz de realizar, debido a la influencia mecánica que los objetos circundantes ejercen sobre él, movimientos complejos.

Trató de esclarecer la esencia de los movimientos “involuntarios” y “voluntarios” y describió el esquema de las reacciones reflectoras, en las que están representadas las partes centrípetas y centrífugas del arco reflector.

En cuanto al conocimiento, Descartes compartió las ideas de Francis Bacon (22 de enero de 1561–9 de abril de 1626: filósofo, historiador y político inglés, fundador del empirismo y del materialismo inglés. Elaboró su método antiescolástico de conocimiento científico, contraponiendo a la deducción escolástica el método inductivo, fundado en el análisis racional de los datos empíricos), al considerar que la tarea última del conocimiento es el dominio por el hombre de las fuerzas de la naturaleza; el descubrimiento y creación de medios técnicos; el conocimiento de las causas; el perfeccionamiento de la propia naturaleza humana). (BACON, 1961; DESCARTES, S/F.)

Descartes no encuentra en la escolástica (sistema filosófico que toma su nombre de la palabra “escuela”, es decir lo que se enseñaba en las escuelas de la Edad Media, sobre todo a partir de Santo Tomás de Aquino (1225–1274), quien, confiando en la posibilidad de armonizar la razón con la fe, la filosofía con la teología, trató de integrar en un sistema coherente la filosofía aristotélica y el dogma cristiano) las bases para hallar el principio de partida incondicional-

mente confiable de todo conocimiento y del método sobre la base del cual construir el edificio confiable de la ciencia,

Por el contrario, el punto de partida de sus reflexiones filosóficas es la duda en la autenticidad del conocimiento generalmente aceptado. Esta duda sistemática es un procedimiento metodológico: se puede dudar de todo (de la existencia del mundo exterior, de mi propio cuerpo); pero mi duda existe y es uno de los actos del pensamiento. Dudo por cuanto pienso y la duda es un hecho confiable: “Pienso, en consecuencia, existo”.

Para demostrar la existencia real del mundo es necesario, según Descartes, demostrar previamente la existencia de Dios, lo que se logra de la siguiente manera: la idea de Dios como esencia perfecta presupone su existencia

Si Dios existe, por ser perfecto queda excluida la posibilidad de que nos engañe. Por eso la existencia del mundo objetivo no puede ser puesta en duda.

En cuanto a la teoría del conocimiento, Descartes fue el iniciador del racionalismo, que se formó como resultado de las observaciones sobre el carácter lógico del conocimiento matemático. Según él, las verdades matemáticas son completamente confiables, tienen carácter universal e indispensable y surgen de la naturaleza misma del propio intelecto.

En función de estas premisas, Descartes otorgó, en el proceso del conocimiento, un papel exclusivo a la deducción, (entendida como razonamiento que se apoya en proposiciones iniciales completamente confiables, denominadas axiomas) y consistente en una cadena de conclusiones lógicas también confiables.

La razón, intuitivamente, con absoluta claridad y precisión, adjudica ese carácter confiable a los axiomas. Las proposiciones iniciales o de partida, evidentes en forma inmediata (intuiciones), tienen predominancia con respecto a

los razonamientos de la deducción. La razón, armada con los medios confiables del pensamiento —la intuición y la deducción— puede alcanzar en todas las esferas del conocimiento una completa confiabilidad, si se guía por el método verdadero.

Las reglas del método racionalista de Descartes son cuatro:

1. considerar verdades solo aquellas proposiciones que se presentan en forma clara y precisa, que no pueden generar ninguna duda en cuanto a su carácter de tales;
2. dividir cada problema complejo en los problemas particulares que lo constituyen;
3. pasar metódicamente de lo conocido y demostrado a lo desconocido y no demostrado;
4. no admitir ninguna omisión en los eslabones lógicos de la investigación.

La perfección del conocimiento y su volumen (cuánto sabemos) están determinados por la existencia, en nosotros, de ideas innatas (conceptos innatos y axiomas innatos).

Las ideas innatas son representaciones y conocimientos que no pueden ser adquiridos, puesto que no tienen relación con el mundo sensible. Ejemplos: axiomas matemáticos y lógicos.

Los orígenes de las ideas innatas y su conocimiento se encuentran en Platón, así como en San Agustín, quien afirma que Dios pone ideas eternas en el espíritu del hombre.

En Descartes, la contradicción que estableció entre las sustancias extensa y pensante, independientes entre sí, lo obligó a tratar de resolver el siguiente interrogante: ¿cómo es posible que la razón humana (sustancia pensante) pueda conocer algo sobre el mundo físico (sustancia extensa)? Solucionó este problema mediante la introducción de una categoría especial: “los conocimientos innatos”, que no dependen de la experiencia y que pertenecen, desde el inicio, a la esfera de la razón.

Durante la Ilustración, el tema de las ideas innatas dividió a los filósofos en “racionalistas” y “empiristas”, según afirmaran que el origen del conocimiento está en el funcionamiento de la razón o en la experiencia. Los primeros postularon que no se debe concluir sobre la verdad a partir del mundo exterior, sino del pensamiento. Este método recibió el nombre de “racionalismo” (del latín *ratio*=razón).

Para crear un nuevo sistema de conocimientos, dice Descartes, hay que dudar de todo el conocimiento anterior, incluso dudar de la existencia del mundo circundante y de la existencia propia. ¿Hay algo de lo que no se puede dudar o poner en duda? La respuesta es: el propio hecho de la duda, puesto que, si ponemos todo en duda, no podemos dudar de que dudamos. Si dudamos, estamos pensando. Y por cuanto no puede dudar algo que no existe, si dudo quiere decir que existo.

*Cogito, ergo sum*: pienso, luego existo. Esto no debe interpretarse en el sentido de que mi pensamiento genera mi existencia, sino en el que el hecho del propio pensamiento es más indudable y confiable que el hecho de la propia existencia: sabemos que existimos porque tenemos pensamiento. El hombre (a diferencia de los animales) es el único ser que, gracias a la presencia en él de la razón, puede decir: “yo existo”. El pensamiento es una realidad más perceptible

e incondicional que cualquier otra y es primigenia (en el sentido de primera).

Si no sabemos que una cosa dada existe, para nosotros ella no existe. Así como a partir del pensamiento nosotros concluimos acerca de nuestra propia existencia, es posible sacar la conclusión, partiendo de nuestras representaciones y conceptos sobre las cosas, que esas cosas existen. Con el mismo razonamiento, Descartes demuestra la existencia de Dios: si en nuestra mente existe el concepto de Dios, quiere decir que él existe.

El principal método del conocimiento es, para Descartes, la deducción: de ciertas afirmaciones generales se sacan diversas conclusiones particulares. En la base de la deducción se encuentran las ideas innatas, que son la esencia de nuestro pensamiento, algo indudable, confiable y evidente. (*Gran Enciclopedia soviética*, 1978; *eurasialand.ru/txt*, 2017).

## II

Hemos dedicado mucho tiempo y atención a la teoría de Descartes porque sus ideas ejercieron una gran influencia en el desarrollo de la ciencia y de la filosofía (tanto idealista como materialista).

Su concepción sobre la dicotomía inicial y primigenia entre el cuerpo (sustancia extensa) y la mente o razón (sustancia pensante) se instaló como piedra fundamental, como concepción indiscutida en el estudio de la psiquis y está vigente de manera plena hasta la actualidad.

Uno de los rasgos más característicos de la concepción vigotskiana es rechazar terminantemente esta falsa dicotomía y volver a unir lo que durante 400 años quedó escindido.

Esta larga introducción en la que nos hemos referido a la teoría de R. Descartes fue el preámbulo para analizar

las concepciones de cuatro fisiólogos que *mantuvieron o rechazaron* esa dicotomía entre el cuerpo y la mente (psiquis, procesos psíquicos, mente, espíritu, alma o como quiera denominarse).

En octubre del año pasado hemos expuesto brevemente la teoría de Pávlov acerca de los reflejos condicionados y hemos señalado algunas proposiciones de dicha concepción, que se caracteriza por ser mecanicista y dualista, aunque hay quienes la consideraron “materialista pura” y, por ende, a salvo de toda crítica.

Entre paréntesis, ese carácter “materialista” fue lo que hizo de la teoría pavloviana el estandarte que alzó la fisiología soviética durante muchos años, negando los aportes de otros investigadores que se esforzaron por superar la dicotomía inicial cuerpo-alma (espíritu, psiquis).

Uno de los más lúcidos análisis críticos de esta posición pertenece a F. E. Vasiliuk (2003), quien, comparando las concepciones de I. P. Pávlov y N. A. Bernshtein, señala que las formulaciones de este último fueron un paso decisivo para la configuración de una fisiología no mecanicista ni reduccionista.

Analizando la teoría de I. P. Pávlov, Vasiliuk (2003) afirma que en ésta el cerebro aparece como un ente autónomo, que goza de vida propia y que está en determinadas relaciones directas con la realidad externa. Los grandes hemisferios, con su actividad nerviosa superior, son investigados en calidad de ente autónomo, mientras que la verdadera conducta, la interrelación real corporal del animal con el medio, sirve como aparato óptico, como una especie de telescopio a través del cual se observa la actividad de los grandes hemisferios.

Dicho más sencillamente, lo que importa es el funcionamiento del sistema nervioso y no el comportamiento del animal en diferentes situaciones y condiciones.

Esto, en sí mismo, “no está mal”, si se permanece en el terreno de la investigación acerca de cómo funciona el sistema nervioso central, cómo son los procesos de excitación, inhibición e irradiación de la excitación en la corteza cerebral y cuáles son los mecanismos de formación de los reflejos condicionados.

Como señala L. S. Vigotski (1982) en *El significado histórico de la crisis de la psicología*, lo incorrecto es elevar ese hecho y esa interpretación, esa idea inicial, a categoría de *principio explicativo* de todos los procesos habidos y por haber (el sueño, el pensamiento, el trabajo, la creación artística, etc.); es decir, *elevarla a ley universal*. Como dice Vigotski, explicarlo todo es no explicar nada.

La conducta concreta del sujeto de experimentación resulta privada de su relación material real con los objetos, no es estudiada en esas relaciones, sino que se la considera solo el indicador de los procesos cerebrales y queda fuera de la observación científica; es decir, no es objeto de investigación.

Y, según Vasiluk (2003), Pávlov avanza en esta explicación, puesto que si la situación de formación de los reflejos condicionados salivares, permite explicar la conducta del animal por los procesos fisiológicos que se producen, todo comportamiento es explicable por las leyes que rigen estos procesos (o sea que los reflejos condicionados se transforman de descubrimiento científico indudable en el mecanismo universal que lo explica todo).

Pero aquí se “olvida” que la propia situación experimental estaba organizada de modo de excluir, de la manera más completa posible, la conducta activa del animal con relación

a un objeto dado (comida, agua, otro animal de la misma especie, etc.): en la famosa “torre del silencio”, el animal estaba inmovilizado y solo podía dar como respuesta la salivación.

Se denominó “torre del silencio” a la instalación donde se realizaban los experimentos, construida de manera tal de impedir la aparición casual de cualquier otro estímulo que no fuera el que el experimentador elegía para lograr la formación del reflejo condicionado (por ejemplo, un timbre). Durante los trabajos de experimentación estaba prohibido hablar.

La famosa adaptación del ser vivo (hipotética función y sentido principal de la conducta), al medio ambiente se reduce a lo siguiente: para adaptarse es indispensable y suficiente que el animal establezca cuáles estímulos coexisten en el tiempo o preceden a cada uno de los estímulos incondicionados. Todo el mundo se reduce, para el animal, a señales potenciales y actuales y la adaptación consiste únicamente en establecer, entre los acontecimientos externos, la relación “la señal-lo señalado”.

Para mostrar aún más claramente las ideas de Pávlov sobre las relaciones entre la psicología y la fisiología, citaremos su ponencia al XIV Congreso internacional de fisiología, donde dice:

Es legítimo considerar esta actividad... real de los grandes hemisferios y la subcorteza subyacente, que garantiza las relaciones complejas, reales, del organismo íntegro con el mundo exterior... y denominarla, en lugar del término actividad “psíquica”, anteriormente empleado, actividad nerviosa superior, comportamiento externo del animal... (PAVLOV, 1951-1952, t. 3, libro 2, p. 222).

Destaquemos esta “pequeña” y subrepticia suplantación: hay que denominar, a partir de ahora, la actividad real de los grandes hemisferios (que antes se llamaba psíquica) como

actividad nerviosa superior o comportamiento externo del animal.

Así resulta que la actividad vital del ser viviente consiste en el esquema siguiente: percepción simple (la percepción queda reducida a tener la función de disparadora de la respuesta) —movimiento simple (respuesta unívoca eferente al estímulo condicionado o incondicionado). O sea que el efecto motor es examinado como invariable y simple, como un “acontecimiento puntual” provocado por otro acontecimiento igualmente simple: la excitación de una determinada zona de la corteza de los grandes hemisferios.

Todo el comportamiento adaptativo del animal está formado por reflejos condicionados e incondicionados.

Recordemos que los reflejos incondicionados y condicionados se forman, según la fisiología tradicional, mediante el *arco reflejo*: un estímulo sensorial aferente —mediante una conexión nerviosa— provoca una respuesta eferente (muscular o secretoria).

Más adelante veremos que esta idea simple ha sido modificada por investigaciones posteriores acerca del “recorrido” que hacen la estimulación sensorial y la respuesta motora, recorrido mucho más complejo que el de un arco reflejo simple.

Como ya hemos dicho, la formación del reflejo condicionado consiste en el establecimiento de una relación condicionada entre un estímulo, anteriormente indiferente, no significativo para el animal (por ejemplo, un timbre) y una reacción incondicionada (por ejemplo, la salivación). Si el timbre es acompañado varias veces por la aparición de un pedazo de carne, el sonido del timbre provocará la salivación, aun en ausencia del pedazo de carne.

O sea que, cuando se ha establecido esta relación, el organismo reacciona ante el excitante, convertido en “señal

condicionada”, con una reacción que era antes una respuesta eferente del reflejo incondicionado.

De aquí se deduce que, en la experiencia individual cambian solo los eslabones aferentes de los reflejos, mientras que los eferentes, tanto en el animal como en el hombre, están dados desde el nacimiento y son invariables. En consecuencia, el arsenal de movimientos con los que cuenta el individuo está establecido desde el principio en el organismo y si determinadas células nerviosas son excitadas, se pone en marcha el correspondiente movimiento.

En esta teoría, los enlaces del animal con el mundo exterior no reflejan las relaciones entre los objetos en los acontecimientos que ocurren en el medio ambiente, sino solo los enlaces temporales y temporarios entre ellos.

El comportamiento externo deja de estar relacionado con un objeto determinado y se convierte en el indicador de los procesos cerebrales: como tal, no constituye un problema que merezca ser examinado científicamente.

Por cuanto la diferenciación entre el acontecimiento externo y la correspondiente excitación en los grandes hemisferios implica una relación unívoca entre ellos, la actividad nerviosa superior y el comportamiento externo quedan identificados.

Esta identificación es de orden gnoseológico (no ontológico, pues no son lo mismo) y significa que al conocer todo sobre la actividad de los grandes hemisferios sabemos todo sobre el comportamiento: las leyes de la conducta externa se encuentran dentro del organismo, en su sistema nervioso, en los procesos que el tejido cerebral dirige. Las leyes a las cuales se someten estos procesos son las leyes del comportamiento.

Para dar más datos sobre las ideas de Pávlov (1975) acerca de la psicología y su relación con la fisiología, reproduci-

remos parcialmente el artículo de I. P. Pávlov “La psicología como ciencia”.

Pávlov comienza señalando que la adquisición indiscutible de la psicología como ciencia es el establecimiento de la relación de los fenómenos subjetivos —la *asociación* de palabras como el fenómeno más evidente— y, tras ella la relación de los pensamientos, sentidos e impulsos a la acción.

Resulta extraño que, recientemente, *este mérito científico de la psicología haya sido devaluado o menoscabado por la psicología gestaltista* (MS).

El hecho de la asociación, como ha sido establecido por la psicología, adquiere aún más importancia, porque coincide completamente con el hecho fisiológico de la relación que se establece entre distintos puntos de la corteza cerebral y, de esta forma, representa un caso fundamental de contacto de lo psíquico con lo somático, de lo subjetivo con lo objetivo: esto es un acontecimiento enorme en la historia del pensamiento, en el horizonte del conocimiento humano exacto.

Más adelante Pávlov señala que, así como la química separa los elementos y los une de manera diversa, también los psicólogos asociacionistas saben que el organismo vivo establece relaciones y su estudio va, fundamentalmente, por la vía de la disyunción en unidades, más grandes o más pequeñas y la sucesiva adición alternativa de estas unidades.

Y se pregunta, sorprendido, por qué razón el producto más alto del organismo animal, a saber, los fenómenos de nuestro mundo subjetivo, deban estudiarse con otro procedimiento.

Señala que la crítica que la psicología gestáltica hace al asociacionismo, lo nuevo que propone, es un pecado científico evidente. El éxito ilegítimo de esta psicología entre los actuales psicólogos se debe entender, exclusivamente, porque en ellos existe aún el dualismo en forma de vitalis-

mo, es decir “de una sustancia especial, que se contrapone al resto de la naturaleza y que obliga al investigador a relacionarse con ella de otra manera que en relación con los fenómenos naturales”. Pero en la psicología no hay otro camino hacia el dominio auténtico de su material que a través del análisis. Una demostración de ello es el estudio fisiológico de ese fenómeno objetivo que se corresponde con la asociación de los psicólogos.

Para fundamentar esta afirmación, Pávlov explica los reflejos condicionados como un caso evidente de asociación (en este caso, de la actividad de diferentes células).

Aquí, dice, se pone en evidencia la importancia vital de la asociación. Gracias a ella, el animal, por rasgos exteriores, casuales y cambiantes, encuentra en el medio circundante lo que le es indispensable para conservar su vida y prolongar su especie y evitar las amenazas.

Elogia entusiastamente los experimentos de L. Thorndike y saca la conclusión de que cada nueva asociación es adquisición de conocimientos y *el uso de estos conocimientos es lo que se llama comprensión*.

Sostiene que es imposible imaginar de otra manera la comprensión y se pregunta cómo es posible comprender algo *sin saber, sin tener distintas asociaciones*, es decir sin las relaciones entre los objetos externos.

De esta manera desautoriza a la psicología de la Gestalt e insiste en su idea de que la “asociación” entre elementos nerviosos y la “asociación” de ideas, sensaciones, etc. *son fenómenos de una misma naturaleza*.

Remarquemos la afirmación: *actividad nerviosa superior o comportamiento externo, antes llamada psíquica*.

Sería bueno preguntarse: 1) qué datos permiten afirmar la identidad entre la actividad de los grandes hemisferios y

la actividad psíquica; 2) qué hechos permiten afirmar que la actividad nerviosa superior es lo mismo que el comportamiento externo del animal.

A estas suplantaciones subrepticias se agrega la siguiente: si la formación de los reflejos condicionados salivares permite explicar la conducta del animal apelando solo a procesos fisiológicos, toda conducta es explicable por las leyes que rigen estos procesos. Se olvida aquí, señala Vasiluk, que la situación experimental, mediante la cual se establecieron esas leyes, fue creada para excluir al máximo la conducta activa del animal con relación a un objeto dado.

Que “toda la conducta” o “todo el comportamiento externo del animal” sea explicable exclusivamente por procesos fisiológicos es una “petición de principio”, pues Pávlov no estudió “toda la conducta”, sino una conducta limitada, reducida, no activa, de un animal privado de su libertad y en condiciones artificialmente simplificadas.

Aclaremos que la “petición de principio” es una falacia que se produce cuando la proposición a ser probada se incluye implícita o explícitamente en las premisas. Ejemplos: 1) todo lo que existe es materia; 2) Dios no es material; 3) por lo tanto, Dios no existe. Otro ejemplo: 1) todo lo que existe ha sido creado; 2) Dios puede crear; 3) por lo tanto, Dios existe.

Basándonos en esa definición de “petición de principio”, podemos concluir como crítica lo siguiente: si los procesos fisiológicos explican la formación de los reflejos condicionados, de ello *no se deduce*:

1. que toda conducta es una suma de reflejos condicionados:
2. que el único mecanismo en el que se basa toda la conducta animal es el reflejo condicionado.

El ideal de la investigación científica para Pávlov, señala Vasiliuk (2003), es la interpretación mecánica (recordemos, de paso, que Descartes trató de explicar una serie de fenómenos fisiológicos sobre la base de las leyes de la mecánica y de la física). En este sentido y en gran medida, Pávlov es un auténtico continuador de la concepción cartesiana.

Según Pávlov, la ciencia natural contemporánea trata de aproximarse paulatina y exclusivamente a dar explicaciones mecánicas a los más diversos fenómenos. Esas explicaciones mecánicas son, a su juicio, las únicas válidas.

Debemos detenernos en esta afirmación y analizar qué es la explicación mecánica, base del paradigma mecanicista del conocimiento.

Según diversas fuentes, el *mecanicismo* es un método unilateral de conocimiento y comprensión, que se basa en la idea de que la forma mecánica del movimiento es la única objetiva.

El desarrollo de este punto de vista lleva a la negación de la diversidad cualitativa de los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad o a la idea de que esta diversidad es una ilusión subjetiva.

Dicho en forma más general, es el método de “reducción” de los fenómenos complejos a sus componentes más simples, o sea, el método de división del todo en partes que no son específicas para el todo dado: por ejemplo, las relaciones biológicas cuando se están investigando fenómenos sociales; las fisicoquímicas cuando se trata del nivel biológico, etc.

Fue la tendencia dominante del pensamiento científico-materialista de los siglos XVI al XVIII, época en que la mecánica era la única ciencia desarrollada y que, por ello, parecía sinónimo de ciencia, poseedora del método absoluto: la matemática.

Representantes clásicos del mecanicismo fueron G. Galilei, I. Newton, P. S. Laplace. Este último fue un partidario del *determinismo absoluto*.

El determinismo es la teoría sobre las interrelaciones y la determinación mutua de todos los fenómenos y procesos, la doctrina de la causalidad universal: todo lo que ocurre en el mundo, incluyendo la vida del individuo y la historia de la humanidad está predeterminado por el destino, dios o los dioses; por la naturaleza, la voluntad humana o por el desarrollo de la sociedad (en distintas versiones del determinismo).

Se afirma así que no hay lugar para el concepto de libertad, puesto que no hay posibilidad de elección y, en consecuencia, que los individuos tengan responsabilidad.

Volviendo al *mecanicismo*, señalemos que B. Spinoza y G. Leibniz, entre otros, se opusieron a tal concepción de las leyes naturales.

Fue G. Hegel el que superó este método de pensamiento y quien lo “bautizó”, tratando de invalidar todo materialismo que, como señala Engels, era real y exclusivamente mecanicista.

Por cuanto cualquier forma de movimiento de la materia, aun las más complejas y desarrolladas, incluye en su composición el movimiento mecánico, se pueden “aplicar” las leyes de la mecánica a los más diversos fenómenos y procesos, desconociendo las diferencias y peculiaridades cualitativas de los mismos y la vigencia de leyes de orden superior.

Podríamos afirmar que todo el enorme esfuerzo intelectual de Marx y Engels está dirigido a superar no solo el idealismo, sino también el materialismo mecanicista, en el cual, hasta el día de hoy, siguen recayendo abierta o encubiertamente muchos investigadores, tanto en las ciencias naturales como en las sociales.

Como ustedes pueden deducir, el mecanicismo lleva en sí la idea de reducir todo movimiento de la materia al movimiento mecánico, es decir es un reduccionismo a ultranza.

Se llama *reduccionismo* (del latín *reductio*: volver atrás, retroceder) a uno de los programas o paradigmas metodológicos más persistentes en la historia del conocimiento.

Su esencia como procedimiento cognoscitivo consiste en que, para resolver cualquier problema científico, el investigador debe llevarlo a su variante más simple, descomponer la estructura compleja en los elementos que la componen.

En las diversas variantes del mecanicismo, esta postura jugó un importante papel: los representantes de la ciencia natural clásica partieron de la convicción de que solo es posible comprender la esencia de los fenómenos estudiados descomponiéndolos en sus partes constitutivas y estableciendo exactamente el carácter de las relaciones entre ellas.

Por lo tanto, se intenta comprender un fenómeno complejo como si fuera la suma de fenómenos más simples: se trata de explicar toda la realidad con ayuda, por ejemplo, de las leyes de la mecánica (en esa época, la física de Newton se consideraba el modelo del pensamiento científico).

Posteriormente, este esquema explicativo (reducción de lo complejo a lo más simple) se extendió al intento de explicar la esencia de los procesos históricos como manifestación de un determinado conjunto de leyes biológicas.

Resta aclarar que actualmente, en la metodología de la ciencia, el reduccionismo no se considera la proposición principal que define la búsqueda y la direccionalidad de la investigación científica. Pero sigue siendo usado en, por ejemplo, la modelación, la construcción de objetos ideales, la teoría general de los sistemas, etc. (S. S. Gusev. 1969–1978).

Al mismo tiempo, han aparecido alternativas al reduccionismo, como es, por ejemplo, la concepción *holística*, que

parte del principio de la supremacía del todo en relación con sus partes.

El holismo se apoya, en gnoseología, en el principio de que el conocimiento del todo debe preceder al de sus partes.

El predominio de las concepciones reduccionistas hizo que el holismo no tuviera preminencia; pero el interés por esta postura renació en el siglo xx, debido a la crisis del paradigma clásico (físico-reduccionista).

Fue la base de la psicología de la Gestalt y de la fenomenología de E. Husserl, de *la llamada psicología integral*, que intenta unir las diferentes teorías psicológicas, poniendo en un “mismo saco”, teorías entre sí incompatibles (por ejemplo, la psicología del desarrollo y la psicología evolutiva, la psicología profunda y las ciencias del conocimiento, etc.)

En fin, un eclecticismo total que considera que “juntar” es unir conceptualmente...

Volviendo a nuestro tema central, señalemos que Pávlov estudia las leyes de los procesos que ocurren en el tejido cerebral. El asunto es que dichos procesos no cambian en dependencia de los cambios de la actividad externa del animal, sino que el funcionamiento del cerebro cambia bajo la influencia de la conducta que se realiza, mientras que las leyes por las cuales transcurren los procesos cerebrales no se modifican.

Dicho con otras palabras: las leyes que rigen los procesos cerebrales no cambian; pero el funcionamiento del cerebro cambia (inclusión de determinadas áreas de la corteza y subcorteza; exclusión de otras, etc.) bajo la influencia de la conducta concreta que el sujeto realiza en el momento dado.

Como señala Vasiliuk (2003) en la obra citada, la interpretación pavloviana olvida que la propia situación experimental fue creada para excluir al máximo la conducta del animal hacia un objeto.

Vigotski (1982) señaló que el reflejo, es un concepto abstracto, metodológicamente muy valioso, pero que no puede constituirse en el concepto fundamental de la psicología como ciencia concreta sobre el comportamiento humano. En realidad, no somos un saco relleno con reflejos y el cerebro no es un hotel, sino (que está compuesto) por grupos complejos, uniones, sistemas, construidos según los más diversos tipos.

En realidad, el reflejo, en el sentido que se usa entre nosotros, recuerda la historia de Kannitfershtan, que el pobre extranjero escuchó en Holanda todas las veces en respuesta a cualquier pregunta que formulaba: a quién entierran, de quién es esta casa, quién llegó, etc. Llegó a la ingenua conclusión de que todo en ese país lo hace Kannitfershtan; pero esa palabra significaba solo que no habían comprendido sus preguntas. El “reflejo de finalidad” o el “reflejo de libertad” no son reflejos en el sentido habitual — como el reflejo de salvación— sino un mecanismo del comportamiento diferente por su estructura. Solo poniendo bajo un mismo denominador general se puede decir igualmente sobre todo lo que se investiga: esto es reflejo, es Kannitfershtan. La propia palabra “reflejo” pierde así sentido (VIGOTSKI, 1982, p. 179).

El peligro metodológico que encierra semejante ciencia experimental “objetiva” fue denunciado por A. A. Újtomski, quien señaló, con meridiana claridad, que el método mecanicista no puede explicar el funcionamiento del organismo:

El peligro metodológico que encierra semejante ciencia experimental “objetiva” fue denunciado por A. A. Újtomski, quien señaló,

En tales delicados temas como la “ANS” (actividad nerviosa superior), el experimentador debe cuidarse mucho, más que en cualquier otra situación, de no convertir después “las leyes normales” y las “reglas obligatorias” en el fundamento de lo que hizo con sus propias manos. El hombre es, verdaderamente, un ser pode-

roso: cambia el medio que lo rodea en el sentido de sus propios datos subjetivos aun antes de advertirlo y deseirlo (ÚJТОМСКИ, 1945, p. 34–35 citado por VASILIUК, 2003, p.).

La consecuencia de tales dudosas operaciones metodológicas es que la teoría de los reflejos condicionados no se limita a analizar los “procesos cerebrales”: con ella Pávlov, según sus propias afirmaciones, pretende explicar toda la conducta del animal.

En cuanto se intenta extender el concepto de reflejo condicional o condicionado más allá de la situación experimental (ya descrita más arriba) y se trata de explicar reflexológicamente fenómenos psicológicos reales, se produce la invalidación del concepto por el absurdo: Pávlov trató de dar cuenta de la libertad por medio del “concepto” de “reflejo de libertad”, de “reflejo de finalidad”, saliendo así al terreno de las explicaciones imaginadas y deseadas (no demostradas), ya que, de otra manera, hubiera debido reconocer que *su teoría no podía dar cuenta más que de las reacciones elementales del animal, forzadas por la situación experimental.*

Desde el punto de vista del análisis metodológico, en *El significado histórico de la crisis de la psicología*, L. S. Vigotski (1982) somete a una dura crítica esta extrapolación de un hecho científico dado (por ejemplo, el descubrimiento de la formación de los reflejos condicionados), a teoría general y la conversión de ésta en explicación universal.

Según L. S. Vigotski, el reflejo es un concepto abstracto. Desde el punto de vista metodológico es extremadamente valioso, pero no puede ser el concepto fundamental de la psicología como ciencia concreta del comportamiento del hombre.

El cerebro no es una caja llena de reflejos: se trata de grupos complejos, uniones, sistemas, construidos y que trabajan según los más variados tipos.

Si Pavlov negó o no lo psíquico no es el problema central. Lo importante, para ubicar correctamente su teoría, es que, como lo señaló L. S. Vigotski (en la obra que acabo de mencionar), no salió de los límites de la comprensión tradicional, empirista y subjetivista de la psiquis.

Reconociendo la existencia de un “mundo subjetivo”, su postura científica le impidió aceptar lo psíquico como una esfera de fenómenos de igual validez existencial, pero de otro orden que los procesos físicos y fisiológicos, por cuanto no dejó de entender la psiquis como el conjunto de estados subjetivos internos del sujeto y, por ello, imposibles de estudiar científicamente.

Por supuesto no se debe olvidar ni menospreciar el mérito de haber descripto y fundamentado el carácter de señal del trabajo de los grandes hemisferios, indiscutiblemente el mayor descubrimiento de Pávlov, que le otorgó mérito mundial.

Pero aclaremos que para Pávlov (y para muchos otros fisiólogos, incluso modernos), el único modelo de conocimiento científico es el paradigma determinista causal mecánico.

La dicotomía cuerpo (fisiología)-mente (psicología) sigue siendo fruto y derivación de la dualidad que los separó y contrapuso, desde el inicio, como esencialmente diferentes: debido a esta dualidad inicial ya no pueden volver a unirse más que negando la realidad ontológica de la psiquis, haciéndola dependiente (derivada) de la fisiología o considerándola dominio de la introspección, único método capaz de identificar las características de los procesos psíquicos como estados internos del sujeto, método que no puede someterse a verificación alguna, limitándose a determinar la

existencia y las cualidades de los procesos psíquicos por cierta “certeza interior”, improbable de otro modo que por medio de ese “análisis interno” que es la introspección.

El dilema que encierra este planteo es el siguiente: *o bien lo psíquico es explicable por lo fisiológico* (y, de esta forma, se lo reduce a los estados internos del sujeto, sólo accesibles a la introspección o a inducciones a partir de sus “manifestaciones externas” (ejemplo típico de este enfoque es: “una persona llora, quiere decir que está triste”) *o no es accesible a la investigación científica.*

Este dilema es irresoluble pues, dentro del esquema dicotómico señalado y como ya lo dijimos, una vez separados el cuerpo y la mente (la psiquis, el alma, los procesos psíquicos) no se los puede reunir más que mediante una reducción mecánica de una al otro (recordemos la afirmación de I. Pávlov referida a que “hay que considerar la actividad real de los grandes hemisferios (antes llamada psíquica) como actividad nerviosa superior o comportamiento externo del animal”).

### III

Ahora nos detendremos en la crítica que Vigotski hace de estos enfoques mecanicistas y dualistas sobre las relaciones entre el cerebro (la materia) y los procesos psíquicos (el espíritu, el alma) y veremos cuál es la forma de superar el mencionado dilema.

En *El significado histórico de la crisis de la psicología* (VIGOTSKI, 1982, pp. 292–436), emprende un profundo análisis de distintas teorías y concepciones, desde el punto de vista *metodológico*.

Pero es necesario prologar la exposición de la obra con algunas precisiones sobre metodología y métodos, pues

muchas veces dichos conceptos se usan como sinónimos o, en el mejor de los casos, se sobreentiende que la metodología es un conjunto de métodos (metódicas), empleados para investigar un objeto.

### METODOLOGÍA Y MÉTODO: ANÁLISIS Y DEFINICIONES

Para comenzar, citaremos algunas definiciones que nos ayudarán a comprender toda la complejidad de este problema.

En la Nueva Enciclopedia filosófica, V. S. Shvirev (2018, versión electrónica, sin indicación de página) define el *método* como vía de investigación, de conocimiento; en un sentido amplio es el medio para alcanzar un resultado determinado, para realizar cierta actividad, para solucionar algunas tareas.

El método implica una secuencia de acciones en un plano ideal, estrictamente articulado y controlado, del cual se tiene clara conciencia, aplicable a los más diversos tipos de actividad cognoscitiva y práctica en la sociedad y en la cultura.

La realización de la actividad sobre la base de uno u otro método presupone, en principio, la correlación consciente de las formas de acción de los sujetos de dicha actividad con la situación real, la evaluación de su eficacia, el análisis crítico y elección de las diferentes alternativas de acción.

O sea que la elaboración y el empleo del método están vinculados con la racionalización de la actividad, con la reflexión sobre sus premisas. De tal manera, la idea del método se contrapone a las diferentes formas de comportamiento no reflexivo, a cualquier forma de automatismos, de reacciones instintivas.

Históricamente, la formulación del concepto de método, de su ideal como guía del conocimiento correcto, la idea del método como valor de la cultura está ligada al surgimiento de la filosofía como tipo teórico-racional de concepción del mundo.

El método se convierte en el regulador más importante del conocimiento científico; desde la edad moderna se formulan los métodos clásicos de la investigación científica: inducción y deducción, observación y experimentación, etc.

El surgimiento y la confirmación del paradigma del conocimiento matematizado (propio, en particular, de la mecánica y la física), otorgó gran autoridad al conocimiento científico y generó la necesidad de elaborar métodos estrictamente fundamentados, aplicables a todas las esferas de la actividad humana.

Esta idea se vio confirmada por los resonantes éxitos de la ciencia y de la civilización tecnológica.

Las matemáticas fueron el más importante “incubador” y proveedor de métodos para las diversas áreas de la ciencia y de la práctica. La influencia de la ciencia sobre la práctica se intensifica especialmente en el siglo xx, lo que permite confirmar la conocida tesis acerca de la transformación de la ciencia en una fuerza productiva directa.

Pero este proceso, que presupone la elaboración, sobre la base de la ciencia, de métodos para la actividad transformadora, requiere un profundo cambio del estatus y de la estructura de la ciencia: exige pasar del tipo clásico de racionalidad científica, relacionado con la descripción y la explicación de las situaciones reales existentes, al tipo postclásico de racionalidad, que incluye orgánicamente las funciones de construcción y de proyección del conocimiento científico.

Los métodos pueden variar mucho en dependencia de los tipos de actividad a los cuales se aplican y de la esfera de su empleo.

Existen métodos particulares de investigación en esferas concretas (a veces, se los llama metódicas; métodos que se emplean en diferentes áreas de la ciencia y la práctica (método estadístico, método modelador, etc.)

También se deben distinguir los métodos de investigación en determinadas disciplinas y los métodos interdisciplinarios (por ejemplo, el método sistémico-estructural); los métodos de la ciencia en general (observación, experimento, método de idealización, método de hipótesis, etc.).

La filosofía también elaboró sus propios métodos (por ejemplo, método trascendental, método dialéctico, método fenomenológico), que no deben ser universalizados y proyectados de manera directa a las esferas particulares de la actividad.

El mismo autor define a la *metodología* como un tipo de conciencia racional reflexiva, dirigida al estudio, perfeccionamiento y construcción de métodos en las diferentes esferas de la actividad espiritual y práctica de las personas.

Existen metodologías de distinto nivel y alcance: metodología en el nivel de la reflexión filosófica; metodología de la ciencia en general; metodología de la ciencia de nivel interdisciplinario; metodología de una ciencia particular.

La formación de la idea del método como cierta vía “correcta” de conocimiento está ligada a la aparición de la filosofía, forma racional-teórica de concepción del mundo y, en calidad de tal, capaz de someter las premisas iniciales de la relación del hombre con el mundo al análisis reflexivo y al control.

La elaboración de métodos universales teóricos es la condición indispensable para la constitución y desarrollo

de la ciencia como forma de conciencia racional-teórica, a diferencia de la “pre-ciencia”, cuyo carácter es tecnológico y de inserción directa en la actividad práctica de las personas.

El surgimiento y la existencia de la filosofía y de la ciencia son imposibles sin la presencia del “componente metodológico”, de las concepciones metodológicas que aseguran la identificación, la formulación y las normas de funcionamiento de los métodos del pensamiento racional.

La metodología no pone simplemente de manifiesto los procedimientos y modos ya establecidos de la actividad, sino que formula las correspondientes normas y métodos, elabora los métodos del pensamiento racional en la filosofía y en las ciencias.

El desarrollo de las ciencias hizo evidente la diferencia entre las concepciones filosófico-gnoseológicas y la práctica real del pensamiento científico y generó posteriormente la tendencia a elaborar la metodología de la ciencia como disciplina independiente de la filosofía y que se apoya, principalmente, en las realidades del conocimiento científico.

En la segunda mitad del siglo XIX y a comienzos del XX se desarrollan intensamente las investigaciones metodológicas, orientadas a los problemas reales de la ciencia (por ejemplo: E. Cassirer —culturologo, representante del neokantismo; E. Mach —filósofo positivista; A. Poincaré —matemático, físico, filósofo). Comienza a elaborarse la metodología específica de las ciencias sociales, históricas y humanísticas, de la ciencia sobre la cultura (W. Windelband —filósofo idealista; H. Rickert —uno de los fundadores del neokantismo; W. Dilthey —historiador de la cultura; M. Weber —uno de los fundadores de la sociología).

Por su parte A. P. Ogursov (2018, sin indicación de página) en el artículo “De la metodología de la ciencia a la metodología de la actividad”, señala que la concepción de la

metodología como ciencia sobre las formas del pensamiento, que fue en su momento muy fructífera, ha pasado hoy a segundo plano.

En el siglo xx se intensificaron los trabajos dedicados a la metodología en sí; por otra parte, surgió la necesidad de una actividad metodológica específica en las diferentes ciencias y disciplinas y, además, se produjo una crisis en la propia filosofía. Todo esto condicionó la separación de la metodología como una parte especial de la filosofía.

A partir de los años 50 se van formando enfoques y tendencias metodológicos específicos en una serie de disciplinas: filosofía, enfoque sistémico, praxiología, sociología, lingüística, crítica literaria, etc.

Habiendo sido al comienzo solo un momento indispensable de la actividad intelectual en la filosofía y en otras disciplinas, la metodología se convierte en una rama independiente; en el siglo xx se van formando las condiciones socioculturales para la reproducción de la tecnología y aparecen disciplinas que procuran comprenderla: filosofía de la tecnología, praxiología, etc.; surgen especialistas en tecnología, sistemotécnica, metodología, que son nuevas áreas de la actividad intelectual. Se formulan, además, teorías y programas tecnológicos especiales.

Bajo la influencia de estos factores socioculturales se va formando la metodología profesional como área de la tecnología contemporánea.

V. M. Rozin (2018, sin indicación de página) señala que en la metodología actual se pueden diferenciar dos orientaciones: la crítico-analítica y la proyectivo-constructiva. En el marco de la primera, el metodólogo actúa como investigador de la actividad intelectual, del pensamiento científico en una u otra disciplina. En el segundo caso, el metodólogo ayuda al especialista a desarrollar su objeto de investigación.

El desarrollo autónomo de la metodología se prolongó, aproximadamente, hasta el comienzo de los años 80. A partir de ese momento se inicia una crisis del pensamiento metodológico, condicionado, en parte, por su separación de la filosofía.

Una de las condiciones indispensables para superar la crisis de la metodología es el restablecimiento de sus relaciones con la filosofía, pues la labor filosófica es indispensable cuando los esquemas habituales del pensamiento y de la acción del hombre dejan de funcionar y la realidad se “desintegra”. La situación intelectual actual se caracteriza por: la multiplicidad de los conocimientos que, de manera diferente, describen el mundo; la multiplicidad de afirmaciones contradictorias sobre la existencia; la ausencia de criterios de evaluación y elección de conocimientos y afirmaciones en calidad de verdaderos, lo que ha dado en llamarse la posmodernidad (*Nueva enciclopedia filosófica. Enc.biblioclub.ru/termin*, 2010).

Como vemos el tema no es simple y requiere de nosotros, que no somos filósofos, sino investigadores en ciencias humanas, una actitud muy consciente y crítica: debemos reflexionar seriamente cuando, en trabajos de investigación, elegimos métodos o técnicas, sin pensar ni analizar qué paradigma metodológico está implícito en todos esos instrumentos y nos dedicamos “alegremente” a sacar conclusiones sobre el fenómeno estudiado. Porque resulta que el “paradigma metodológico” está insertado, lo sepamos o no, en una concepción sobre la naturaleza del fenómeno o proceso estudiado.

Ir “de abajo para arriba”, es decir aplicar métodos o técnicas, para luego sacar conclusiones sobre la esencia de lo que estudiamos es un error muy común entre los investigadores de nuestras ciencias que no tienen una buena for-

mación filosófica: hay que advertir, darse cuenta, que cualquier procedimiento concreto para estudiar un fenómeno lleva en sí una idea general sobre la esencia de ese algo.

Ir “de arriba para abajo” es definir primero “de qué lado estamos”, de qué concepción filosófico-metodológica partimos y luego ver qué métodos o procedimientos son adecuados para estudiar el fenómeno que queremos investigar.

El mejor ejemplo de esta segunda opción es la teoría histórico-cultural de L. S. Vigotski. Como lo he señalado en mi libro, traducido no hace mucho al portugués gracias al ingente esfuerzo de la profesora Laura Calejón y de la Editorial Terracota, el eje central del cual parte Vigotski para analizar todos y cada uno de los llamados “fenómenos” psíquicos es la historicidad: el vector que define la esencia de la psiquis humana (SHUARE, 2017).

La Gran Enciclopedia soviética (3ra edición) define la historicidad como el principio que enfoca la realidad como cambiante en el tiempo, que se desarrolla. El historicismo es un término que, según el Nuevo Diccionario filosófico, significa “la estrategia del conocimiento histórico (y más ampliamente, del conocimiento humanístico), que presupone suprimir la oposición sujeto-objeto dentro de los procedimientos destinados a conocer la historia”.

La *historicidad* designa la cualidad histórica de la constitución y desarrollo de la psiquis.

Aclaremos, además, que no hay que entender *fenómeno* como “lo que aparece en la experiencia sensible”, como la manifestación de algo del cual forma parte y que no observamos directamente. Sería preferible hablar de “procesos”, término que implica un determinado despliegue o transcurso, mientras que fenómeno parece algo puntual. Los usamos como sinónimos para no caer en repeticiones.

Todas estas aclaraciones parecen pertenecer más a la lingüística que a la psicología, pero resulta indispensable, por rigor metodológico, precisar los términos que utilizamos.

Ahora sí, pasemos a analizar *El significado histórico de la crisis de la psicología. Investigaciones metodológicas*, escrito en 1927 y publicado por primera vez en 1982.

La primera cuestión metodológica que plantea Vigotski es la siguiente: ¿cuál es el camino, el “procedimiento general” del cual partir para investigar los fenómenos psíquicos humanos?

¿Se trata de partir de lo inferior, de lo elemental, de las partes constitutivas del todo para llegar a estudiar y entender ese todo (camino que siguen, por ejemplo, la reflexología de Béjterev, la teoría pavloviana y el conductismo) o, al contrario, partir de lo superior, de las formas más evolucionadas para comprender los elementos que lo forman?

Vigotski pone, como ejemplo de la segunda variante, el análisis de C. Marx sobre la economía e incluso el que “la anatomía del hombre es la clave de la anatomía del mono” (VIGOTSKI, 1982, p. 294).

Se trata de la extrapolación metodológica de las principales categorías y conceptos desde lo superior a lo inferior, no de la extrapolación de observaciones y generalizaciones empíricas.

Se puede comprender una etapa dada del proceso de desarrollo y el propio proceso solo conociendo el final de ese proceso, el resultado, la dirección hacia dónde se desarrolló. Teniendo en cuenta, habiendo estudiado el final del proceso es posible comprender tanto el camino seguido en las distintas etapas del desarrollo, así como el sentido de éstas (VIGOTSKI, 1982 p. 295).

Desde este punto de partida inicial, Vigotski señala que Pávlov negó ese camino, ir del hombre al animal, eligiendo

ir de lo simple a lo complejo, del animal al hombre y cita su frase: “Lo simple, lo elemental es comprensible sin lo complejo, mientras que es imposible entender lo complejo sin lo elemental” (VIGOTSKI, 1982, p. 295).

Señala que todo fenómeno concreto es completamente inagotable e infinito en sus rasgos. Pero es necesario ver en el fenómeno aquello que lo hace un hecho científico: se debe buscar lo general en todos los fenómenos que estudia la ciencia dada.

¿Qué es lo más general en todos fenómenos que estudia la psicología, qué hace a los más diferentes fenómenos, desde la salivación del perro hasta el gozar de una tragedia, hechos psicológicos?

La psicología tradicional (introspectiva) responde que son fenómenos psicológicos, no espaciales y accesibles solo a la percepción del sujeto que los experimenta.

La reflexología dice que lo general es que son hechos del comportamiento, de los reflejos, de las acciones de respuesta del organismo.

El psicoanálisis afirma que lo que los une es el inconsciente, que está en la base de todos ellos.

Para la psicología general como ciencia estas respuestas significan que ella es la ciencia: 1) de lo psíquico y sus propiedades; 2) la ciencia del comportamiento; 3) la ciencia sobre el inconsciente.

Y Vigotski concluye: cualquier hecho, expresado en los conceptos de cada uno de estos tres sistemas, será, en esencia, tres hechos diferentes (VIGOTSKI, 1982, p. 299).

O sea que *el asunto no está en los hechos, sino en los conceptos* con los que los hacemos hechos de la ciencia; es decir, en el modo, la forma, el armazón conceptual con el que *se conciben, interpretan y explican* estos hechos.

Pero resulta que el concepto con el que una determinada teoría abarcó una serie limitada de fenómenos se generaliza y posteriormente se convierte en principio explicativo de todo lo que se sabe.

Así tomar como concepto primario la psiquis, lo inconsciente o la conducta implica tres distintas formas de explicar los hechos que se investigan.

Un descubrimiento más o menos significativo tiende a convertirse en principio explicativo de todos los fenómenos del área dada del conocimiento. Al comienzo hay un descubrimiento fáctico importante; luego la influencia de ese descubrimiento y de su explicación se extiende a un material más amplio que al que ese descubrimiento se refiere y la idea inicial como principio explicativo se hace dueña de toda el área de fenómenos estudiados.

En el concepto generalizado ya existe la tendencia a formular un principio explicativo general (porque ciencia implica explicar causalmente) (VIGOTSKI, 1982, pp. 302-303).

Para ejemplificar este camino, Vigotski analiza las ideas 1) del psicoanálisis; 2) de la reflexología; 3) de la psicología de la Gestalt y 4) del personalismo (la persona es un sistema único, cuya actividad está en ella misma: W Stern).

1. Las ideas del psicoanálisis nacieron de descubrimientos particulares en las neurosis: el hecho de la determinación subconsciente de algunos fenómenos psíquicos y de la sexualidad encubierta de una serie de actividades y formas de comportamiento. Este descubrimiento se extendió a áreas vecinas: la psicopatología de la vida cotidiana, la psicología infantil, la teoría de las neurosis; la psicología del arte, la psicología étnica, etc.

Con ello salió del área de la psicología y la sexualidad se convirtió en un principio metafísico (la metafísica es una rama de la filosofía que investiga la naturaleza originaria de la realidad del mundo y de la existencia); el psicoanálisis, en una concepción del mundo; la psicología, en metapsicología.

El psicoanálisis tiene su propia teoría del conocimiento, su sociología y su matemática: el comunismo y el tótem, la iglesia y la creación de Dostoievski, el ocultismo y la publicidad, el mito y la creación de Leonardo Da Vinci (véase *Psicología del arte* de Vigotski): todo esto es sexo, enmascarado y encubierto.

2. El mismo camino recorrió la idea del reflejo condicionado. Habiendo surgido durante el estudio de la salivación en el perro, se extendió a otros fenómenos y dominó a toda la zoo-psicología. En Bétjerev todo —el sueño y el pensamiento, el trabajo y la creación artística— es reflejo. A ese concepto se sometieron todas las disciplinas psicológicas: la psicología colectiva, el arte, la psicotécnica, la pedagogía y la psicopatología. Todo en el mundo es reflejo: el sueño y el pensamiento; el trabajo y la creación artística; Anna Karénina; la cleptomanía; la lucha de clases; el lenguaje; los sueños...
3. La psicología de la Gestalt surgió del estudio de los procesos de percepción de la forma y las leyes formuladas respecto de ésta se extendieron a la zoo-psicología (el pensamiento de los monos es también un proceso de gestalt); la psicología del arte y la etnológica; la psicología infantil y la psicopatología. Al

convertirse en una concepción del mundo, descubrió la gestalt en la física y en la química, en la fisiología y en la biología. Es el principio explicativo de todo.

4. El personalismo se inició investigando en el área de la psicología diferencial (el estudio, por medio de métodos experimentales y matemáticos, de las diferencias individuales y tipológicas de las personas). El valioso principio de la personalidad se extendió a los animales y hasta los vegetales. Todo es personalidad y la contraposición entre persona y cosa desapareció al convertirse todo en personalidad (VIGOTSKI, 1982, pp. 306-308).

Lo que era valioso, fructífero, lleno de contenido en la idea inicial, se pierde cuando esa idea se convierte en ley universal. Explicarlo todo es no explicar nada.

Vigotski procede exactamente al contrario: parte de la ley universal, de la idea explicativa central (el historicismo, el vector histórico) y comienza a extraer de ella los conceptos fundamentales (por ejemplo, la idea del desarrollo psíquico en la ontogénesis, la formación de las funciones psíquicas superiores, etc.).

Por otra parte, siguiendo con su análisis metodológico, afirma que si en la más alta abstracción científica se conservan elementos de la realidad, en el hecho más inmediato, más empírico y crudo con el que la ciencia pretende trabajar, ya hay una abstracción primaria. Por ejemplo, si decidimos estudiar cómo se desarrolla el lenguaje en los niños, partimos de la idea de que el lenguaje se desarrolla, se adquiere en determinadas circunstancias y condiciones, etc.

El hecho real y el hecho científico se diferencian en que el segundo es el hecho real incluido en un determinado sistema de conocimientos: de la suma infinita de rasgos, características, propiedades del hecho real se seleccionan algunos (y se abstraen del resto) para estudiarlos dentro del sistema de conocimientos.

El material de la ciencia no es “el hecho desnudo”, “en sí”, sino el que ha sido identificado como hecho a estudiar porque presenta determinado rasgo.

Por ejemplo, el cuerpo físico, el movimiento de los cuerpos sólidos, la sustancia son abstracciones: nadie ha visto el cuerpo físico como tal, pero es un concepto, una abstracción necesaria para investigar las propiedades de los cuerpos reales.

Denominar el hecho por medio de la palabra es poner un concepto sobre el hecho, la identificación, en el hecho, de una de sus partes; es decir “el acto de comprensión” del hecho con la ayuda de su unión a una determinada categoría de fenómenos, ya conocidos antes.

Dice Vigotski que al nombrar el hecho con una palabra (“esto es un cuerpo físico”) ya se está poniendo un concepto sobre el hecho, significa incluirlo en una categoría dada de fenómenos.

Cuando digo “veo una vaca”, al acto de la percepción unimos el acto del pensamiento, que pone lo percibido bajo un concepto general: veo algo negro o blanco, grande, con cuernos, etc. y comprendo: ¡esto es una vaca!

Ya en el lenguaje están puestas las bases y las posibilidades del conocimiento científico del hecho (VIGOTSKI, 1982, p. 313).

La palabra es el germen de la ciencia y, en ese sentido, en el comienzo de la ciencia estuvo la palabra (que designa un concepto).

Esto no significa que el lenguaje funde la realidad, interpretación tendenciosa de las afirmaciones de Vigotski, que permitió acusarlo de idealista, formalista, antimarxista y de muchos otros “pecados”.

Nadie ha visto el calor que oculta la generación de vapor. Su percepción directa es imposible: solo podemos sacar la conclusión de su existencia, es decir operar con conceptos y mediante éstos llegar a medir cuánto calor produce una caldera de vapor.

En consecuencia, el conocimiento científico es el acto de elección del concepto necesario; implica el análisis del hecho y el análisis del concepto.

Si la ciencia solo tratara con hechos, sin ampliar con ello los límites de los conceptos, nunca descubriría nada nuevo.

Vigotski hace una crítica a los intentos eclécticos de unir partes diversas y de diferente naturaleza, por su origen científico y composición, de dos o más sistemas (VIGOTSKI, 1982, p. 326–328).

Veamos algunas definiciones de *eclecticismo*: modo de construcción de un sistema filosófico mediante la combinación de diferentes proposiciones, tomadas de otros sistemas filosóficos (Wikipedia).<sup>2</sup>

Es el producto de la unión de diferentes puntos de vista, ideas y teorías (*Gran Enciclopedia soviética* on line, tomo 29).<sup>3</sup>

El eclecticismo es lo que caracteriza, dice Vigotski, la síntesis del conductismo y el freudismo en la literatura norteamericana; el freudismo sin Freud de Adler y Jung; el freu-

---

2. ru. [Wikipedia.org/wiki](https://es.wikipedia.org/wiki/El_mecanicismo_y_el_materialismo). Acceso: 20/05/2020

3. [bse.sci-lib.com](https://bse.sci-lib.com). Acceso: 20/05/2020

dismo reflexológico de Bédjterev; el freudismo y el marxismo, intentado por A. R. Luria (como ven, Vigotski no tenía ningún problema en criticar a alguno de sus colaboradores).

En todos esos sistemas se toma la cola de uno de ellos y se la pone en la cabeza de otro; en el medio, el cuerpo de un tercero.

No se trata de que estas “combinaciones monstruosas” sean falsas. Son correctas hasta el último decimal. Pero la cuestión a la que quieren responder ha sido planteada de manera falsa.

Y pone el “cómico” ejemplo siguiente: se puede multiplicar la cantidad de habitantes del Paraguay por los kilómetros que hay entre la tierra y el sol y dividir la cifra obtenida por la vida media del elefante. Se pueden realizar estas operaciones sin ningún error y, sin embargo, la cifra obtenida no será lo que se quiere saber: cuál es el ingreso nacional de ese país.

En consecuencia: para obtener una respuesta correcta, lo primero y principal es formular correctamente la pregunta. (VIGOTSKI, 1982, p. 326).

Vigotski señala que estos intentos se hacen por vía de una superposición simple de los sistemas “a unir”. Pero resulta que dar una interpretación materialista a algunos fenómenos no significa aplicar consecuentemente el materialismo filosófico (que es una gnoseología).

En realidad, sostiene Vigotski, el freudismo es antidialéctico y antihistórico, reduce los procesos psíquicos superiores a raíces primitivas, prehistóricas. No continua, sino que niega la metodología del marxismo (VIGOTSKI, 1982, p. 332).

Y volviendo al problema metodológico, Vigotski señala que, para quien no esté familiarizado con las cuestiones metodológicas, todos los métodos son iguales, citando a V. N. Ivanovski (1867–1939. Filósofo ruso. Terminó la Facultad

de historia y filología de la Universidad de Moscú; fue docente de las universidades de Moscú, Kazán; profesor de las universidades de Samara y Bielorusia.<sup>4</sup>

Este filósofo afirmó que la valoración correcta del saber en cuanto a su grado de demostración y de certeza solo puede deducirse de la comprensión de su fundamentación metodológica (VIGOTSKI, 1982, p. 333).

Para valorar críticamente un sistema es necesario tener un punto de apoyo que esté fuera de ese sistema, pues no es metodológicamente correcto juzgar, por ejemplo, la teoría de Freud a la luz de los principios que él mismo formuló para elaborar su teoría.

En este sentido, dice que antes de describir y clasificar los fenómenos del inconsciente debemos demostrar que lo inconsciente es, en general, una realidad psicológica. O sea que antes de ponernos a estudiar el inconsciente como problema de la psicología, debemos resolver si es una cuestión propia de esta ciencia o de otra (por ejemplo, de la fisiología). (VIGOTSKI, 1982, p. 338).

Volviendo al problema del “material” con el que trabaja la ciencia, Vigotski demuestra que es falsa la afirmación de que la ciencia se ocupa solo de lo accesible a la experiencia inmediata.

Por ejemplo: ¿cómo estudia el psicólogo el inconsciente; el historiador, el pasado; ¿el físico, los rayos invisibles al ojo humano? Por las huellas, por las influencias que dejaron, por el método de la interpretación y la reconstrucción, no por la experiencia inmediata.

---

4. *Nueva Enciclopedia filosófica*. En: [iphlib.ru/library/collection](http://iphlib.ru/library/collection). Sin indicación de página.

¿Cómo podríamos estudiar el desarrollo infantil, la infancia, siendo adultos y habiendo pasado ya para siempre esa edad dichosa? ¿Cuál puede ser la experiencia inmediata de un psicólogo que estudia cómo aprenden los niños a leer?

O sea, dice Vigotski, que *hay que salir, indefectiblemente, de los límites de la experiencia inmediata para hacer ciencia.*

En este sentido, hace un análisis del papel de los instrumentos, en el método científico. Toma como ejemplo el termómetro: nosotros leemos en él la temperatura; este instrumento ni aumenta ni disminuye la sensación del calor; no prestamos atención a la elevación o el descenso de la columna de mercurio, sino a lo que indica: el calor relativo y sus cambios y, en función de ello “sabemos” qué temperatura hace (y, en consecuencia, nos vestimos de la manera conveniente a esa temperatura ¡que no vemos como tal!).

En relación con ello señala que el problema de la psicología es que nuestra experiencia inmediata es limitada, puesto que *la psiquis está construida como un instrumento que selecciona, aísla algunos rasgos del fenómeno.*

El ojo que viera todo no vería nada

(VIGOTSKI, 1982, p. 347-349)

La conciencia trabaja “a saltos” y elige ciertos puntos más o menos estables de la realidad en el curso ininterrumpido del movimiento.

Es el órgano de selección, una especie de “colador” que cuela el mundo y elige cómo y dónde cambiarlo para poder actuar sobre él.

Esta es su función positiva: no reflejar (refleja también lo no psíquico: el termómetro refleja mejor la temperatura que la sensación), sino “deformar” subjetivamente la realidad a favor del organismo.

La psiquis es la forma superior de selección: cuando vemos el color rojo o el azul, saboreamos un gusto agrio, estamos cortando el mundo en porciones que sean “digeribles”, que sean accesibles a nuestro mejor “instrumento”, la psiquis.

Vigotski dice que los hechos obtenidos con ayuda de diferentes principios cognoscitivos no son tres “interpretaciones” sobre los mismos hechos: son, justamente, *tres hechos diferentes*. Por eso es absolutamente indispensable garantizar y mantener la unidad del punto de vista sobre el objeto que se estudia. No se puede construir una ciencia desde dos puntos de vista diferentes (recordemos: psicoanálisis y marxismo).

La palabra, al denominar el hecho, da, al mismo tiempo, la filosofía del hecho, su teoría, su sistema (VIGOTSKI, 1982, p. 358). Hay una unidad del conocimiento que va desde los principios fundamentales hasta la elección de la palabra a usar.

Pero, claro, también las palabras pueden usarse como etiquetas que se “pegan” al fenómeno y no nacen en el proceso de investigación.

#### LA ELECCIÓN DE LA PALABRA INICIA EL PROCESO METODOLÓGICO

Todo esto nos alerta para que no usemos “al azar” las palabras: hay que saber bien qué palabra designa adecuadamente el proceso o fenómeno que estamos estudiando: cuando digo que estudio el *desarrollo* psíquico del niño estoy estudiando otra cosa que una simple sucesión de etapas.

Al analizar el estado de la psicología contemporánea, Vigotski dice que está partida en dos: la psicología descripti-

va que no intenta explicar, sino comprender y la mecanicista, que reduce los fenómenos psíquicos a niveles inferiores. Caracteriza esta situación como crisis de la psicología.

Y ve la salida en el auge de la psicología aplicada (la psicotécnica, la psiquiatría, la defectología, etc.). Esta psicología no está “desnuda”, pues la práctica exige la filosofía, es decir la metodología de la ciencia.

Práctica y filosofía de la ciencia (metodología) constituyen la piedra fundamental para la construcción de la psicología como ciencia general.

Hay, dice Vigotski, solo tres sistemas “puros”, si los analizamos desde el punto de vista de los principios en los que se basan, y que reconocen que es imposible construir la psicología como ciencia sobre la base de la psicología empirista, del conductismo: se trata de la psicología de la Gestalt, del personalismo de Stern y de la psicología marxista.

En cuanto a esta última, Vigotski afirma que está aún por construirse, aún no ha creado su propia metodología; pero eso no es razón para buscarla directamente en los filósofos marxistas, pues ellos no se ocuparon de la psicología.

La solución de este problema no está en citar a los filósofos marxistas, sino en crear el sistema metodológico de principios necesarios para comenzar la investigación.

Si solo se cita a los filósofos marxistas se termina dogmatizando sus teorías y no aprendiendo de ellos cuáles son los principios metodológicos para crear métodos adecuados.

Los instrumentos del pensamiento científico son el análisis, la abstracción y la inducción. Pone como ejemplo su trabajo *Psicología del arte* y dice:

Yo no estudié una fábula o una tragedia y, menos aún, una fábula o una tragedia determinada. Yo estudié en ellas lo que es la base de todo arte: la naturaleza y el mecanismo de la reacción estética...

El análisis presupone la abstracción de los rasgos concretos (del fenómeno dado), la concentración de los esfuerzos en la esencia de la reacción estética. Por eso no digo nada de la fábula dada como tal. (VIGOTSKI, 1982, p. 405)

La fuerza del análisis está en la abstracción; la del experimento, en su carácter de artificial (el experimento nunca puede ser “natural”).

Luego de haber analizado en profundidad las bases conceptuales de las distintas corrientes del pensamiento en psicología, Vigotski señala que es absolutamente incorrecto poner un signo de igualdad entre lo subjetivo y lo psíquico. Quienes lo hacen demuestran después que lo psíquico no puede ser objetivo.

La psiquis es una cualidad o propiedad de la materia; pero la cualidad no es “una parte” de la cosa, sino una peculiar particularidad de esa cosa.

La verdadera psicología basada en el materialismo dialéctico debe encontrar la “célula” que permite el auténtico análisis de los fenómenos (como Marx la encontró en la fórmula del valor de la mercancía, que le abrió la posibilidad de analizar todo el desarrollo de la sociedad).

Al criticar a quienes creen poder construir la “psicología marxista” solo por medio de citas o expresiones tomadas al azar, Vigotski les dice:

Se puede y debe buscar en los maestros del marxismo no la solución del problema, incluso ni siquiera una hipótesis de trabajo (porque ellas se crean en el terreno de la ciencia dada), sino *el método de construcción de esa hipótesis* (MS). No quiero saber en forma gratuita, habiendo encontrado un par de citas, qué es la psiquis; quiero aprender en todo el método de Marx cómo construir la ciencia, cómo encarar la investigación de la psiquis (VIGOTSKI, 1982, p. 421).

A diferencia de estos “entusiastas” que no solo aplican el marxismo allí donde no es necesario, sino que no toman de él lo que se necesita, señala que no se requieren expresiones casuales, sino el método; no el materialismo dialéctico, sino el materialismo histórico” (VIGOTSKI, 1982, p. 421).

Para crear metodologías, conceptos generales, es necesario poner al descubierto la esencia del área dada de fenómenos, su causalidad, las leyes que rigen sus cambios... En una palabra, crear las categorías y conceptos que les correspondan; es decir “crear su propio ‘Capital’ ” (VIGOTSKI, 1982, p. 420).

Al respecto señala que el materialismo dialéctico es la más abstracta de las ciencias. Su aplicación directa a las ciencias biológicas y a la psicología no va más allá de sacar conclusiones lógico-formales, escolásticas, abstractas, sobre fenómenos particulares. En el mejor de los casos esto puede llevar a la acumulación de ejemplos, de ilustraciones.

Podemos decir que Vigotski se cuidó mucho de entender la relación entre la filosofía y la ciencia de manera mecánica, lineal, directa, como la simple ejemplificación, en la ciencia dada, de los postulados filosóficos generales.

Para Vigotski, la filosofía marxista, el materialismo dialéctico y el materialismo histórico son guías metodológicas, encuadres epistemológicos, a partir de los cuales la ciencia dada debe crear su propio arsenal de conceptos y enfoques.

Por otra parte, Vigotski se niega a llamar a la psicología que propugna *psicología marxista*, por cuanto ella aún *no existe*. Hay que entender esa creación como una tarea histórica, no como algo dado (VIGOTSKI, 1982, p. 433. *Cursiva en el original*).

El contenido de *El significado histórico de la crisis de la psicología* es mucho más rico que lo que hemos señalado en esta oportunidad.

Obra de difícil lectura, requiere un análisis paciente y atento, una “disección” de las afirmaciones que allí hace el autor.

También requiere una gran erudición, pues el autor cita, como es su costumbre, una gran cantidad de autores e investigadores, de científicos y filósofos, que, en general, no conocemos.

Exige un trabajo de reflexión, cuyas normas y reglas, en la mayoría de los casos, ignoramos no por mala voluntad, sino porque nuestra formación como profesionales no nos ha ofrecido.

Deseo que esta breve exposición de *El significado histórico...* provoque en todos nosotros inquietud porque “no sabemos” y la aspiración a alcanzar, por medio de nuestros propios esfuerzos intelectuales, más y mejores conocimientos, en bien la ciencia que practicamos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BACON, F. *Novum Organum*. Buenos Aires. Editorial Losada S.A., 1961.

DESCARTES, R. *Obras Completas*. París. Casa Editorial Garnier Hermanos, s/f.

\*GRAN ENCICLOPEDIA SOVIETICA, en 30 tomos. BSE. Editorial Enciclopedia Soviética. Moscú, 1978. En: *dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108792*.

\*GUSEV, S. S. “La metáfora”. En: *Biblioteca electrónica del Instituto de filosofía de la Academia de Ciencias de Rusia*. Moscú. En: <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document>, sin indicación de página ni año de edición.

MARX, C.; ENGELS F.: *Obras*, t. 46, parte 1, página 42. Se cita según Vigotski: obra citada, 1982.

\*OGURTSOV, A. P. “La formación y el desarrollo de la metodología de la ciencia”. En: NUEVA ENCICLOPEDIA FILOSÓFICA. Biblioteca electrónica del Instituto de Filosofía de la Academia rusa de Ciencias. Moscú, 2010. Versión electrónica sin indicación de páginas ni fecha. En: [iph.ru/library](http://iph.ru/library).

\*PAVLOV, I. P. Ponencia al XIV Congreso internacional de fisiología. Roma, 1932. En I. P. Pávlov, *Obras, 1951–1952*, Moscú, Tomo 3, libro 2.

\_\_\_\_\_. *Materiales no publicados y poco conocidos de I. P. Pávlov*. Leningrado, 1975. En: [dugward.ru/library/pavlov](http://dugward.ru/library/pavlov).

PLATÓN. *Diálogo IV República*. Madrid, España. Editorial Gredos, S.A., 1988.

\*ROZIN, D.V. “De la metodología de la ciencia a la metodología de la actividad”. En: *Nueva Enciclopedia filosófica*. Biblioteca electrónica del Instituto de Filosofía de la Academia rusa de Ciencias. Moscú, 2010. Versión electrónica sin indicación de páginas ni fecha. En: [iph.ru/library](http://iph.ru/library).

SHUARE, M. *A psicologia sovietica, meu olhar*. São Paulo, Editorial Terracota, 2017.

\*SHVERIOV, V. S. “Metodología”. En: *Nueva Enciclopedia Filosófica en 4 tomos*. Biblioteca electrónica del Instituto de Filosofía de la Academia rusa de Ciencias. Moscú 2010. Versión electrónica, sin indicación de página. En: [iph.ru/library](http://iph.ru/library).

\_\_\_\_\_. “Método”. En: [dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108792](http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108792).

\_\_\_\_\_. “Método”. En: *Nueva Enciclopedia filosófica. Biblioteca electrónica del Instituto de Filosofía de la Academia rusa de Ciencias*. Moscú, 2010. Versión electrónica sin indicación de páginas: [iph.ru/library](http://iph.ru/library).

\*ÚJTOMSKI, A. A. “Con motivo de los 15 años de fisiología soviética (1917–1932)”. *Obras*, tomo 5. Leningrado, 1954. Se cita según Vasiliuk en Obra citada.

\_\_\_\_\_. *Ensayo sobre fisiología del sistema nervioso*. Leningrado, Editorial de la Universidad estatal de Leningrado, 1945.

\*VASILIUK, F. E. *Análisis metodológico en psicología*. Moscú, Editorial Smisl, 2003.

\*VIGOTSKI, L. S. *El significado histórico de la crisis de la psicología*. Obras en 6 tomos, Tomo I. Editorial Pedagógica. Moscú, 1982. Hay versión en español.



### III. Las relaciones entre la psicología y la fisiología: A.A. Újtowski

Como epígrafe de este capítulo citaré la frase de Vigotski en *La conciencia como problema de la psicología del comportamiento* (VIGOTSKI, 1982, p. 78):

Ignorando el problema de la conciencia, la psicología se cierra a sí misma el acceso a la posibilidad de investigar los problemas más o menos complejos del comportamiento del hombre.

Aceptar o negar la posibilidad de estudiar científicamente la conciencia es la divisoria de aguas entre las teorías mecanicistas, groseramente materialistas y, en esencia, idealistas y aquellas que intentan un enfoque dialéctico de esta cuestión.

Considerar la conciencia y, en general los procesos psíquicos, como un “submundo interior”, accesible solo a la introspección, o, por el contrario, considerarla una especie de “secreción” del funcionamiento de estructuras anatómicas (cerebrales): tal es la disyuntiva a la que estaba condenada hasta la aparición de una fisiología no mecanicista y de una psicología histórico-dialéctica.

Justamente de una fisiología no mecanicista hablaremos hoy, al analizar el aporte que hizo a la fisiología y, en particular, a las complejas relaciones entre esa ciencia y la psicología, un investigador completamente desconocido en nuestros países.

Me refiero a Alexei Alexéievich Újtomski, cuyos datos biográficos repito hoy, porque desde octubre del año pasado, cuando hicimos una breve exposición acerca del contenido que tendría esta disciplina, ha transcurrido bastante tiempo y no está demás reiterarlos.

Alexei Alexéievich Újtomski nació el 13 de junio de 1875, en la región de Yaroslav y murió el 31 de agosto de 1942, en la ciudad de Leningrado, sitiada por las tropas nazis. Fue el creador de la teoría del *dominante* como principio más importante del trabajo de los centros nerviosos y de la organización de la conducta.

Dominaba siete idiomas; era un profundo conocedor de teología y de filosofía, de economía política, así como de física, matemáticas, arquitectura. Asimismo, fue pintor y pintor de íconos, tocaba el violín. Como vemos, no se trata de un “especialista” limitado a una rama del saber, sino un espíritu universal.

En 1919 obtuvo el título de Profesor. En 1898 defendió su tesis de Candidato a Doctor<sup>1</sup> en teología. Desde 1899 a 1906 estudió lingüística y luego ciencias naturales en la Universidad de San Petersburgo.

A partir de 1902 trabajó en la cátedra de fisiología de N. E. Vvedenski, cuyas ideas ejercieron gran influencia sobre él. Desde 1912 fue docente y desde 1919, profesor de dicha Universidad. En 1920 dirigió el laboratorio de fisiología en el Instituto de Ciencias Naturales de Petergof.

En 1888, sin haber terminado el curso completo del gimnasio clásico, ingresó en el Cuerpo de cadetes de Nizhni-Nóvgorod, donde se puso de manifiesto su interés por la

---

1. Grado científico equivalente al Phd en USA y al de Doctor en Brasil, Cuba, Argentina, etc.

física y la matemática, así como por la filosofía, la psicología, la ética y la literatura. A los 18 años estudió las obras de Aristóteles, Descartes, Spinoza, James, Hegel, Kant, etc.

Desde 1925 hasta 1929 dirigió la sección de biología de la Universidad de Leningrado. En 1935 creó y encabezó el Instituto de fisiología, dependiente de dicha Universidad. En 1937 fue nombrado jefe del laboratorio de electrofisiología de la Academia de Ciencias de la URSS.

En 1932 recibió el premio V. I. Lenin. Fue elegido miembro efectivo de la Academia de Ciencias de la URSS en 1935.

En 1941, cuando, durante la Segunda guerra mundial, las tropas de la Alemania nazi iniciaron el bloqueo de Leningrado (que duró desde el 8 de septiembre de 1941 hasta el 27 de enero de 1944, aunque el bloqueo fue parcialmente roto el 18 de enero de 1943), se negó a ser evacuado y permaneció en la ciudad; participó en la organización del trabajo de los científicos para las necesidades de la defensa, dirigió investigaciones sobre los shocks traumáticos, tema de gran importancia en esos tiempos de guerra. Murió el 31 de agosto de 1942.

En 1923 formuló la teoría del *dominante*, como principio general del trabajo de los centros nerviosos, *que opuso a la idea del cerebro como un complejo de arcos reflejos*.

Según Újtowski, cada efecto motor observable está determinado por el carácter de la interacción dinámica de los centros corticales y subcorticales, por las necesidades actuales del organismo, así como por la historia de éste como sistema biológico. Se debe considerar al *cerebro como el órgano de la percepción anticipada, de la anticipación y proyección del medio*.

Su fundamental aporte a la fisiología fue haber formulado el principio del *dominante*, principio capaz de explicar ciertos aspectos fundamentales del comportamiento y de

los procesos psíquicos, que describió en su obra *El principio del dominante como principal trabajo de los centros nerviosos*.

Para formularlo partió de las ideas de N. E. Vvedenski (1852–1922. Fisiólogo ruso, alumno de I. M. Séchenov; fundador de la teoría sobre las leyes generales de reacción de los sistemas del organismo).

Entre otras obras de Újtomski podemos mencionar las siguientes: *La fisiología del aparato motor*, editada en Moscú por la editorial Medicina práctica en 1927; *Ensayos de fisiología del sistema nervioso*, publicados por la Editorial de la Universidad estatal de Leningrado”, en 1945; *Teoría sobre la actividad coordinadora del sistema nervioso*, editada em Moscú por la Editorial estatal de literatura médica, 1950; *El dominante*, editada en San Petersburgo por la Editorial Piter, 2002; *El rostro de la otra persona*, editada en San Petersburgo por la Editorial Iván Limbaja, 2008, etc.

A. A. Újtomski entró en la historia de la ciencia y la cultura rusa y mundial como uno de los más brillantes continuadores de la escuela de fisiología peterburguesa, cuyos fundadores fueron I. M. Séchenov y N. E. Vvedenski. Esta escuela existió paralelamente con la de I. P. Pávlov. Pero sus descubrimientos y logros resultaron casi ignorados por la popularización que se hizo de los trabajos de este último, considerados oficialmente por el poder soviético como el único punto de vista “correcto”.

La herencia científica que dejó Újtomski se relacionó hasta no hace mucho solo con la fisiología del comportamiento de los animales y del hombre. Sin embargo, además de sus trabajos en fisiología, su obra contiene valiosas consideraciones sobre la filosofía, la teología, la historia de la cultura, etc.

Hizo un aporte sustancial a la formación del conocimiento científico-natural unificado desde el punto de vista

teórico, capaz de reflejar las interrelaciones y la evolución de todas las formas de movimiento de la materia. Ello significó un intento de pasar de la diferenciación y división de las ciencias a su integración.

En este sentido tiene especial importancia su elaboración de principios fundamentales de la ciencia, tales como el determinismo, el historicismo, el carácter sistémico, el principio estructural-funcional, etc.

El principio del dominante es actualmente una sólida base para comprender las leyes de organización del comportamiento de los seres vivos, comportamiento dirigido a una finalidad.

Aunque en la base de la demostración acerca de la existencia de las relaciones entre los diversos dominantes se encuentran investigaciones puramente fisiológicas, Újtomski no limitó su significado a los procesos fisiológicos, sino que la vinculó con las cuestiones fundamentales de la vida del hombre, su esencia social y los procesos psíquicos.

Este principio permite estudiar no solo los procesos que tienen lugar en el cerebro, sino también las leyes psicológicas de la conducta humana, así como los problemas sociales de la comunicación del ser humano en tanto miembro de la sociedad, constituyéndose en la base de una concepción del hombre, producto de la compenetración mutua entre diversas ciencias: la filosofía, la psicología, la ética, la fisiología, la sociología.

En su obra se constata la fusión de las tradiciones del pensamiento religioso-filosófico ruso, cuyo *leitmotiv* fue el problema de la ética, del sentido espiritual que debe tener la vida humana, y las tradiciones de la escuela fisiológica rusa, fusión cuyo resultado fue plantear en toda su plenitud *el problema de la unidad del organismo y el medio en el que*

*se desenvuelve y la búsqueda de los factores fundamentales de organización de la conducta y la psiquis humanas.*

Esta fusión le permitió ligar orgánicamente las ideas científico-naturales sobre el comportamiento y la psiquis del hombre con las leyes, que él elaboró, sobre el comportamiento moral del hombre, que sacan el contenido y el sentido de la vida humana de sus límites fisiológicos.

Para Újtomski el hombre no es un ser dado, sino que se encuentra en permanente proceso de constitución, de formación, de establecimiento, en especial en lo que concierne a su vida espiritual. O sea, en un constante movimiento y con posibilidades de cambio y transformación.

Los elementos morales constitutivos de esta vida constituyen la herencia espiritual; son los reguladores y conformadores de las relaciones entre las personas. Renacen solo a través de la concientización que cada sujeto debe hacer del sentido de su propia existencia, o sea solo habiendo pasado “por la criba” de sus propios dominantes referidos a la vida y la conducta.

La importancia de estos “estándares de vida” invisibles e indivisibles, en los que se concentran los ideales superiores de la humanidad —“lo que es debido, lo que se espera, lo que se prevé”— es enorme, pues constituyen los motores de la evolución espiritual.

El tema de la continuidad espiritual es esencial para Újtomski. Afirma que, en todas sus actuaciones concretas, el hombre participa en el proceso ininterrumpido de “la transmisión viva de padres a hijos”, que une a las generaciones en la cadena de la historia. La historia pasa a través de cada uno de nosotros y se desarrolla y enriquece por vía de la experiencia individual, de la vivencia personal y el conocimiento de la Verdad, del Bien y de la Belleza.

Por eso el medio para el hombre no es simplemente la realidad objetiva: atravesada por la visión individual; esa realidad siempre se presenta en el contexto de la cultura, que une tanto el mundo individual, interior del hombre con lo que Újtowski llamó “la experiencia de los padres”.

Es decir que cada momento concreto lleva en sí las huellas de la experiencia secular de las interrelaciones del hombre con el mundo. Aquí reside el carácter histórico de la existencia: lo que está dado hoy es el fruto, el resultado de unos u otros acontecimientos y transformaciones, cuyas causas se formaron mucho antes de su aparición actual.

Hemos esbozado algunas de las características, no muy fáciles de entender, de la cosmovisión de Újtowski. Trataremos ahora de analizar con mayor profundidad el contenido del concepto de dominante en su aspecto fisiológico.

Según el propio Újtowski, tomó el término “dominante” de R. Avenarius (1843-1896), filósofo suizo, fundador del empiriocriticismo (para el cual el punto de partida del conocimiento es la experiencia dada en forma directa al sujeto), que niega la realidad objetiva, existente fuera e independientemente de la conciencia. Fue criticado por V. I. Lenin en *Materialismo y empiriocriticismo* (1967).

Avenarius utilizó el concepto de dominante en su obra *Crítica de la experiencia pura* (1907-1908): es aquel cuya dirección determina la conducta general del sujeto dado.

Újtowski (1887-1939, p. 40) define el dominante como “un foco más o menos estable de elevada excitación de los centros, cualquiera sea su causa, en el que las señales excitatorias que llegan a los centros sirven para incrementar (confirmar) la excitación en el foco, mientras que en el restante sistema nervioso central están ampliamente difundidos los fenómenos de inhibición”. “La expresión exterior del dominante es... la pose de trabajo del organismo”

Como se señala en toda la literatura correspondiente, la teoría del dominante se extendió más allá de los límites de la fisiología y se convirtió en una tendencia en la antropología filosófica rusa.

Para dar una idea de la *orientación humanística* de Újtomski corresponde referirse a sus ideas sobre las relaciones interpersonales, que no deben entenderse en el sentido que mucho después desarrollaron la psicología y la sociología de corte pragmatista y positivista. Para Újtomski se trata del esfuerzo individual que cada uno debe hacer para adquirir y desplegar en la práctica cotidiana la capacidad de compenetrarse auténticamente de la vida del otro, cuando posea el dominante hacia el “rostro del otro” (ÚJTOMSKI, 1997, pp. 145–146).

Sobre este aspecto de la obra de Újtomski volveremos más adelante.

En su obra *El dominante como principio de trabajo de los centros nerviosos*, publicado por primera vez en la Revista rusa de fisiología (ÚJTOMSKI, 1923, p. 31–45) señala que en la herencia que dejó N. E. Vvedenski hay una conclusión que éste no sacó, pero que es de importancia fundamental para comprender el trabajo de los centros nerviosos; a saber, que el funcionamiento normal del órgano (por ejemplo, un centro nervioso) no es una cualidad predeterminada del órgano en cuestión, dada de una vez para siempre, sino *una función que depende del estado de dicho órgano*.

Y más adelante afirma que el papel del centro nervioso, que participa con su vecino en el trabajo conjunto, puede cambiar radicalmente, pasar de excitante a inhibitor en dependencia de las condiciones de la excitación, de la frecuencia y la fuerza de los impulsos que le llegan... “El papel normal del centro (nervioso) en el organismo no es una cualidad invariable, estadísticamente permanente y única,

sino uno de sus posibles estados. En otros estados, el mismo centro puede adquirir una importancia sustancialmente diferente en la economía general del organismo”

Dice que:

(...) la actividad cortical normal no ocurre como si ella se apoyara en la estática permanente y determinada de una vez para siempre de diferentes focos (de excitación o de inhibición) como portadores de funciones aisladas: ella se apoya en la dinámica intercentral de las excitaciones en los centros, determinada por los estados funcionales cambiantes de estos aparatos. (ÚJTOMSKI, 1923, p. 40).

En la actividad normal del sistema nervioso central, sus tareas, variables en un medio en permanente cambio, provocan en aquél “focos principales de excitación”, que al atraer hacia sí las nuevas olas de excitación e inhibición de otros (lugares) centrales, pueden diversificar esencialmente el trabajo de los centros.

“A contramano” de la idea existente acerca de las funciones invariables y permanentes de los centros nerviosos, Újtomski sostiene que éstos tienen funciones variables y cambiantes. Y supone que esta variabilidad es mayor cuanto más nuevos y superiores sean los segmentos del sistema nervioso intervinientes. En otras palabras, los sectores inferiores y las formaciones más antiguas del sistema nervioso producen envíos más uniformes, mientras que los sectores superiores permiten mayor variabilidad en los envíos.

Esta idea introduce una comprensión nueva acerca del trabajo del sistema nervioso y permite comprender la relativamente infinita variación del comportamiento, pues el sistema nervioso no se comprende como una “instalación mecánica” que cumple rígidamente una serie de funciones, sino como una estructura capaz de cambiar sus reacciones

en función de las circunstancias variables del medio en permanente cambio y de las necesidades del organismo.

Pero el funcionamiento del sistema nervioso no es una sumatoria de reacciones azarosas, sino una constelación de respuestas organizadas ante los requerimientos del medio y del sujeto concreto. ¿Cómo es posible ésto? Para explicarlo, Újtomski introduce dos conceptos fundamentales: *el dominante* y *el órgano*. Dice:

En la nueva fisiología es natural comprender el sentido de los datos fisiológicos partiendo de la dinámica de la materia y no al revés. El microscopio capta sólo un momento, artificialmente fijado y sacado de la fluida historia que ocurre en la dinámica del tejido. Cuando, en la dinámica de la sustancia, determinada combinación de las fuerzas actuantes da siempre un unívoco resultado de trabajo, llamamos “órgano” a esta combinación de fuerzas actuantes que realizan el trabajo dado (...) Pienso que la definición del concepto de “órgano” como actor dinámico, móvil o como combinación de fuerzas de trabajo es extraordinariamente valiosa para el fisiólogo (ÚJTOMSKI, 1887–1939, p. 125).

Újtomski define con el término *dominante* el foco de excitación prevaleciente que predetermina, en medida significativa, el carácter de las reacciones de los centros en el momento dado. Y señala que la capacidad para formar dominantes no es un estado excepcional de la corteza cerebral, sino una propiedad general de los centros nerviosos. Se puede decir del dominante que es el *modus operandi* general del sistema nervioso central.

En este sentido dice:

Mis colaboradores comprenden por “dominante” un foco más o menos estable de excitación aumentada de los centros, cualquiera fuera su causa; las excitaciones que siguen llegando al centro incrementan (confirman) el estado de excitación, mientras que

en el resto del sistema nervioso central se difunden ampliamente los fenómenos de inhibición. La expresión externa del dominante es el trabajo estacionario o la postura de trabajo del organismo. (ÚJTOMSKI, 1887-1939 p. 39).

Y aclara que es necesario investigar las condiciones de formación y el papel de los diferentes dominantes en la médula espinal, por cuanto “no hay ninguna necesidad de pensar que el principio del dominante está confinado exclusivamente a los niveles superiores del sistema nervioso y de la corteza”.<sup>2</sup>

Se puede caracterizar el aparato cerebral de los animales superiores como un órgano con múltiples y largos “tentáculos” cambiantes, uno u otro de los cuales se adelanta para anticiparse a los acontecimientos. La “experiencia” del animal en el medio circundante cambia en dependencia de cuáles “tentáculos” usa; es decir cómo, de manera diferenciada, y cuánto se anticipa y proyecta el medio en el momento dado. El cerebro es este sorprendente aparato que representa una multiplicidad de órganos, que cambian caleidoscópicamente; es el aparato de la percepción preventiva, de la anticipación y la proyección del medio.

El proceso de cambio de los órganos actuantes se logra por medio de la formación de dominantes y de la inhibición de todo el campo cerebral restante. En los sectores superiores y en la corteza de los hemisferios, el principio del dominante es la base fisiológica del acto de atención y del pensamiento sobre los objetos.

Újtowski se pregunta si es correcto pensar el dominante como un punto topológicamente único de excitación en el sistema nervioso central y responde que el dominante es un

---

2. *Ibíd.*, p. 40.

complejo de determinados síntomas en todo el organismo: en el sistema muscular, secretorio, sanguíneo.

Por ello, dice, nos representamos el dominante como una determinada constelación de centros que presenta una excitación aumentada en distintos sectores del cerebro y de la médula espinal. Cuando la corteza repone un dominante anterior, en el organismo se restaura todo el complejo de fenómenos centrales, musculares, secretorios y cardiovasculares. Cuando es necesario, la corteza sabe restablecer la constelación previa con tal completud que el contenido concreto de la experiencia anterior se revive nuevamente, al punto de llegar, a veces, hasta la alucinación.

Újtomski describe tres fases de la dinámica del dominante:

1. la *primera* se caracteriza por el hecho de que un dominante suficientemente estable que se ha formado en el organismo bajo la influencia de la secreción interna, las influencias reflectoras, etc. y demás, atrae, en calidad de circunstanciales bases para la excitación, las más diversas percepciones;
2. en la *segunda*, el dominante toma de la multiplicidad de recepciones actuantes el grupo de recepciones que para él es biológicamente importante. Es el estadio de elaboración del excitante adecuado para el dominante dado y al mismo tiempo, es el estadio en el que se identifica y separa (se selecciona) el complejo dado de estimulaciones provenientes del medio;
3. en la *tercera*, se establece entre el dominante (estado interno) y el contenido receptado dado (complejo de estímulos) una vinculación estable (“adecuada”), de manera que cada uno de los contragentes (estado

interno e imagen externa) se evocarán y se reforzarán exclusivamente entre sí. El organismo pasará luego a resolver nuevas tareas en curso y a crear nuevas formaciones dinámicas.

Todas estas descripciones e interpretaciones de la forma con que trabaja el sistema nervioso según Újtomski (2003) son bastante difíciles de entender para los que no somos especialistas en fisiología.

El principio del dominante constituye una nueva teoría sobre el trabajo del cerebro, a diferencia de la teoría pavloviana.

Újtomski valoró dicha teoría como explicación del mecanismo elemental de reacción del sistema nervioso. Pero el dominante es un concepto que abarca el de reflejo y lo incluye en una organización más compleja que está destinada a garantizar la satisfacción de aquella necesidad que, en el momento dado, es la fundamental (es decir dominante), mientras que las restantes necesidades resultan secundarias y su actividad reflectora estará deprimida. Dicho con otras palabras, tiene lugar la movilización urgente de *todos los sistemas del organismo, de la experiencia vital y de la percepción del medio circundante* en aras de satisfacer la necesidad dominante.

Esta compleja organización de las estructuras nerviosas está destinada a lograr el objetivo al que se subordina toda la actividad actual del organismo; es decir, se forma el dominante. Cuando el objetivo es alcanzado, aparece en primer plano un nuevo dominante y el anterior queda registrado en la memoria de largo plazo. De esta manera, se va enriqueciendo la experiencia vital del sujeto.

Según Újtomski, el dominante es uno de los principios biológicos generales, en los que se basa la actividad dirigida

a una finalidad de los sistemas vivos de cualquier nivel de organización.

Cabe destacar el empleo práctico de la teoría del dominante como plataforma metodológica en la interpretación de diversas patologías y alteraciones funcionales de la actividad cerebral y para explicar distintas enfermedades psicósomáticas y vegetativas.

Ahora debemos referirnos a otro concepto central que Újtowski introdujo en el estudio de las leyes fisiológicas que rigen el funcionamiento del sistema nervioso.

Se trata del concepto de *cronotopo* (del griego *chronos*=tiempo y *logos*=lugar), que expresa la relación sujeta a ley de las coordinadas espaciotemporales, según la definición que Újtowski formula en *El dominante* (2002, p. 347).

Lo aplicó inicialmente en el contexto de sus investigaciones fisiológicas sobre la percepción humana; dicho concepto pasó a las ciencias humanísticas gracias a M. M. Bajtín (1975, p. 234), quien lo comprendió como “la interrelación esencial de las relaciones temporales y espaciales”.

En el Gran diccionario de psicología, V. P. Zíncheko dice al respecto:<sup>3</sup>

Concepto introducido por Újtowski en el contexto de sus investigaciones fisiológicas. La superación del espacio y del tiempo y su dominio es la tarea existencial que la humanidad resuelve en su historia y el individuo en su vida. (...) El cronotopo es la medida sincrética del espacio y del tiempo, en la que son inseparables. (...) Es, es la misma medida, la temporización del espacio y la espacialización del tiempo.

---

3. Fuente: Gran Diccionario de psicología, bajo la redacción de V. P. Zinchenko y B. G. Mesheriakov. Biblioteca gumer.info/bibliotek\_buks/Psihol/dict/21.php, sin indicación de año

En relación con este concepto se debe hacer referencia al punto de vista de Minkovski (Hermann Minkowski 1864–1909: matemático alemán que elaboró la teoría geométrica de los números y el modelo de cuatro dimensiones de la teoría de la relatividad. El espacio de Minkowski es un espacio cuatridimensional pseudoeuclidiano, propuesto en calidad de interpretación geométrica del espacio-tiempo en la teoría especial de la relatividad, que describe el movimiento, las leyes de la mecánica y las leyes espacio-temporales, en caso de velocidades arbitrarias del movimiento), para quien el espacio por separado y el tiempo por separado son sólo “sombras de la realidad”, mientras que los acontecimientos reales transcurren inseparablemente en el espacio y en el tiempo, en el cronotopo

Zíncheno destaca que Újtovski se refirió aprobatoriamente a los trabajos de N. A. Bernshtein y caracterizó los métodos desarrollados por éste para el análisis de los movimientos como “microscopía” del cronotopo (ZINCHENKO, 2011, p. 244).

No se trata de la microscopía de arquitecturas inmóviles en el espacio, sino del movimiento en la arquitectura fluidamente cambiante que ocurre durante la actividad (del organismo).

Si la contribución de Újtovski al estudio de los procesos fisiológicos es indudable, sería incorrecto limitar su aporte a este aspecto, pues ligó el principio dominante a las cuestiones fundamentales de la existencia y el conocimiento humanos, a los procesos psíquicos, extendiendo este principio a las formas más complejas del reflejo psíquico de la realidad y de la vida espiritual de las personas.

A. S. Batuev y L. V. Sokolova en el artículo “Alexei Alexeievich Újtovski, un gran científico humanista” ([www.genealogia.ru](http://www.genealogia.ru), sin indicación de página) dicen que Újtovski

trató de poner al descubierto las leyes objetivas del comportamiento humano, de la formación de la personalidad moral y creativa y formuló una concepción del hombre basada en la confluencia de distintas ramas de la ciencia: la fisiología, la psicología, la filosofía, la sociología, la ética.

En este sentido, podemos decir que Újtomski asimiló no solo el materialismo dialéctico, sino también la filosofía idealista desde una perspectiva crítica y aplicó la dialéctica no como un dogma, sino como método para acercarse a la verdad; no la hizo “un telón de fondo”, sino la entendió como el tejido vivo, que entrelaza, en una unidad, la filosofía, la ciencia y la ética.

En la *Teoría del dominante* dice que la antigua búsqueda de los psicólogos, así como la actual de Mach, se orienta a estudiar las “sensaciones” como elementos últimos de los cuales se forma la experiencia. Pero las sensaciones concretas resultan formaciones complejas. que incluyen elementos de síntesis y proposiciones. La “sensación simple” es una abstracción, una más o menos útil función analítica, mientras que la experiencia real y viva tiene siempre que ver con imágenes integrales. Para cada uno de nosotros la realidad incontestable de la experiencia no es la “sensación”, sino las imágenes complejas.

Y señala que el trabajo del dominante es aquí claro: toda imagen integral de la que disponemos es el producto necesario del dominante que hemos experimentado.

Acá debemos abrir un paréntesis: a quienes estamos acostumbrados a pensar que “algo es blanco o es negro”, estas afirmaciones suenan sorprendentes y contradicen lo que siempre hemos considerado una “verdad absoluta”, a saber: o se es materialista o se es idealista.

Ahora bien, Újtomski apprehendió y sostuvo los principios espirituales y morales de las ideas religiosas, que no podemos caracterizar como “materialistas”.

Estas ideas le permitieron formular una ciencia de la moralidad, cuyo eje principal debe ser la atención permanente y la relación cuidadosa hacia “el rostro” del otro; la conciencia de que el otro es una individualidad irrepetible.

Formulemos la pregunta: ¿solo la religión (en cualquiera de sus variantes) es el fundamento de principios espirituales y morales? ¿No hay una moral, una ética y una espiritualidad “laica”?

La teoría de Újtomski sobre la naturaleza del hombre está orgánicamente unida, según sus comentaristas, con sus ideas científico-naturales sobre la naturaleza del comportamiento y la psiquis humana.

Újtomski señala que el estudio del “más complejo acontecimiento en el mundo”, a saber, el comportamiento del hombre, no puede reducirse al estudio de las leyes físicoquímicas de su organismo, estudiarlo solo con métodos fisiológicos y solo con ayuda de teorías fisiológicas. Cuando queremos apprehender las leyes que gobiernan el comportamiento humano hay que acceder a niveles superiores de conocimiento, es decir al conocimiento de la psicología y la sociología.

¡Menudo reconocimiento! La fisiología no puede (y no debe) pretender dar cuenta de este “más complejo acontecimiento”; es decir no puede (y no debe) explicar el comportamiento humano, exclusivamente, por las leyes de funcionamiento del sistema nervioso, sean de la complejidad que sean.

Hemos citado extensamente las más diversas consideraciones de A. A. Újtomski sobre el funcionamiento de las estructuras nerviosas con el objetivo de dar una idea apro-

ximada (muy aproximada), de la profundidad y originalidad de su pensamiento, sin pretender abarcarlo en su totalidad.

Pero sería incorrecto (e injusto para con este científico) reducir su teoría al aporte que hizo a la comprensión de los “mecanismos” que explican la forma en que el sistema nervioso recibe, elabora y responde a los estímulos provenientes del medio exterior y de su propio estado.

Por eso hemos citado también algunos de sus textos referidos a los procesos psíquicos y, lo más importante, a las relaciones entre éstos y *las estructuras que los sustentan* (*¡no que los producen, sino en los que se basan!*).

Soy perfectamente consciente de la dificultad que plantea esta afirmación, pues en nuestro “saber” cotidiano, en nuestra conciencia “espontánea”, somos o bien reduccionistas-mecanicistas o bien idealistas: el pensamiento dialéctico es algo que no alcanzamos a ejercitar activamente... no por malintencionados, sino porque toda nuestra “cultura científico-metodológica” ha sido, en la mayoría de los casos, malformada.

En el Prólogo a la edición de *El dominante*,<sup>4</sup> L. Sokolova dice que A. A. Újtovski entró en la historia de la ciencia y la cultura nacional y mundial como uno de los continuadores de la escuela fisiológica peterburguesa, cuyos fundadores fueron I. M. Séchenov y N. E. Vvedenski, escuela que existió simultáneamente con la de I. P. Pávlov (cuyos descubrimientos y logros fueron ampliamente popularizados y considerados el “único punto de vista correcto” en esta área del conocimiento).

Es de destacar que Újtovski no limitó el principio del dominante (hoy empleado como plataforma para el estudio

---

4. En *Artículos datados en distintos años. 1887–1939*. spb.: Piter, 2002, p. 40.

de las leyes de organización del comportamiento dirigido a una finalidad), a la esfera de los procesos fisiológicos, sino que lo ligó a las cuestiones fundamentales de la existencia y el conocimiento humanos, de los procesos psíquicos, de la esencia social del hombre.

Este principio, entendido ya como concepto no exclusivamente fisiológico, permite estudiar no solo los procesos cerebrales, sino también las leyes psicológicas del comportamiento humano, tanto en el plano individual como social: el hombre se presenta en la unidad de sus cualidades corporales y espirituales.

La fusión de las tradiciones del pensamiento religioso-filosófico ruso, cuya esencia es ética, y las tradiciones de la escuela fisiológica rusa permitió a Újtomski plantear con toda plenitud el problema de la *unidad del organismo y el medio* y emprender la búsqueda de los *factores fundamentales de organización del comportamiento y las psiquis humanas*.

Újtomski concibe al hombre como un ser en permanente proceso de establecimiento, en particular de establecimiento espiritual. Las leyes de su coexistencia moral (con otras personas) residen en la herencia espiritual del pasado, que debe ser revivida mediante la toma de conciencia individual del sentido de su propia existencia, “pasada por la criba” de sus dominantes.

No solo planteó el problema de la esencia moral del hombre, sino que esbozó las vías de la formación activa de una nueva naturaleza humana, de la educación de altas cualidades morales.

El tema de la continuidad o sucesión espiritual histórica es uno de los más importantes en el pensamiento de Újtomski. En todas sus conductas/manifestaciones concretas, el hombre participa en el proceso ininterrumpido de “transmisión viva de padres a hijos”, que liga todas las gene-

raciones en la sucesión vital de la Historia. Los caminos de ésta pasan por cada uno de nosotros y la historia se desarrolla y enriquece a través de la experiencia individual, de la vivencia profunda y personal y del conocimiento de la verdad, el bien y la belleza.

Por eso *el hábitat del hombre no es simplemente la realidad objetiva*, pues está siempre atravesado por la visión subjetiva: *el hombre existe en el contexto de la cultura*. Es decir que cada momento concreto lleva en sí las huellas de la experiencia secular de las relaciones del hombre con el mundo. Aquí está el profundo historicismo de la existencia: lo dado hoy no es más que el fruto, el resultado de unos u otros acontecimientos y transformaciones, cuyas causas se formaron mucho antes de su aparición actual.

La concepción de Újtowski pone al descubierto por primera vez el papel de las ideas y los ideales como leyes naturales del ser del hombre, como los orientadores sociales y espirituales supremos de la convivencia social.

Los ideales, afirma, son las imágenes rectoras de la realidad “anticipada, prevista” por el hombre. La construcción de ideales siempre está ligada con la fe del hombre en la posibilidad de existencia o realización de algo. Pero la fe, para no convertirse en autoritaria y monológica, para que produzca un impulso verdaderamente productivo en la vida del hombre, siempre debe estar construida sobre el principio creador, no debe servir al conservadurismo, sino a su progreso espiritual.

En este sentido, habla de la necesidad de la “idealización creativa”, ligada a la búsqueda permanente y al pronóstico positivo de todo lo mejor que hay en el mundo y en las personas.

Sobre la base de este principio de “idealización creativa” Újtomski elaboró las leyes de la comunicación: la ley del Doble y la ley del meritorio Interlocutor.

El Doble es el estado psicofisiológico del hombre (el juicio sobre el mundo desde el punto de vista de sus dominantes, la visión del mundo a través del prisma de las necesidades y motivos individuales del comportamiento). Es el estado situacional del hombre, que lo acompaña permanentemente. Para que no sea un estado estático y conservador del alma, debe tener un correctivo: el ideal que lleva en sí la idea de desarrollo, de dinámica.

La vida espiritual del hombre siempre es “la vida en el filo de la espada”, y solo en movimiento es posible conservar el equilibrio.

El meritorio Interlocutor es el ideal de perfeccionamiento moral, siempre inalcanzable, pero siempre buscado.

Quizá quien ha analizado y evaluado de manera más completa el significado y la importancia de las investigaciones de Újtomski para el desarrollo de una fisiología no reduccionista y para la comprensión de las relaciones entre esa ciencia y la psicología ha sido V. P. Zínchenko (1931–2014): psicólogo soviético y ruso, doctor en ciencias psicológicas, profesor; uno de los creadores de la psicología ingenieril y ergonómica en Rusia. Autor de alrededor de 400 publicaciones científicas, más de 100 editadas en el exterior, incluyendo 12 monografías en inglés, alemán, japonés, castellano, etc. Entre esas obras se cuentan: *La estructura funcional de la acción*;<sup>5</sup> conjuntamente con Smirnov S. D.: *El hombre que se desarrolla. Ensayos de psicología rusa*;<sup>6</sup> *La*

---

5. Con Gordéeva, N. D.; Moscú, Editorial de la UEM, 1982.

6. Moscú, Editorial Trivola, 1994.

*imagen y la actividad.*<sup>7</sup> Fue uno de los redactores del *Gran Diccionario de psicología*.<sup>8</sup>

En su artículo “Alexéi Alexéievich Újtovski y la psicología” V. P. Zíncheno (2011, pp. 231–272) emprende un profundo estudio de la obra de Újtovski, brindando un amplio panorama no solo de su aporte al conocimiento de las leyes del funcionamiento del sistema nervioso, sino también de sus ideas filosóficas sobre el hombre, la sociedad y la historia.

Muestra cómo ambos aspectos de la creación de Újtovski están estrechamente relacionados y unidos por una concepción del mundo integral, en la cual las leyes biológicas y la moral; las relaciones del hombre con el mundo y con sus semejantes; la ética y la belleza; la historia y las tradiciones encuentran sus propios lugares en una estructura armónica.

Zínchenko comienza señalando la curiosa situación en la que se vio la psicología a comienzos del siglo pasado, cuando se “sacrificó” el alma en aras de lograr objetividad para esta ciencia. Los psicólogos se interesaron por la materia, las funciones psíquicas, las reacciones, los reflejos, el comportamiento; más tarde por el cerebro, las neuronas, etc. y toda una serie de interesantísimos temas... Se olvidaron del alma y si la recordaban “no la buscaban allí donde la habían perdido”. (2011, p. 231).

Újtovski pertenece a la pléyade de grandes fisiólogos rusos de finales del siglo XIX— comienzos del siglo XX—, entre los que se encuentran Séchenov, Pávlov, Bójterev, Orbeli. A diferencia de algunos de éstos, no fue comprendido ni reconocido hasta, prácticamente, la actualidad. Fue el que más se acercó a los mecanismos de la vida espiritual.

---

7. Moscú-Vorónez, Editorial Instituto de psicología práctica, 1997

8. San Petersburgo, Editorial Praim-Evroznak, 2007.

Sus búsquedas estuvieron relacionadas con la superación del límite que va de la fisiología a experiencia psicológica.

Zínchenko analiza lo que llama los “dominantes” de la conciencia y la personalidad de Újtovski, de su conciencia “dialógica y polifónica”: la espiritualidad, la vida y otros que detallaremos.<sup>9</sup>

*La espiritualidad*: es la aspiración, la insaciable necesidad, la inquietud, la energía dirigida a la búsqueda de la verdad. Es una actividad práctica orientada, ante todo, a la transformación de sí mismo, a la creación del mundo espiritual y del propio organismo espiritual.

La posible unidad de análisis del organismo espiritual es el órgano funcional del individuo. Újtovski entendía por “órgano funcional” toda combinación temporaria de fuerzas capaces de alcanzar un determinado logro. Son neoformaciones que surgen en la actividad del individuo en su interacción con el medio.<sup>10</sup>

## LA VIDA

Extraer un objeto de su contexto vital a fines de investigarlo científicamente es una tarea, dice Zínchenko, que temprano o tarde surge ante la ciencia, para después devolver (al contexto vital) los resultados de la investigación dada. Esto no siempre se logra, pues un obstáculo para ello

---

9. De aquí en adelante se transcribe de manera más o menos textual el texto de Zínchenko (ibid., pp. 234–264), excepto en los párrafos que figuran entre barras. (Cursivas en el original).

10. Como ustedes saben el concepto de neoformaciones ocupa un lugar importantísimo en la teoría histórico-cultural de L. S. Vigotski —en referencia, entre otros temas, a la esencia de la psiquis y de la conciencia—, así como en la teoría de N. A. Bernshtein y en la teoría de la actividad de A. N. Leóntiev.

es la real contradicción entre la riqueza de las ideas sobre la vida, la multiplicidad de sus imágenes y la pobreza unilateral de las abstracciones científicas, que casi no tienen relación con la vida en toda la riqueza de sus manifestaciones. Un ejemplo de ello es la definición de la vida como el modo de existencia de los cuerpos proteicos, algo indiscutible, pero sin contenido. Újtowski dice que “La ciencia es, *por principio*, una comprensión coherente del mundo, o más concretamente de la vida. Por eso *es una acción contra el principio fundamental de la ciencia* el que se intente comprenderla en algún aspecto aislado. Así peca la fisiología, la biología actual, así pecó y peca el materialismo de todos los tiempos” (ZINCHENKO, 2011, p. 237).

Zínchenko dice que Újtowski señaló permanentemente que el objeto de la investigación fisiológica es la dinámica del organismo vivo en su totalidad. En 1927 dio una extraordinaria caracterización de la vida, que pasó inadvertida para la ciencia soviética, cuando consideró que la vida es asimetría, un equilibrio permanente e inestable, como balanceándose en el filo de una espada y que se mantiene en equilibrio solo gracias al permanente movimiento”.<sup>11</sup>

En otras palabras, no es la simetría, la homeostasis, el estado de equilibrio estático lo que define la vida; por el contrario ella es posible en tanto “búsqueda” permanente de ese equilibrio mediante el movimiento constante.

Otro momento esencial en esta definición es el concepto de asimetría: la asimetría entre el impulso y su efecto es lo “común”, lo “habitual” en la actividad fisiológica, por cuanto ella sirve permanentemente como impulsora de la actividad, dice Újtowski.

---

11. *Ibidem*, p. 240.

*En la vida predomina la desarmonía y el equilibrio es solo un momento, cuyo surgimiento es consecuencia del movimiento permanente.*

La asimetría, la desarmonía, el desequilibrio de los estados no llevan al equilibrio, a la homeostasis, a la unidad, a la armonía, a una tranquila paz, sino al surgimiento de nuevos y nuevos estados, a la generación de los órganos funcionales. Lo que llamamos “tranquilidad fisiológica de los órganos y del organismo no es un estado de inactividad por ausencia de impulsos sino que representa una forma activa de reacción”, dice (ÚJTOMSKI, 1887–1939, p. 279).

No es casual que Újtowski incluyera, en la caracterización de la vida, no solo los conceptos de energía, movimiento, sino también de aspiración, tendencia (es decir, una circunstancia subjetiva): afirmó reiteradamente que lo subjetivo no es menos objetivo que lo que se denomina objetivo; son correlativos (es decir, no existen uno sin el otro) y se transforman mutuamente.

### ONTOLOGÍA DE LA VIDA ESPIRITUAL

Újtowski dice que la espiritualidad es aspiración, insaciabilidad, intranquilidad, tensión, energía dirigida a la búsqueda de la verdad. Las personas son grandes no tanto por “rehacer el mundo” cuanto porque descubren nuevas áreas de verdad, anteriormente desconocidas. La espiritualidad es una actividad (deiatelnost) práctica dirigida ante todo a rehacerse a sí mismo, a la creación del mundo espiritual y del organismo espiritual propio.

Para caracterizar brevemente los resultados de sus investigaciones y razonamientos se puede decir que señaló la vía para comprender la “espiritualización del cuerpo” y la “corporalización, objetivización del espíritu”. Siguiendo a I.

M. Séchenov, habla del “pensamiento objetal” (es decir, dirigido a un objeto, no vacío, como pensamiento en sí y por sí); siguiendo a Ch. Sherrington (1857–1952. Científico británico, investigador en fisiología y neurobiología, premio Nobel de fisiología y medicina —1932— por sus descubrimientos de las funciones de las neuronas), habla de los “receptores objetales” que prevén, anticipan el objeto existente en el medio para que el organismo reaccione a él mucho antes de que haya un contacto directo con dicho objeto

*La actividad de los organismos vivos representa no solo la variable dependiente de mecanismos y circunstancias, sino una variable dada por el propio organismo* (MS). La actividad de éste genera, forma, afina el mecanismo de su propia existencia, de sus órganos-neoformaciones. Estos (por ejemplo, los dominantes) se interponen entre el sujeto y la realidad.

Ello es posible porque esos órganos-neoformaciones son también una realidad, aunque de tipo especial: la psiquis, que Séchenov reconoció como un factor de la evolución.

Por cuanto el organismo dirige su actividad al mundo, sus mecanismos no pueden ser sólo intracerebrales, intracorporales, intraindividuales, sino que son, simultáneamente, extraindividuales. Están dentro y fuera del organismo.

Lo dicho se puede entender en el sentido de que la actividad del ser vivo está determinada por las circunstancias externas y las condiciones internas de su existencia. Para las reacciones simples, para los reflejos, para los instintos esto es correcto. Incluso se puede decir, como lo hace S. L. Rubinshtein (1967), que las circunstancias externas no actúan en forma directa, sino *a través* de las condiciones internas.

Pero, asegura Zínchenko (2011, pp. 241–242), es necesario dar un paso más en este razonamiento y reconocer la presencia de formas relativamente autónomas de actividad del individuo, que es capaz de superar tanto las circunstan-

cias externas como las condiciones y mecanismos internos; es decir, ir más allá de las limitaciones puestas por unas y otras, o sea ir más allá de sí mismo.

Se trata, a fin de cuentas, de la acción libre que, como la acción reactiva, debe realizarse mediante los mismos mecanismos, pero no ya solo por los mecanismos del sistema nervioso, sino por los mecanismos psíquicos, entre otros la actividad (deiatélnost) consciente.

Újtomski no cayó en la fácil tentación de equiparar, igualar, es decir reducir, la actividad nerviosa y la actividad (deiatélnost: “interrelación activa con el medio circundante, en el curso de la cual el ser vivo actúa como sujeto que se vincula de manera orientada al objeto y que, de esta manera, satisface sus necesidades”).<sup>12</sup>

Introdujo la idea del *órgano funcional* del sistema nervioso del individuo y definió el concepto de órgano de la siguiente manera:

Estamos acostumbrados a relacionar el sustantivo ‘órgano’ con una formación, morfológicamente constituida, estáticamente permanente. Esta interpretación no es obligatoria. *Organo puede ser cualquier combinación temporal de fuerzas, capaz de alcanzar determinado resultado* (MS).<sup>13</sup>

Consideró móviles “órganos funcionales” la imagen integral, los recuerdos, el dominante, los deseos, etc., subrayando que se trata de neoformaciones surgidas en la actividad del organismo que interactúa con el medio y los llamó *mecanismos virtuales*.<sup>14</sup>

---

12. (Fuente: *Gran Diccionario de psicología*, bajo la redacción de V. P. Zínchenko y B. G. Mesheriakov. Biblioteca Gumer. [www.gumer.info/bibliotek\\_Buks](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks)). Lamentablemente, en español, inglés, portugués no hay dos palabras diferentes para “activnost” y “deiatélnost”.

13. *Ibidem*, p. 242.

14. *Ibidem*, p. 243.

Evidentemente, dice Zínchenko (2011, p. 244), Bernsh-  
tein bajo la influencia de Újtowski, llamó órgano funcional  
al movimiento vivo.

Zínchenko considera posible hacer ciertas analogías en-  
tre la concepción global de Újtowski y algunas característi-  
cas de la psicología de Vigotski y sus continuadores. Dice,  
por ejemplo, que lo “natural” de Újtowski es decir lo fáctico,  
puede considerarse el equivalente a lo natural (las funcio-  
nes psíquicas inferiores o naturales) de aquél. Lo natural sin  
comillas, lo normal de Újtowski equivale a lo cultural (las  
funciones psíquicas superiores o culturales) de Vigotski.

El pasaje de lo fáctico, natural a lo normal y cultural  
es la toma de conciencia (la apropiación en Vigotski y la  
actividad en A. N. Leóntiev).

Cuando Újtowski analiza el aparato anatómico de los  
movimientos voluntarios, que tienen decenas de grados  
de libertad, llega a la conclusión de que *ni el aparato óseo-  
muscular en conjunto ni alguna de sus partes son un mecanis-  
mo ya listo para realizar tales movimientos*. Tal mecanismo  
(el órgano funcional) se construye cada vez de nuevo me-  
diante la limitación y superación de los grados de libertad  
superfluos de las cadenas kinéticas del cuerpo humano. Es-  
tas ideas, posteriormente, constituyeron la base de la teoría  
de la construcción de los movimientos de Bernsh-  
tein y el desarrollo de los movimientos voluntarios de A. V. Zapo-  
rózhets (ZÍNCHENKO, 2011, p. 255).

Debemos aclarar este punto: las cadenas kinéticas (es  
decir, las uniones, enlaces conexiones entre los participan-  
tes en la reacción motora que tendrá lugar) no están de-  
terminadas de antemano y no son fijas: se construyen en  
cada caso en los que el organismo debe dar una respuesta.  
Esta variabilidad posible está determinada por el hecho de  
que dichas cadenas kinéticas poseen “grados de libertad”,

o sea varias (o muchas) posibilidades de “organizarse” en cada caso concreto. Por ello, para que la reacción sea posible, deben eliminarse los grados de libertad superfluos y esta “elección” define la constitución del órgano funcional, que no es un órgano anatómico, sino una construcción temporaria (aunque puede repetirse y quedar fijada, tal como ocurre en la formación de los hábitos motores).

Esto significa lo siguiente: ningún movimiento (excepto los reflejos innatos, como el parpadeo, el rotuliano, etc.) está construido de una vez y para siempre. Puede realizarse de diversas maneras, involucra distintos grupos musculares y para llevarlo a cabo es necesario que el organismo elimine todos los otros posibles y “elija” uno, el más adecuado a la tarea, las circunstancias, etc. O sea, reduzca los grados de libertad intrínsecos a su mínima expresión. Por ejemplo, si me pica el hombro, puedo rascarme con la mano, usar algún objeto (una regla, un cepillo), frotar el hombro contra la pared, etc., etc. *Al elegir una forma de rascarme y no otra, elimino los grados de libertad superfluos y solo así puedo realizar el movimiento correspondiente.*

El mecanismo que se pone en marcha no es una respuesta ya lista, sino que se construye. Esto es lo que Újtomski denominó *órgano funcional*: no es una estructura anatómica fija, sino la estructuración dinámica (y cambiante, según las circunstancias, objetivos, etc.) de los sistemas corporales que deben intervenir

## LA CONVERSACIÓN (DIÁLOGO) LA COMUNICACIÓN

Otro aspecto muy importante en la concepción de Újtomski es el de la “conversación” como comunicación.

Las consideraciones de Újtomski sobre el papel de la conversación en el desarrollo del hombre no son menos significativas que las de M. M. Bajtín sobre el dialoguismo de la conciencia.

La verdadera conversación es, también, superación, pues la conversación dada de manera empírica y que nos acompaña permanentemente no es conversación en el auténtico sentido de la palabra y en la auténtica comprensión del otro.

La verdadera conversación es difícil de alcanzar y se logra cuando la autoafirmación deja de obliterar o impedir la relación entre las personas. Se podría convencionalmente denominar, dice Zínchenko, esta verdadera conversación como cultural, a diferencia de la conversación empírica.

También se la podría llamar conversación viva y es el imperativo para la psicología de la comunicación, si esta psicología quiere ser viva y cultural. Por ahora, no ha ido más allá del nivel empírico.

En la psicología, la comunicación aparece en su función social, como medio de socialización. Ella lo es, como también puede ser medio de sugestión, instrumento del totalitarismo, mecanismo para manejar multitudes, etc.

Pero también puede ser, en no menor grado, un medio de individualización. La comunicación que une al niño y al adulto, la actividad conjunta de ambos (que es tanto objetal como comunicativa), representa la inicial unidad genética (*¡en el sentido de génesis, no de genes!* ms) de la psiquis, la célula del desarrollo. Esta idea ha sido expresada claramente por D. B. Elkonin, discípulo de Újtomski.

Pero tal actividad plena solo puede darse en el polo del adulto; en el polo del niño es aun protoactividad: no es objetal, sino manipulativa. Lo mismo ocurre con la comunicación: no hay comunicación ni conversación, sino que están dadas su protoformas o formas iniciales (ZINCHENKO, 2011, p. 255–256).

EL DOMINANTE AL ROSTRO DEL OTRO  
LA COMPRENSIÓN

Újtomski afirma que mientras no se formó en una persona el dominante con respecto al rostro del otro, es imposible hablar del primero como de un rostro.

Yo creo que, para que esta afirmación no suene tan extraña, podemos explicarla así: se trata de formar en uno mismo una actitud de absoluto respeto por el otro. Caso contrario, uno mismo no es ni el otro para el otro ni se tiene respeto a sí mismo.

Zínchenko nos advierte que este “dominante al rostro del otro” se diferencia bastante de lo que escriben algunos especialistas sobre *percepción social* (cursiva en el original), que se interesan, dice irónicamente Zínchenko, por los detalles de la toilette, por la cantidad de botones que tiene la camisa del otro, etc.

Újtomski dice que “cada hombre, que existe individualmente ante nosotros, *es un acontecimiento nuevo, excepcional*”.<sup>15</sup>

El rostro del otro (el otro) es una nueva faceta que Újtomski agrega a la discusión del problema de las interrelaciones entre los conceptos de “yo”, “sujeto”, “persona”, “cosa”, “objeto”, que han tratado, en la psicología y la filosofía rusas, P. A. Florenski, G. G. Shpet, M. M. Bajtín, entre otros.

El dominante al rostro del otro, la comunicación viva presupone la comprensión, la que existe junto con el amor, entendido como método, como procedimiento de búsqueda de la verdad y señala que “el mundo no es un objeto, una cosa, un ‘mecanismo’... sino un proceso en curso, proceso trágico por su contenido”.<sup>16</sup>

---

15. *Ibídem*, p. 253.

16. *Ibídem*, p. 257.

Para finalizar con este relato incompleto y bastante difícil de comprender, citaré<sup>17</sup> las palabras de Zíncheko, referidas a que los puntos de vista psicológicos de Újtomski fueron culturales e históricos, espirituales, vivos y concretos, teóricos y prácticos, holísticos y analíticos.

Señala que la psicología hace tiempo desea alcanzar su propia ontología, comprender los mecanismos de la vida espiritual. Lo más común es dirigirse a la fisiología. Ciertamente, la psicología extrajo de la fisiología muchas lecciones útiles, que incluso compusieron áreas especiales del conocimiento: psicología fisiológica, psicofisiología, neuropsicología, etc.

Quizá la principal lección que la psicología extrajo de sus contactos con la fisiología consiste en que la zona de búsqueda de la ontología de lo psíquico debe ser ampliada, es decir sacada de los límites del sistema nervioso, incluso del cuerpo físico del hombre: ampliada a la esfera de su actividad, de su comportamiento, de los actos; es decir sacada al mundo. A. A. Újtomski dictó a la psicología magníficas lecciones, que ella aun no ha asimilado plenamente (tengo la sospecha de que la fisiología tampoco las asimiló lo suficiente).

Es bien sabido que la teoría del gran I. P. Pávlov determinó el desarrollo de la psicología en la primera mitad del siglo xx. Determinó su paradigma científico-natural, materialista y determinista. Hoy su potencial explicativo para la psicología se agotó no solo desde el punto de vista de la filosofía cultural, sino también desde el punto de vista del conocimiento natural. La segunda mitad del siglo pasó sin una autoridad absoluta. Claro, las figuras de J. Piaget y L. S. Vigotski son significativas; pero su influencia, lamentablemente, fue mucho menor que la de I. P. Pávlov.

---

17. *Ibidem*, p. 268–269.

“Me parece, dice Zínchenko, que la psicología del siglo XXI estará será determinada en gran medida por la teoría de A. A. Újtowski, sobre cuya base puede ser creada la “fisiología psicológica” (no confundir con la psicofisiología), que predijeron L. S. Vigotski y A. R. Luria. Este hizo un aporte importante en ella.

La fisiología psicológica es un impulso y un avance hacia la espiritualidad y la libertad, que está ligada de la manera más íntima con la psicología histórico-cultural. Para la una y la otra la “neoformación” es el concepto clave, generada bien en unas u otras formas de actividad, de actividad (deiatelnost) objetal o bien en el pensamiento y la conciencia del individuo, los que son también activos y objetales.

A. A. Újtowski conocía ambas formas de generación de una nueva realidad virtual y su influencia sobre la conducta y la actividad (deiatelnost) del hombre, superestructuras que existen por sobre los reflejos y los instintos, superestructuras que se volverán logros objetivos, capaces de pre-determinar el concreto comportamiento ulterior”.<sup>18</sup>



Comprendo que esta exposición ha sido particularmente difícil y que se necesita un tiempo para poder comprender lo que aquí hemos señalado.

He tratado de exponer lo más simplificadaamente posible las ideas fundamentales de A. A. Újtowski y, para ello, me he basado en quienes han estudiado su obra en profundidad.

Comparemos las teorías de I. P. Pávlov y de A. A. Újtowski, según los siguientes parámetros o criterios fundamentales:

1. ¿Cómo funciona el cerebro según Pávlov y según Újtowski?

---

18. *Ibíd.*, p. 269.

## FISIOLOGÍA Y PSICOLOGÍA

2. ¿Cuál es el concepto central en el que se basan ambos investigadores para comprender cómo funciona el cerebro?
3. El reflejo y el dominante: ¿qué los diferencia?
4. ¿Cómo funcionan los centros nerviosos según Pávlov y según Újtomski?
5. ¿Cómo son las relaciones entre los centros nerviosos para cada uno de estos científicos?
6. ¿Cuál es el sentido de la actividad del organismo y del sistema nervioso según Pávlov y según Újtomski?
7. ¿Cómo definen los órganos Pávlov y Újtomski, respectivamente?

### RESPUESTAS

	<b>Pavlov</b>	<b>Újtomski</b>
<b>1.</b>	central telefónica	órgano de la percepción anticipada y proyección
<b>2.</b>	reflejo como reacción puntual dominante	reacción elemental
<b>3.</b>	el cerebro es receptor	el cerebro como órgano de "exploración"
<b>4.</b>	centros con funciones fijas	centros con funciones cambiantes
<b>5.</b>	cada centro cumple su función específica y establecida	los centros interactúan entre sí y pueden modificar sus relaciones
<b>6.</b>	adaptación	anticipación
<b>7.</b>	órgano anatómico	órgano funcional



Se pueden debatir dos temas:

1. ¿Solo la religión es el fundamento de los principios espirituales y morales? ¿No hay una moral, una ética y una espiritualidad laicas?
2. Conversación y comunicación. Los medios de comunicación masivos modernos; la “postverdad”; las “curaciones por la palabra”

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

\*AVENARIUS, R. *Crítica de la experiencia pura*. San Peterburg. Editorial I.V. Shestakovich y I. P. Fedorov, 1907–1908.

\*BAJTIN, M. M. *Las formas del tiempo y del cronotopo en la novela. Ensayos de poética histórica*. “Cuestiones de literatura y estética”, San Peterburgo-Moscú. Editorial de literatura artística, 1975, páginas 234–407.

\*BATUEV, A.C.; COKOLOVA, L.V. A.A. *Újtomski, gran científico humanista*. En: [rurik.genealogia.ru/biograf/Uhtom\\_Aahtm](http://rurik.genealogia.ru/biograf/Uhtom_Aahtm), sin indicación de página.

LENIN V. I. *Materialismo y empiriocriticismo*. Montenideo. Ediciones Pueblos Unidos, 1959, Segunda edición, 1959.

RUBINSTEIN S.L. *Principios de Psicología General*, Editorial Grijalbo, S.A.: Buenos Aires-México DF. Primera edición, 1967.

\*ÚJTOMSKI, A.A. *La fisiología del aparato motor*. Moscú: Editorial Medicina práctica, 1927.

\_\_\_\_\_. *El dominante como principio de trabajo de los centros nerviosos*. Publicado por primera vez en Revista rusa de fisiología, tomo VI, 1923, 1-3, páginas 31-45. Fuente: [textarchive.ru/c-1393717.pall.html](http://textarchive.ru/c-1393717.pall.html), III parte, página 125.

\_\_\_\_\_. *Artículos datados en distintos años: 1887-1939*, 448 páginas. Parte I: El dominante en la vida y la creación. San Petersburgo. Editorial Piter. Serie Psicología-clásica, 2002. Fuente: [filosof.historic.ru/books/item/foo/soo](http://filosof.historic.ru/books/item/foo/soo).

\_\_\_\_\_. *El dominante*. En: *Artículos datados en distintos años. 1887-1939*. SPb.: Editorial Piter, 2002. 448 páginas. En: [filosof.historic.ru/books/item/foo/soo](http://filosof.historic.ru/books/item/foo/soo). Parte I. El dominante de la vida y de la creación.

\_\_\_\_\_. *El dominante: Artículos datados en diferentes años: 1887-1939*, 450 páginas. En: [textarchiv.ru/c\\_1505039-pall.html](http://textarchiv.ru/c_1505039-pall.html).

\_\_\_\_\_. *El meritorio interlocutor: ética, religión, ciencia*. Editorial Ribinski podvopie, 1997, páginas 145-146.

\_\_\_\_\_. *Ensayo sobre la fisiología del sistema nervioso*. En: *Obras escogidas*, Leningraado, Editorial Nauka, 1978, 360 páginas.

\_\_\_\_\_. *Teoría sobre la actividad coordinadora del sistema nervioso*. Moscú: Editorial estatal de literatura médica, 1950.

\_\_\_\_\_. *El rostro de la otra persona*. San Petersburgo. Editorial Iván Limbaja, 2008.

\*VIGOTSKI, L.S. *Obras Completas* en 6 tomos, Tomo I.. Moscú Editorial Pedagógica, 1982, página 78.

\*ZINCHENKO, V.P. *Gran Diccionario de psicología*, bajo la redacción de B. G. Mescheriakov y V. P. Zínchenko. Artículo: "Cronotopo". En: [gumer.info/bibliotek\\_buks/Psihol/dict/21.php](http://gumer.info/bibliotek_buks/Psihol/dict/21.php)., sin indicación de página.

\_\_\_\_\_. *Alexéi Alexéievich Újtovski y la psicología*. En: “Estilo de pensamiento: el problema de la unidad histórica del conocimiento científico”, obra editada en celebración de los 80 años de V. P. Zínchenko. Monografía colectiva bajo la redacción general de T.G. Schedrina. Moscú, Editorial Roospen, 2011, pp. 232–272.



## iv. P. K. Anojin y los sistemas funcionales

### I. BIOGRAFÍA

En la primera parte de esta disciplina, en octubre del 2018, habíamos hablado de éste, un eminente fisiólogo soviético, creador de la teoría de los sistemas funcionales.

Recordemos su biografía.

Nació el 14 (26) de enero de 1898, en Tsaritsin (actualmente Volgogrado). Murió el 5 de marzo de 1974, en Moscú.

Académico de la Academia de Ciencias Médicas de la URSS (1945) y de la Academia de Ciencias de la URSS (1966), laureado con el premio Lenin en 1972.

Tomó parte en la guerra civil, desatada después de la Revolución de Octubre. Fue Comisario de prensa y redactor principal del periódico *El Don rojo*. Su encuentro con Lunacharski (Comisario de Instrucción pública), en el que le expresó su deseo de ocuparse del estudio del cerebro para “comprender los mecanismos materiales del alma humana”, cambió su vida.

En 1921 estudió en el Instituto estatal de medicina, que dirigía V. M. Béjterev. En 1922, luego de asistir a una serie de conferencias que dictó I. P. Pávlov, entró a trabajar en el laboratorio de éste. Dedicó la mayor parte de su vida al desarrollo de la teoría pavloviana.

En 1930, recomendado por Pávlov al concurso, fue elegido jefe de la cátedra de fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nizhni-Nóvgorod, la que fue convertida posteriormente en Instituto de Medicina. Anojin dirigió allí y en la Facultad de biología de la mencionada Universidad la cátedra de fisiología.

En 1935 introdujo el concepto de “aferentización sancionante”, que, a partir de 1955, pasó a llamarse “aferentización de retorno” y, posteriormente, en la cibernética, “enlace de retorno”.

En 1935 trabajó en Moscú, en el Instituto de Medicina experimental y organizó allí el sector de neurofisiología.

En 1938, N. N. Burdenko, director del Instituto Central de Neurocirugía, lo invitó a trabajar en dicho Instituto, donde dirigió la sección de psiconeurología.

Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial fue evacuado a Tomsk, junto con dicho Instituto.

En 1942 volvió a Moscú y ocupó el cargo de jefe del laboratorio de fisiología en el Instituto Central de Neurocirugía. Ese año fue elegido profesor de la cátedra de fisiología de la Universidad de Moscú.

Desde 1944, cuando se creó el Instituto de fisiología, dependiente de la Academia de Ciencias médicas de la URSS, fue designado jefe de la sección Fisiología del sistema nervioso y, simultáneamente, cumplió las funciones de vicedirector y director de dicho Instituto.

Desde 1942 a 1945 fue profesor de la cátedra de fisiología de la Facultad de biología de la Universidad estatal de Moscú.

En 1950, durante la sesión científica de la Academia de Ciencias Médicas y de la Academia de Ciencias de la URSS, dedicada a los problemas de la teoría de I. P. Pávlov, se criticó duramente las nuevas direcciones en fisiología,

desarrolladas por discípulos de Anojin, así como se rechazó su teoría de los sistemas funcionales. Hubo quien lo acusó de tratar de revisar la teoría pavloviana desde las posiciones de las teorías idealistas pseudo científicas que practican científicos burgueses reaccionarios...

A consecuencia de estas críticas, Anojin fue separado de su trabajo en el Instituto de fisiología normal y patológica de la Academia de Ciencias Médicas de la URSS y enviado a Riazán (una ciudad de provincia), donde hasta 1952 fue profesor de la cátedra de fisiología del Instituto de medicina local.

Desde 1950 hasta 1952 fue jefe de la cátedra de fisiología del Instituto de medicina de Riazán; de 1951 a 1958, jefe del laboratorio de fisiología y patología del Instituto de neurocirugía "A. V. Vishnévski" perteneciente a la Academia de Ciencias médicas de la URSS.

Desde 1953 hasta 1955 fue jefe de la cátedra de fisiología y patología de la actividad nerviosa superior en el Instituto central de perfeccionamiento médico en Moscú.

Tomó parte activa en la creación del Instituto de psicología de la Academia de Ciencias de la URSS, donde en 1972 creó el laboratorio de neurofisiología de la enseñanza.

Fue miembro efectivo de la Academia de Ciencias médicas de la URSS (1945) y de la Academia de Ciencias de la URSS (1966).

Combinó su labor científica con la pedagógica y la organizativa, participando activamente en una serie de sociedades científicas. A fines de 1960 fundó un seminario internacional sobre la teoría de los sistemas funcionales. Fue miembro de la redacción de una serie de revistas científicas soviéticas y extranjeras.

Tomó parte en el trabajo de muchos congresos internacionales de fisiología y fue bien conocido en el extranjero.

Su biografía fue publicada en la guía internacional de personalidades *Quién es quién*. En 1955 dirigió una de las facultades del Primer Instituto médico de Moscú; en 1966 fue elegido miembro titular de la Academia de Ciencias de la URSS.

Su último trabajo publicado en vida fue *El análisis sistémico de la actividad integrativa de la neurona* (1974), en el que formuló las principales ideas sobre la elaboración intra-neuronal de la información.

Murió en Moscú en 1974

## II. SUS IDEAS FILOSÓFICAS

En sus obras se refirió muy frecuentemente al materialismo dialéctico como filosofía de la ciencia. Según sus propias consideraciones, sus esfuerzos estuvieron dirigidos, en lo fundamental, a la elaboración de una concepción determinista, materialista, de la actividad nerviosa. Trató de descubrir las bases fisiológicas de las diversas formas de comportamiento humano, anteriormente descriptas con ayuda de conceptos como “intención”, “elección”, “toma de decisiones”, etc.

En 1962, en el curso de la reunión dedicada a los problemas filosóficos de la fisiología de la actividad nerviosa superior y de la psicología, Anojin dijo: “La metodología del materialismo dialéctico es poderosa por cuanto permite colocarse en un nivel más alto de generalización y dirigir la investigación científica por vías más efectivas, que llevan a la solución más veloz de los problemas” (ANOJIN, 1978, p. 158). El materialismo dialéctico, continua en este sentido, con frecuencia se muestra capaz de “prever la desviación errónea” del científico en su labor, “inaceptable para nosotros, desde el punto de vista ideológico”. También vio el peligro encerrado en esta función “preventiva” del materia-

lismo dialéctico, diciendo que existe la posibilidad de tener una posición “correcta” desde el punto de vista filosófico, pero que no desarrolla la ciencia.

Anojin consideraba que

la enorme fuerza impulsora, encerrada en la metodología del materialismo dialéctico” será descubierta plenamente solo cuando su función “preventiva” se una a la “lógica del desarrollo de la propia ciencia”, es decir con los procesos de permanente verificación, por medio de investigaciones experimentales, de las hipótesis de trabajo.<sup>1</sup>

Dicho con otras palabras: Anojin llamaba a sintetizar la ciencia estrictamente experimental y el materialismo dialéctico. Entre ellos, opinaba Anojin, no existen contradicciones, por cuanto los principios del materialismo dialéctico son planteados por el desarrollo de la propia ciencia

Se sobreentiende que el materialismo dialéctico parte de premisas a priori acerca del carácter material de la realidad y de la subordinación de su desarrollo a determinadas leyes. De las mismas premisas parte la ciencia, afirmó.

En 1949 escribió: “La naturaleza se desarrolla según las leyes de la dialéctica materialista. Estas leyes constituyen el fenómeno real del mundo exterior” (ANOJIN, 1949, p. 349).

### III. LA ACTIVIDAD NERVIOSA Y LA CIBERNÉTICA

Si se estudia el desarrollo de las concepciones cibernéticas en la fisiología, es necesario referirse al trabajo de Anojin en el cual, habiendo formulado la idea de la “aferentización de retorno”, se adelantó a la concepción cibernética de “enlace de retorno”.

---

1. *Ibíd.*

Ya en 1935, en uno de sus trabajos tempranos, titulado *El problema del centro y de la periferia en la fisiología de la actividad nerviosa*, Anojin planteó una serie de ideas que, modificadas más tarde, jugaron un importante papel en la formulación de su concepción de la actividad nerviosa.

Tanto en el plano de la terminología como en el de la concepción explicitada, dicha obra se puede incluir en la literatura dedicada a los problemas de la neurocibernética, que, como tal, surgió varios años después.

En los años 30 había, entre los fisiólogos, discusiones sobre el problema de “la actividad nerviosa integrada”. Recordemos que Ch. Sherrington, (1906) escribió *The Integrative Action of de Nervous System*. Es decir que el problema del carácter integrativo de la actividad nerviosa era actual ya en esos momentos.

Charles S. Sherrington (1857–1952) fue un investigador inglés en fisiología y neurobiología. Premio Nobel en fisiología y medicina (1932) por el descubrimiento de las funciones de la neurona. Introdujo en la neurofisiología el concepto de la unión sináptica y fue el primero en usar ese término. Demostró también que los reflejos, incluso los incondicionados, no son solo el producto de la actividad del arco reflejo, sino que están regulados por el sistema nervioso en conjunto. Determinó el esquema de inervación de los músculos. En la adjudicación del Premio Nobel se señaló que sus trabajos abrieron una nueva época en la fisiología del sistema nervioso. Ejerció una influencia decisiva en el desarrollo de la fisiología del sistema nervioso y sobre las ideas de muchos investigadores.

En el trabajo mencionado más arriba, al hablar de la neurofisiología, Anojin utiliza el término “sistema funcional”, cuyo accionar, afirma, debe considerarse basado en seña-

les “que dirigen y corrigen” el funcionamiento del sistema nervioso.

#### IV. ANOJIN Y PÁVLOV

Durante toda su vida Anojin estuvo convencido de que el fisiólogo debe demostrar su lealtad a la escuela pavloviana y, simultáneamente, ser crítico hacia ella. Siempre habló de sí como discípulo de Pávlov; sin embargo, puso en duda ciertas ideas de su maestro. Incluso en este caso, Anojin sostuvo firmemente los fundamentos materialistas de la teoría de aquél.

Inmediatamente luego de finalizada la segunda guerra mundial, Anojin declaró que, en algunos de sus trabajos tempranos, se equivocó al criticar el método de Pávlov o al señalar que, en ciertas investigaciones, Pávlov tuvo predecesores.

En este sentido existe la opinión (no demostrable) de que el reconocimiento de sus “errores” estuvo dictado por los cambios en la situación política, cuando predominaron consideraciones ideológicas y no científicas. Por ejemplo, en uno de sus artículos publicado en 1949, Anojin escribió que, en la historia de la teoría del reflejo desde Descartes hasta Pávlov, prestó, indebidamente, excesiva atención a los puntos de vista de los materialistas del siglo XVII, lo que implicó disminuir la importancia de la teoría pavloviana (ANOJIN, 1949, p. 12)

En 1949 corrigió su crítica a la teoría de Pávlov: en 1936 había escrito que sería incorrecto decir que Pávlov siempre se esforzó por estudiar “el organismo en conjunto”. Dice que ese enfoque sintético caracterizó al joven Pávlov, cuando estudiaba problemas de la circulación sanguínea y de la digestión y no para investigaciones posteriores dedicadas

a la actividad reflectora (ANOJIN, 1949, p. 351). Dicho con otras palabras, en 1936, Anojin consideró que Pávlov, en sus trabajos posteriores, fue, en cierta medida, reduccionista.

A fines de los años 40 y comienzos de los 50, Anojin expresó consideraciones más ortodoxas, encontrándose, por lo visto, bajo la influencia de la crítica a que fue sometido en el curso de la sesión “pavloviana” de 1950.

Sin embargo, ya a fines de los 50 y en los 60 retoma sus ideas innovadoras sobre la “arquitectura” del arco reflejo, así como la utilización de medios cibernéticos en la neurofisiología. En esos años, reconociendo los méritos de su maestro, de todas formas, plantea la cuestión sobre la necesidad de modificar la concepción pavloviana del arco reflejo.

Debemos señalar que, durante toda su vida y sin excluir sus críticas parciales, Anojin adhirió, en general, a la tradición pavloviana en fisiología.

Su enfoque puede caracterizarse como cierta posición intermedia entre las interpretaciones extremas de la teoría de Pávlov. En la biografía de éste, publicada en 1949, Anojin se refirió al doble peligro existente ante los discípulos y seguidores del gran fisiólogo: por una parte el peligro de “disolución” de las ideas directrices de Pávlov; por otra parte, el peligro de convertir su teoría en un dogma. Y Anojin tuvo completa razón cuando previó que la posibilidad de “canonizar” la teoría de Pávlov representaba el mayor peligro.

En 1949, un año antes de la sesión “pavloviana” (en la que, como ya se dijo, Anojin fue criticado por haberse distanciado de los principios fundamentales de la teoría pavloviana), publicó *Problemas de la actividad nerviosa superior*, que contiene un resumen de los resultados del trabajo del propio Anojin y de sus discípulos (ANOJIN, 1949, pp. 9–128).

Allí señala que él y sus colegas trabajaron durante 20 años en el perfeccionamiento del método clásico utilizado

por Pávlov para estudiar los reflejos condicionados. Como modificaciones de dicho método menciona: la unión de los componentes secretorio y motor de la reacción refleja en una metódica única secretorio-motora; el enfoque embriofisiológico y la correlación morfo-fisiológica para estudiar la actividad nerviosa superior (investigación paralela de los reflejos condicionados y la citoarquitectura de la corteza cerebral).

Sobre la base de la utilización de estos nuevos métodos y enfoques, Anojin y sus discípulos llegaron a la conclusión de que la concepción pavloviana implica una visión simplificada del problema (en particular en el esquema del arco reflejo, consistente, según Pávlov, en solo tres eslabones).

### V. LOS SISTEMAS FUNCIONALES

Anojin estaba convencido de que el enfoque pavloviano clásico en el estudio del reflejo condicionado no permite comprender los complejos procesos ligados a las bases fisiológicas de la actividad nerviosa superior y se plantea el problema del “carácter integral de las reacciones incondicionadas y condicionadas del animal”, entendiendo que la estructura de estas reacciones es más compleja de lo que supuso Pávlov.

La teoría de los sistemas funcionales permite dar cuenta de la existencia de un factor de organización sistémica que determina la formación de relaciones cooperativas entre los componentes del sistema, relaciones que contienen en sí el posible resultado útil de la acción.

Los mecanismos fundamentales del sistema funcional aseguran la autoorganización ininterrumpida y la adaptación plástica en relación con los cambios del medio exterior.

Los mecanismos que integran el sistema funcional son los siguientes:

- ▷ la síntesis aferente;
- ▷ la toma de decisión;
- ▷ el aceptor del resultado de la acción;
- ▷ el programa de la acción;
- ▷ el resultado de la acción;
- ▷ la aferentización de retorno, que contiene todos los parámetros del resultado obtenido gracias a la acción realizada;
- ▷ la comparación de los resultados reales con aquellos que se preveían en el aceptor de los resultados de la acción.

Se puede graficar todo esto de la siguiente manera.<sup>2</sup>

En cuanto a la síntesis aferente, en ella se distinguen cuatro componentes obligatorios:

1. la motivación dominante;
2. la aferentización situacional (que informa sobre las condiciones y circunstancias actuales en las que debe actuar el organismo);
3. la aferentización disparadora y
4. la memoria.

La interacción de estos componentes lleva a la toma de la decisión.

---

2. Véase figura 7, p. 42.

Toda acción del animal o del hombre que esté dirigida a una finalidad, tiene lugar solo en presencia de la correspondiente *motivación* y se forma sobre la base de una necesidad (fisiológica, social, etc.). Si no existe tal motivación, la conducta no se realiza. Por eso, en un animal saciado es imposible elaborar el reflejo condicionado correspondiente, por cuanto falta la motivación del hambre. O sea que el acto comportamental puede realizarse de distinta manera, en dependencia de las condiciones y circunstancias presentes en el momento dado.

El tercer componente de la síntesis aferente es la *aferentización disparadora*, es decir la excitación que provoca directamente la reacción comportamental. La manifestación externa del reflejo condicionado comienza a desenvolverse solo en el momento en que se incluye la señal correspondiente, que cumple la función de estímulo disparador. Justamente por eso, la excitación, surgida por influencia de tal estímulo concreto, se llama *aferentización disparadora*.

El cuarto componente de la síntesis aferente es *la memoria*, es decir la experiencia anterior del hombre o del animal. Se puede alcanzar uno u otro objetivo por distintos medios. La memoria sugiere el tipo de reacción o la línea que necesariamente debe seguir el comportamiento del individuo.

En la base de la síntesis aferente se encuentra el fenómeno de la convergencia (interrelación) de las excitaciones de diferente modalidad sobre las neuronas polimodales del cerebro, las cuales son capaces de responder a varios excitantes, no solo sensoriales (sonoros, visuales, táctiles, etc.), sino también a los indicadores biológicos importantes (digestivos, dolorosos, etc.)

Estos procesos neurodinámicos condicionan la diferenciación y la evaluación de los *posibles resultados de la actividad* de determinado sistema funcional antes de que se tome

la decisión sobre la necesidad de obtener un resultado determinado, es decir, el resultado que más corresponda a la motivación dominante dada en la situación concreta.

*La síntesis aferente y la toma de decisión* predeterminan la construcción del *programa de las acciones* a realizar, o sea, se forma un conjunto específico de impulsos eferentes, los que deben asegurar las acciones periféricas. Posteriormente debe tener lugar la comunicación acerca del *resultado obtenido*.

En el sistema funcional existe, junto con el programa de las acciones, otro mecanismo importante: *el aceptor del resultado de la acción*, que representa el modelo del futuro resultado de la acción a realizar. El aceptor del resultado de acción es una reproducción del conjunto de impulsos eferentes que se creó sobre la base de la decisión tomada, o sea del futuro resultado de la acción.

El cerebro recibe la información acerca de si el acto comportamental ha sido ejecutado correcta, incorrecta y/o parcialmente por medio del *enlace de retorno*, componente indispensable de cualquier sistema funcional.

Si los parámetros del resultado de la acción no se diferencian de los previstos, la información que lleva la aferentización de retorno coincide con la del aceptor del resultado de la acción y la acción culmina. Cuando no se produce tal coincidencia, surge el desacuerdo entre el aceptor del resultado de la acción y la aferentización de retorno, lo que lleva al incremento de la reacción de orientación del animal o del hombre.

## VI. EL REFLEJO ANTICIPATORIO, EL ENLACE DE RETORNO Y EL ACEPTOR DE LA ACCIÓN

La teoría del *reflejo anticipatorio de la realidad* representa la síntesis científica realizada por Anojin con la finalidad

de poner al descubierto el carácter de la actividad vital del organismo. Las influencias externas sobre éste, repitiéndose sistemáticamente durante un cierto tiempo, provocan en el protoplasma una determinada serie de reacciones químicas. El protoplasma obtiene la posibilidad de reflejar en microintervalos de tiempo sus reacciones químicas ante la secuencia de acontecimientos del mundo externo, los que se despliegan en macrointervalos temporales.

Es suficiente la aparición del primer factor para activar toda la cadena de reacciones químicas. La velocidad de las reacciones químicas del protoplasma asegura la anticipación del organismo al despliegue de las influencias externas, repetidas múltiples veces.

Esta propiedad fue evaluada por Anojin *como la vía universal y única posible de adaptación del organismo al mundo exterior*. Según él, toda la historia del mundo vivo muestra el perfeccionamiento de esta ley antiquísima, que llamó reflejo anticipatorio de la realidad: una serie de influencias del medio adquieren el significado de señal, mientras que la cadena de reacciones químicas sucesivas, que se constituyeron sobre esta base, forman los enlaces temporales.

Para Anojin el sistema nervioso central es el sustrato altamente especializado que se desarrolla en forma *de aparato de la anticipación máxima y más rápida de los fenómenos sucesivos y repetidos del mundo exterior*.

Los conceptos de “aferentización sancionante”, “aferentización de retorno”, “aceptor de la acción”, etc. describen, según Anojin, una parte de la actividad reflectora que, a su vez, es considerada el rasgo característico de la actividad de todos los organismos vivos: es el medio para establecer relaciones adaptativas temporarias con el mundo circundante.

Los fisiólogos seguidores de los puntos de vista de Descartes, dice Anojin, estaban seguros de que la actividad re-

flectora es, desde el comienzo mismo, una actividad adaptativa o dirigida a un objetivo. Como consecuencia de ello, la atención de estos fisiólogos estuvo concentrada en las reacciones reflectoras ya listas. Sin embargo, con el descubrimiento de Pávlov del reflejo condicionado y el fenómeno del “reforzamiento”, quedó claro que, en la base de la actividad reflectora, hay procesos adaptativos “creativos”.

El carácter inadecuado de la teoría clásica del reflejo (arco reflejo compuesto por solo tres elementos) se hizo particularmente evidente como resultado de los experimentos en el curso de los cuales las funciones reflectoras fueron al comienzo eliminadas por vía de la vivisección y luego restauradas por vía de la compensación. Anojin se enfrentó por primera vez con este problema y llegó a la conclusión que la compensación solo puede comenzar si desde la periferia llega una señal que indica la presencia del defecto, lo cual ya muestra que el esquema pavloviano clásico es insuficiente para explicar este fenómeno.

Seguía sin resolver el problema siguiente: ¿cómo “reconoce” el organismo que es indispensable la compensación? Según Anojin, es imposible responder a esta pregunta sin apelar a lo que llamó la “aferentización de retorno”. Esta permite explicar cómo se produce la corrección del proceso de compensación, ya que “informa” sobre el resultado obtenido y si la corrección ha dado el resultado necesario.

Debemos señalar que N. A. Bernshtein consideró poco feliz el término “aferentización de retorno”, ya que no hay ninguna aferentización que no sea de retorno.

Según Anojin este enlace de retorno es parte inseparable del arco reflejo, que no termina, como sostiene la teoría pavloviana, en el eslabón efector. Todos y cada uno de los actos reflectores se acompañan de un complejo de aferentizaciones, que se diferencian entre sí tanto por la fuerza

como por la localización, por el tiempo de surgimiento y la velocidad de transmisión.

Estos actos reflectores son cadenas organizadas de adaptaciones a las condiciones circundantes, dirigidas a una finalidad. La obtención del resultado deseado pone fin a las acciones ectoras.

Anojin afirma que el final de una acción es la fuente de la aferentización de retorno, dirigida al centro nervioso correspondiente al reflejo que acaba de desarrollarse. Solo luego de esto (y en dependencia de las consecuencias que haya tenido esta aferentización de retorno), comienza a formarse la siguiente etapa del reflejo en cadena. Justamente al final de la acción “se decide” si ha sido logrado el resultado deseado. Anojin llamó a este mecanismo “*acceptor de la acción*”, el que controla todo el proceso de la acción.

Al analizar el problema del *acceptor de la acción*, Anojin trató de acercarse al problema de la investigación de fenómenos tales como “la intención”, “la voluntad”, desde un punto de vista fisiológico y determinista.

Para empezar a investigar este tema se formula la siguiente pregunta: ¿cómo sabe el organismo que la finalidad/el objetivo/deseado se ha alcanzado? Señala que, si se sostienen posiciones estrictamente deterministas, todo lo que se sabe sobre el funcionamiento fisiológico no puede dar respuesta a esta cuestión.

En realidad, para el sistema nervioso central del animal todas las aferentizaciones, incluida la sancionante, son solo un complejo de impulsos aferentes y no hay razones visibles, desde un punto de vista habitual, que permitan entender por qué una de ellas estimula el sistema nervioso central en el sentido de movilizar subsiguientes actos adaptativos y otra, por el contrario, detiene las acciones adaptativas.

Según Anojin, hay una sola manera de resolver esta cuestión: suponer que en el organismo existe cierto “complejo de estimulaciones ya preparado” que sirve para comparar la información que lleva al centro nervioso la aferentización de retorno. Este complejo debe existir antes de que se forme el acto reflector. Si la información que llega por medio de la aferentización de retorno se corresponde con este complejo de excitaciones ya existente, “se saca la conclusión” de que el objetivo deseado se ha logrado. En caso contrario, surge la necesidad de una actividad eferente posterior. O sea que el problema puede formularse así: ¿de qué manera se forma “ese complejo de excitaciones ya preparado” y cuál es el mecanismo fisiológico que lleva a su formación?

Para comprender cuál es la solución que Anojin propuso, recordemos brevemente algunos momentos de la teoría pavloviana clásica, en particular las relaciones entre los reflejos condicionados e incondicionados. Según Pávlov, todo reflejo condicionado se forma sobre la base de uno incondicionado. La comida en la boca es el estímulo incondicionado que provoca automáticamente la salivación y una fuerte excitación de la actividad cerebral. Los estímulos incondicionados son acompañados por otros, sean visuales, olfativos o de otra modalidad sensorial, que, vía el entrenamiento (la repetición), pueden convertirse en condicionados.

Entre ellos se establecen relaciones “temporarias” y luego de breves entrenamientos (reiteradas repeticiones) se pueden estimular los centros nerviosos secretorios o motores del cerebro por medio de los estímulos condicionados.

Los enlaces o relaciones temporarias que se establecen en la formación del reflejo condicionado no se conservan si no reciben el reforzamiento en forma de excitación del centro incondicionado. En el ejemplo del perro, si no se le

da periódicamente comida junto con el timbre, no se podrá provocar la salivación solo con el sonido de éste.

Anojin trató de incluir en este esquema la acción de la aferentización de retorno. Partió del hecho de que cada excitación condicionada se dirige, a través del correspondiente analizador, al centro incondicional correspondiente que, en el pasado, fue excitado muchas veces por la estimulación incondicionada. Luego de cierto número de repeticiones, el centro será excitado por el estímulo condicionado.

La cuestión que investigó posteriormente es la del papel del “aparato de control” en la actividad reflectora. Llamó a dicho aparato “acceptor de la acción”.

Por medio de este concepto Anojin trató de dar una explicación fisiológica de la actividad del sistema nervioso central dirigida a un objetivo e intentó responder a la pregunta de cómo sabe el organismo que la finalidad deseada se ha alcanzado.

Las concepciones del reforzamiento y del acceptor de la acción de Anojin hacen recordar a las investigaciones muy anteriores de E. Thorndike (1874–1949. Psicólogo y pedagogo norteamericano, cuyos experimentos lo llevaron a concluir que los animales actúan por medio de pruebas y errores y casuales éxitos, lo que posteriormente formuló en su teoría del conectivismo, uno de los enfoques en las investigaciones de la inteligencia artificial, enfoque difundido a la ciencia cognitivista, la neurobiología, la psicología y la filosofía de la conciencia. Interpretó los fenómenos mentales y/o comportamentales como resultado de las relaciones entre elementos simples).

También recuerdan los estudios de L. Morgan (1818–1881. Etnógrafo, sociólogo e historiador norteamericano. Hizo un gran aporte a la teoría de la evolución social, al estudio

del parentesco y la familia. Creador de una teoría sobre la sociedad primitiva; uno de los fundadores del evolucionismo en las ciencias sociales).

Como resultado de los experimentos con animales colocados en laberintos, Thorndike concluyó que el movimiento exitoso dirigido a salir del laberinto, se “imprime” en el cerebro del animal.

Reconociendo el parecido existente entre “la ley del efecto” de Thorndike y sus propios puntos de vista, Anojin señaló que aquél se interesó poco por los mecanismos fisiológicos que están en la base de los fenómenos observados.

Thorndike relacionó el concepto de éxito con la sensación de placer o satisfacción y formuló la ley del conectivismo con ayuda, en lo fundamental, de una terminología psicológica.

A diferencia de Thorndike, Anojin describió los procesos de reforzamiento y del logro de determinadas metas con ayuda de la terminología fisiológica, utilizando las relaciones entre los excitantes condicionados e incondicionados, los conceptos de información ejecutiva, etc.

## VII. SÍNTESES DE LAS IDEAS DE P. K. ANOJIN SOBRE LA ACTIVIDAD NERVIOSA

Estas son, a grandes rasgos, las ideas fundamentales y los aportes que P. P. Anojin hizo a las investigaciones de los mecanismos fisiológicos de la actividad nerviosa en los animales y en el hombre.

Para resumir lo expuesto hasta aquí, podemos decir que Anojin:

1. *partió de la teoría del reflejo de I. P. Pávlov* y consideró que el arco reflejo de tres eslabones (1. entrada de

la información, en forma de una excitación determinada; 2. conexión nerviosa —en la médula o en sectores específicos de la corteza—; 3. respuesta motora o secretoria) debía completarse con *un cuarto eslabón, la “aférentización de retorno”*, la síntesis aferente que informa sobre el resultado de la acción ejecutada por el animal o el hombre;

2. el arco reflejo fue complementado y convertido en un *círculo o circuito reflejo*;
3. para el mecanismo que evalúa los resultados de la acción propuso la denominación *acceptor de los resultados de la acción*. Este “acceptor de la acción” es un complejo de elementos que el organismo tiene preparado para comparar la acción realizada y el resultado obtenido;
4. supuso que este “acceptor de la acción” *se aplica tanto a los reflejos incondicionados* (ya estaría dado en la organización nerviosa del individuo) *como a los condicionados* (gracias a la experiencia individual del sujeto dado);
5. sostuvo que toda la actividad del organismo, destinada a alcanzar un objetivo importante para la vida y la subsistencia del sujeto, es, en esencia, *la adaptación a las circunstancias cambiantes del medio circundante*;
6. consideró *el enfoque sistémico* como el más adecuado para estudiar tanto las características de funcionamiento del sistema nervioso como para entender las relaciones entre los fenómenos fisiológicos y los fenómenos psíquicos.

Por cuanto el carácter sistémico del funcionamiento del sistema nervioso es un postulado esencial en la teoría de Anojin, debemos analizar lo que opinaba acerca de los sistemas funcionales en general y, en particular de la teoría que los sustenta.

Dejamos, pues, el ámbito de las investigaciones fisiológicas y pasamos a una cuestión filosófico-metodológica.

### VIII. LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS FUNCIONALES DE P. K. ANOJIN

Debemos completar la exposición de sus aportes al desarrollo de la fisiología del sistema nervioso con las consideraciones que expuso en varios trabajos teóricos,<sup>3</sup> como parte muy importante de su visión sobre la fundamentación metodológico-filosófica que debe sustentar la labor práctica de investigación y por cuanto *se lo conoce como el fundador de la teoría de los sistemas funcionales*.

Para desarrollar este tema nos basamos en la obra de V. A. Romenets y I. P. Manoja *Historia de la psicología el siglo XX*<sup>4</sup> y nos referiremos a las consideraciones, definiciones y críticas referidas a la teoría general de los sistemas, que desarrolló en *Cuestiones fundamentales de la teoría general de los sistemas funcionales* (ANOJIN, 1973).

Expuso la teoría de los sistemas funcionales de la siguiente manera: se puede constatar la presencia de un factor de organización sistémica que determina la formación de relaciones cooperativas entre los componentes del sistema, relaciones que contienen funcionalmente el resultado útil.

---

3. *Obras escogidas. Aspectos filosóficos de la teoría del sistema funcional*. Moscú, 1978; *Obras escogidas. Mecanismos sistémicos de la actividad nerviosa superior*. Moscú, 1979; *Cuestiones centrales de la teoría de los sistemas funcionales*. Moscú, 1980.

4. Kiev, Editorial Libud, 2003.

Tal cooperación se hace posible si el sistema elige permanentemente “el grado de libertad” de cada uno de los componentes sistémicos (se puede tratar de, por ejemplo, las formaciones sinápticas de la neurona). Por su parte, la aferentización de retorno produce, como resultado, la reorganización de las relaciones cooperativas entre los componentes del sistema.

Toda acción del animal o del hombre que esté dirigida a una finalidad tiene lugar solo en presencia de la correspondiente motivación, se forma sobre la base de la necesidad (fisiológica, social, etc.). Si no existe tal motivación, la conducta no se realiza. Por eso, en un animal saciado es imposible elaborar el reflejo condicionado correspondiente, por cuanto falta la motivación del hambre. De manera similar, para la formación de un comportamiento dirigido a una finalidad u objetivo es indispensable la correspondiente actualización (excitación) de determinados centros nerviosos, con la simultánea depresión de otros. O sea que la motivación de la acción o del comportamiento debe ser dominante.

Sostiene que es difícil precisar el momento en que surgió la idea del carácter íntegro, de la unidad del mundo, pero es evidente que es muy antigua. Sin embargo, por su esencia misma, *el pensamiento siempre tiene que ver con lo que lo circunda en forma inmediata, concreta*, con fenómenos de un “lugar” aislado y esto influyó radicalmente en todo el curso de la actividad cognoscitiva del hombre.

Señala que esto particular, inmediato, es lo que tiene una importancia práctica directa para el perfeccionamiento de la *actividad adaptativa* del hombre, mientras que el todo fue objeto del interés cognoscitivo, cuando este todo adquirió conceptualmente el significado de algo organizado, cuyas partes se encuentran en interacción armónica y que posee leyes específicas.

Poco a poco esa idea originó la que actualmente se denomina “enfoque sistémico”, que Anojin considera la dirección más ampliamente aceptada en los intentos de comprender y sistematizar los éxitos alcanzados por la biología moderna.

Este éxito se debe, según Anojin, a que el enfoque sistémico es el principio que ayuda a desentrañar las relaciones lógicas entre hechos aislados; garantiza un mayor logro en las investigaciones concretas y permite planificar otras nuevas en un nivel superior.

Afirma que el enfoque sistémico es *el principio isomorfo* que, como herramienta cognoscitiva, *se extiende* a una enorme cantidad de ciencias que estudian fenómenos de diferente clase: *los organismos, la sociedad, las máquinas*.

O sea que es el principio universal, superior y general que explica el funcionamiento de los más diversos fenómenos, el nuevo movimiento progresista en la ciencia.

Contrapone el enfoque sistémico al enfoque mecanicista, que implica negar que la organización integral es algo específico.

Dice que I. P. Pávlov, en sus trabajos más tempranos, subrayó la superioridad del estudio del organismo íntegro (ya a finales del siglo pasado, formuló la idea de que las funciones más normales del organismo se pueden estudiar no en el animal limitado en sus movimientos, es decir en las condiciones de vivisección, sino en el animal íntegro, no narcotizado).

Anojin se refiere al desarrollo del enfoque sistémico en las distintas escuelas fisiológicas. El término sistema, señala, es muy antiguo y, prácticamente, no existe investigador que no lo haya usado. Los términos “sistema circulatorio” o “sistema digestivo” son ejemplo de ello, aunque por sí mismos no fueron usados dentro del enfoque sistémico.

Si bien se habla de sistema como algo reunido conjuntamente, ordenado, organizado, por lo general, no se citan los criterios por los cuales los componentes han sido reunidos, ordenados y organizados.

En el examen del concepto de sistema funcional, Anojin dice que deben estudiarse, en particular, los sistemas que poseen la capacidad de autoorganización de emergencia, que, de manera dinámica y adecuada, adaptan al organismo a los cambios de la situación externa. Los denomina sistemas funcionales naturales del organismo.

Según Anojin, el enfoque sistémico derivado de la concepción denominada “teoría general de los sistemas”, surgió como reacción a que los enfoques científicos de índole analítica habían predominado en la ciencia, la que “olvidó” el carácter integral del organismo.

Las dificultades para aplicar el enfoque sistémico se hubieran superado si se hubiera aceptado que el sistema, en su formación, tiene principios propios y específicos de organización, que no se pueden transferir a los principios y propiedades de los componentes y procesos particulares que integran los sistemas.

En lo que concierne a la biología, Anojin señala que, sin embargo, se avanzó poco en la aplicación y utilización del enfoque sistémico para comprender qué es el sistema y para usarlo como instrumento metodológico en la investigación científica.

La razón de esto es, entre otras, que las múltiples definiciones de sistema no dan la posibilidad de utilizar este concepto como instrumento para realizar investigaciones más perfeccionadas.

IX. PARTICULARIDADES DE ALGUNAS TENDENCIAS EXISTENTES EN LA ELABORACIÓN DE LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS

Para aclarar este problema, Anojin analiza los objetivos que se plantean diferentes grupos de investigadores y con qué métodos buscan precisar el enfoque sistémico. Se detectan, por lo menos, cuatro tendencias ya formalizadas.

1. La primera consiste en hacer el enfoque sistémico lo suficientemente comprensible; prestar toda la atención al sentido filosófico y definir en qué medida es aplicable, en particular, a los fenómenos sociales.

Aquí el sistema aparece como una categoría científica y filosófica, que lleva al perfeccionamiento del proceso cognoscitivo. Dicha tendencia, elaborada principalmente por filósofos e historiadores, se desarrolla actualmente y en forma exclusiva mediante la búsqueda y la evaluación teórica, lo que determina que esta tendencia no tenga contacto alguno, por lo menos por ahora, con las demandas prácticas del trabajo investigativo.

2. Los representantes de la segunda tendencia son partidarios de la formalización matemática del sistema (la teoría matemática de los sistemas).
3. Quienes conforman la tercera tendencia consideran que la teoría de los sistemas debe desarrollarse por vía del estudio de los sistemas naturales, lo que le permitiría convertirse en un instrumento concreto de investigación y para plantear nuevas investigaciones.
4. Los representantes de la cuarta tendencia intentan aplicar el enfoque sistémico al análisis de los sistemas socioeconómicos.

Anojin reconoce: 1) la diversidad de enfoques particulares en la utilización del concepto de enfoque sistémico; 2) la falta de ligazón entre lo que podría llamarse “filosofía y metodología del enfoque sistémico” y su aplicación a áreas específicas de investigación; 3) la ausencia de una discusión productiva que una la concepción general de la teoría de los sistemas con su aplicación a un área dada de investigación.

A mi juicio, esto no solo resume el estado en que se encontraba en esos momentos la teoría general de los sistemas funcionales, sino que marca la impotencia de esta teoría como intento de explicar todo, desde el funcionamiento de una célula hasta la organización social.

Otro aspecto importante que analiza Anojin es el papel decisivo del *factor formador de sistema*: señala que, para el enfoque sistémico, es absolutamente obligatorio buscar el factor generador del sistema y formular exactamente su contenido, por cuanto ello significa definir el concepto mismo de sistema y determinar la estrategia de su aplicación.

Casi todos los partidarios del enfoque sistémico y de la teoría general de los sistemas, dice Anojin, consideran que la propiedad central del sistema es la “interrelación de la multiplicidad de componentes” (Bertalanffy, Rappoport y otros). “La interrelación secuencial” o “la interrelación organizada” son conceptos cercanos a esa definición.

El éxito en la comprensión de la actividad sistémica, especialmente en los organismos, depende de si se logra definir cuál es el factor que ordena la hasta entonces “multiplicidad desordenada” y hace a esta última un sistema funcional.

Anojin considera que esto constituye una deficiencia importantísima y, justamente, porque no se especifica ese criterio esencial, todas las definiciones existentes de sistema son casuales, no reflejan sus auténticas propiedades; por

ello no son constructivas, es decir, no ayudan a plantear cuestiones nuevas, más amplias para la investigación.

Señala, además, que la indefinición teórica, la ausencia de relación con disciplinas científicas concretas y el carácter no constructivo de las principales proposiciones con respecto a la labor investigativa que se observan en los trabajos sobre el enfoque sistémico son las consecuencias de ignorar el problema fundamental de la sistemología: descubrir, definir y describir *el factor formador de sistema*. Sin ello, ni una sola concepción sobre la teoría de los sistemas puede ser fructífera.

#### TEORÍA MATEMÁTICA DE LOS SISTEMAS

Anojin analiza la así llamada teoría matemática de los sistemas y señala los aspectos del movimiento sistémico que son un freno para la utilización rápida y amplia de la teoría de los sistemas en la investigación científica cotidiana.

Sin entrar en la descripción de los problemas que, según Anojin, no resuelve la teoría matemática de los sistemas, señalemos que la crítica más importante que formula es la siguiente: no es correcto, para los sistemas biológicos, aplicar un modelo puramente matemático (es decir, abstracto) para explicar fenómenos biológicos. Hay que partir de los conocimientos actuales sobre fenómenos reales, en este caso las peculiaridades de la organización biológica: ninguno de los múltiples modelos matemáticos de la neurona refleja las propiedades de ésta y no adelanta en nada nuestros conocimientos sobre su funcionamiento.

Por el contrario, subraya, la investigación de la neurona empleando el microscopio electrónico, la microionoforesis, la ultracentrifugación, el cultivo de neuronas in vitro y las

investigaciones neuroquímicas siempre se adelantan, en varias decenas de años, a los modelos matemáticos de la neurona, que son bastante simples.

Plantea que la interrelación entre ambas esferas del conocimiento científico, para ser resuelta, de encararse en sentido inverso: las “leyes o regularidades sistémicas” reales pueden ser extraídas y elaboradas solo sobre la base del material concreto de la biología y la fisiología más modernas. Ese material debe constituir la base real de la formalización.

Anojin concluye que los partidarios de la teoría matemática de los sistemas no pueden formalizar un sistema auténticamente biológico, incluso porque no toman en cuenta las propiedades más importantes del sistema vivo, que son: 1) su capacidad para formar la necesidad de obtener uno y no otro resultado; 2) su capacidad para plantearse un determinado objetivo ya al comienzo mismo de la formación del acto comportamental.

Señala que, formándose en los límites del propio sistema biológico y sobre la base de sus necesidades, de los factores exteriores y de la memoria, la formulación del objetivo, es decir la obtención de un resultado útil, siempre se adelanta a su realización por el organismo.

Al tratar de representar matemáticamente los comportamientos de los organismos vivos, los teóricos de la teoría matemática de los sistemas los simplifican al extremo de considerarlos solo dentro del esquema “estímulo-respuesta”. Este esquema hace desaparecer el fenómeno esencial de la conducta de un ser vivo, a saber, que *la conducta siempre está dirigida a un objetivo determinado en la situación dada*.

Es por eso que *las propiedades más específicas del comportamiento dirigido a un objetivo, a saber, la toma de decisión y la previsión del resultado* no están de ninguna manera representadas.

Solo de manera artificial los rasgos distintivos del sistema biológico pueden ser transformados en un modelo matemático.

Señala que la especificidad del sistema biológico consiste en que la necesidad de obtener un resultado útil y el objetivo de obtenerlo maduran dentro del sistema, en la profundidad de sus procesos metabólicos y hormonales y solo después, por la “correa de transmisión” nerviosa, dicha necesidad se realiza en los actos comportamentales; solo éstos permiten cierto grado de formalización matemática.

Según afirma, “en nuestro laboratorio se ha estudiado, con mucha precisión, el camino que va desde las excitaciones relacionadas con la necesidad metabólica, que surgen en las adecuadas estructuras motivacionales del cerebro (sic: ms), hasta los intentos que hace el organismo para satisfacer esta necesidad”. (ANOJIN, 1973 p. 210)

El modelo matemático no puede incorporar estas propiedades esenciales del sistema biológico y, por ello, su aplicación pierde valor e importancia para la biología y la fisiología. Anojin concluye que, a diferencia de la teoría matemática (que no va más allá de formulaciones generales sobre “la interrelación de los múltiples componentes cuando se forma el sistema”), la teoría general de los sistemas sobre las regularidades que rigen la formación del sistema es particularmente fructífera, pues ella muestra claramente las leyes que rigen las interrelaciones existentes entre la multiplicidad de los componentes no ordenados y su conversión en sistema ordenado.

### X. EL CONCEPTO DE SISTEMA

Anojin considera que la interrelación no puede formar el sistema: el análisis de las verdaderas regularidades de su

funcionamiento pone al descubierto más bien el mecanismo de “co-acción” de los componentes más que su “interacción”.

La pregunta fundamental es si la interacción de los componentes, por sí misma, puede crear algo sistémico, es decir algo ordenado. El hecho de la interacción de los componentes no es base suficiente para definir el concepto de sistema.

Según algunos investigadores existen, por lo menos, cinco posibles cambios en los estados de la neurona y, consecuentemente, de la formación sináptica: excitación o inhibición; facilitación o depresión; consecuencia positiva o negativa (o ambas); relajación o tonificación espontánea de la neurona; respuestas graduales de unión o no unión.

Cada una de estas formas de interacción entre los elementos —neuronas, sinapsis, estados graduales de la neurona y otros— puede crear las condiciones en las cuales la actividad del elemento puede cambiar radicalmente y esto significa que el resultado final de la actividad del cerebro puede ser uno u otro.

¿Cuántas combinaciones pueden dar las interacciones en todo el cerebro?

Matemáticos expertos hicieron este cálculo y obtuvieron una cifra fantástica: resultó que el número de grados de libertad de las células nerviosas del cerebro, teniendo en cuenta todas las variables señaladas, se expresa en una unidad con tal cantidad de ceros que pueden caber en una línea de 9.500.000 kilómetros.

Anojin señala que si toda esta “multiplicidad” se pusiera a “interaccionar” y a “influir mutuamente” produciría un caos tal en el sistema nervioso, que no permitiría ningún comportamiento organizado del ser vivo.

En lo que concierne a los sistemas biológicos se debe partir del hecho neurofisiológico indudable de que la inter-

acción en general, entendida como utilización simultánea y no organizada de los elementos, es inviable.

Todas las formulaciones del concepto de sistema que ponen el acento en la “interacción” como criterio fundamental, no contienen y ni siquiera toman en cuenta la existencia de factores que limitan las interacciones de un componente dado con otros.

Luego de este análisis, Anojin llega a la conclusión de que la interacción tomada en general, como “la multiplicidad de componentes”, su “puesta en orden”, etc., no puede ser el factor que forma los sistemas.

En consecuencia, sostiene, para solucionar el problema de la definición del concepto de sistema es indispensable introducir mecanismos concretos de organización del todo, que sean determinísticamente confiables y comprensibles desde el punto de vista lógico. La tarea más importante es investigar cuáles son los determinantes que dirigen las interacciones de los componentes del sistema.

Es necesario descubrir el factor formador de sistema, (el sistema es la organización que caracteriza a todas las propiedades del organismo vivo) y analizar si ese factor es isomórfico para diferentes clases de fenómenos (el organismo, las máquinas, la sociedad).

#### LA ACTIVIDAD DEL SISTEMA COMO FACTOR FORMADOR DE SISTEMA

Anojin considera que el factor que moviliza todas las posibilidades del sistema es *el resultado útil* de la acción del sistema y la *aferentización de retorno* que produce.

La suficiencia o insuficiencia del resultado determina el comportamiento del sistema: si es suficiente, el organismo

pasa a formar otro sistema funcional, con otro resultado útil, que representa la siguiente etapa en el continuum universal de resultados (ANOJIN, 1975).

Si el resultado obtenido es insuficiente tiene lugar la estimulación de mecanismos activos, surge la selección de nuevos componentes, cambian los grados de libertad de las organizaciones sinápticas actuantes y, finalmente, luego de algunas “pruebas y errores”, se halla el resultado adaptativo completamente suficiente.

Según la concepción de Anojin, la *inclusión del resultado como eslabón decisivo del sistema* cambia sustancialmente los puntos de vista generalmente aceptados sobre éste y aclara una serie de cuestiones que habían sido planteadas por la teoría general de los sistemas.

Tanto la actividad del sistema en conjunto, como todos sus posibles cambios puede representarse en términos del resultado obtenido.

Esta actividad puede expresarse en las siguientes preguntas que reflejan las distintas etapas de formación del sistema: 1) ¿qué resultado debe ser obtenido? 2) ¿Cuándo debe obtenerse el resultado? 3) ¿Por medio de qué mecanismos debe ser obtenido? 4) ¿Cómo confirma el sistema que el resultado obtenido es suficiente?

Estas cuatro cuestiones señalan los mecanismos fundamentales del sistema. Al mismo tiempo, ellas responden a la cuestión de para qué se forma el sistema.

El sistema nervioso central debe recibir ininterrumpidamente información sobre el resultado obtenido.

En los sistemas no vivos esta información recibió el nombre de “enlace de retorno”. Anojin la llama “aferentización de retorno” o “aferentización sancionante”, por cuanto puede dar “el visto bueno” a la distribución de las excitaciones eferentes que dieron lugar a la obtención del resultado útil.

La circunstancia decisiva es que el resultado puede reorganizar, de manera imperativa, la distribución de las excitaciones en las correspondientes direcciones.

En consecuencia, *la formación del sistema está subordinada a la obtención de un determinado resultado útil*, mientras que el resultado insuficiente puede reorganizar por completo el sistema y formar uno nuevo, con interacciones más perfectas de los componentes, que darán un resultado suficiente.

Esto demuestra convincentemente que el resultado es, en realidad, el factor central del sistema. O sea que el concepto de sistema no puede existir si en su definición no se incluye el factor del resultado útil obtenido, colocando en un plano subordinado la cuestión de la “interacción” de los componentes del sistema.

El resultado es el factor que puede “cambiar la multiplicidad no organizada en organizada” y que supera las contradicciones surgidas a causa de la insuficiencia del concepto de “interacción”.

Una importante consecuencia de la inclusión del resultado como decisivo factor operacional del sistema es que de inmediato se comprenden los mecanismos por los cuales los componentes se liberan de los grados excesivos de libertad.

El orden de las interrelaciones de los múltiples componentes del sistema se establece sobre la base de su contribución a la obtención de un resultado útil, rígidamente determinado. Los grados de libertad de cada componente del sistema que no ayuden a obtener el resultado útil son eliminados de la actividad dada.

En relación con el sistema que funciona para alcanzar un resultado útil, sería más adecuado utilizar el término “inter-co-acción” que el de “interacción”, pues se trata de una

auténtica cooperación de los componentes, cuyos esfuerzos están dirigidos a la obtención de un resultado final útil.

Esto significa que todo componente puede entrar en el sistema solo en el caso que contribuya con su parte de co-acción en la obtención del resultado programado.

Según Anojin sorprende que, a pesar del amplio desarrollo del enfoque sistémico en relación con objetos biológicos y técnicos, *el resultado de la actividad sistémica como factor decisivo de autoorganización del sistema* no haya sido considerado el factor operacional fundamental.

Anojin, resumiendo las críticas a la teoría general de los sistemas y habiendo incluido en su concepción el resultado como factor decisivo en la organización de, como mínimo, los sistemas biológicos, considera *sistema* al complejo de componentes incluidos de manera selectiva, en el cual la interacción y las interrelaciones adquieren el carácter de inter-co-acción de los componentes con miras a la obtención de un determinado resultado útil.

El mecanismo concreto de la interacción de los componentes es su liberación de los excesivos grados de libertad, que resultan innecesarios para obtener el resultado concreto dado y, por el contrario, la conservación de aquellos que contribuyen a la obtención del resultado.

A su vez, el resultado, por medio de sus parámetros característicos y gracias a la aferentización de retorno, tiene la posibilidad de reorganizar el sistema, creando tal forma de inter-co-acción entre sus componentes que resulte la más favorable para obtener el resultado programado.

De esta manera, *el resultado es el componente inseparable y decisivo del sistema, el instrumento que crea la interacción ordenada de todos sus otros componentes.*

*El resultado es el factor único y decisivo que ordena la multiplicidad de componentes del sistema.*

Dicho con otras palabras, la teoría del sistema debe incluir el resultado adaptativo de funcionamiento del sistema como componente orgánico del mismo.

Términos tales como “sistema de dirección”, “objeto a dirigir”, “sistema dirigible”, “biodirección”, etc., no corresponden a las auténticas interrelaciones reales, o sea no tienen un contenido real.

Anojin afirma que la tradición de no considerar el resultado de la acción como una categoría fisiológica no es casual, sino el resultado del apego a la teoría reflectora, que termina “el arco reflector” en la acción, sin introducir y sin interpretar el resultado de esa acción.

En realidad, el resultado del funcionamiento del sistema es el factor que motoriza el progreso de todo lo vivo.

Por otra parte, Anojin plantea que, para la naturaleza viva, sería completamente no progresista que el sistema se esfuerce por o tienda a encontrar solo un estado estable.

El punto central, que produce todo tipo de “modificaciones en el estado del sistema”, es, otra vez, el resultado. Si su obtención es dificultosa, ello puede llevar al sistema a un estado de intranquilidad y de inestabilidad.

El organismo debe obtener ininterrumpidamente resultados, vive en un verdadero continuo de resultados; en cuanto se obtiene uno, comienza la “intranquilidad” en vista de obtener el siguiente.

Hay una peculiaridad del sistema funcional que no se ajusta a las ideas fisiológicas habituales: los parámetros del resultado son formados por el sistema como un determinado modelo, *antes* de que aparezca el resultado.

A diferencia de la fisiología, dice Anojin, quizá la única área donde el resultado, “la utilidad del resultado” y el problema de la evaluación de este resultado se convierte casi en el factor central de la investigación es en el estudio

de los sistemas económicos: aquí la utilidad de la actividad es tan evidente que ignorarla sería simplemente irracional. En el “gran sistema” que forman los diferentes agregados fabriles productivamente relacionados, por ejemplo, en la refinería del petróleo, ignorar el resultado útil en el nivel de cada uno de los subsistemas llevaría a la dilapidación y la completa no rentabilidad de toda la empresa.

Los grandes sistemas del organismo también están constituidos por pequeños subsistemas y el resultado final de la actividad del organismo íntegro es el criterio decisivo.

Si no se toma en cuenta el resultado todas las definiciones de sistema son inoperantes.

Anojin señala que en su teoría del sistema funcional ese defecto ha sido eliminado por completo y la resume en los siguientes postulados:

1. en el sistema funcional el resultado es su parte orgánica, que ejerce una influencia decisiva tanto en su formación, como en todas sus reorganizaciones posteriores;
2. La presencia de un resultado completamente determinado como componente decisivo del sistema funcional hace insuficiente el concepto de “interacción” para caracterizar las relaciones que los componentes del sistema mantienen entre sí. El resultado selecciona todos los grados de libertad que resultarán adecuados en el momento dado y focaliza sus esfuerzos en ese resultado;
3. Que la actividad del sistema dé un resultado útil significa que la “interacción mutua” de los componentes del sistema dado (“inter-co-acción” o co-acción conjunta), ha sido la necesaria.

4. La inter-co-acción o co-acción de los componentes del sistema se logra porque cada uno de ellos, bajo la influencia de la síntesis aferente o aferentización de retorno, se libera de los excesivos grados de libertad y se une con otros componentes solo sobre la base de aquellos grados de libertad que, juntos, promueven la obtención del resultado final confiable;
5. La inclusión del resultado en el sistema funcional excluye la necesidad de aplicar deficientes formulaciones de sistema y otros conceptos como “sistema de dirección”, “objeto de la dirección”, “biodirección”, etc.

LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA FUNCIONAL  
JERARQUÍA DE LOS SISTEMAS

Una vez definido el concepto de sistema, es necesario investigar cuál es su estructura y el papel que cumplen sus componentes.

Se entendía por “sistema” todo lo que representa, en comparación con otros fenómenos que pertenecen a otras clases, algo ordenado. Se usa en el sentido de la pertenencia de un fenómeno dado a un determinado tipo de formaciones anatómicas, unidas por el tipo de funcionamiento. Hasta el día de hoy existen investigadores que ven en el término “sistema” solo este sentido. (por ejemplo, el sistema sanguíneo, digestivo, muscular, etc.).

Considerar así el sistema implica que del organismo íntegro se separa una parte según el tipo de construcción anatómica o el tipo de funcionamiento. Tal procedimiento excluye la posibilidad de comprender las estructuras en forma auténticamente sistémica.

Por ejemplo, es evidente que el sistema vascular nunca interviene como algo separado. En un organismo completo la circulación sanguínea siempre lleva a la obtención de algún resultado adaptativo (nivel de presión sanguínea, rapidez de la corriente sanguínea, etc.). Sin embargo, ninguno de estos resultados se puede obtener sólo a cuenta del sistema sanguíneo: aquí se incluyen, indefectiblemente, los sistemas nerviosos, endocrino, y otros. Todos estos componentes están reunidos por el principio de inter-co-acción o co-acción conjunta.

En el nuevo enfoque sistémico se trata de poner el acento no en alguno de los rasgos anatómicos del componente participante, sino en los principios de organización de muchos componentes de variados sistemas anatómicos, con una indefectible condición: obtener un resultado de la actividad de este heterogéneo y ramificado sistema.

Los componentes de una u otra estructura anatómica se movilizan y se incluyen en el sistema funcional solo en la medida que contribuyen a la obtención del resultado programado.

Una de las propiedades más características del sistema funcional es la siguiente: los componentes estructurales que lo integran son variables y esa posibilidad de variación continúa hasta el momento en que se obtenga el correspondiente resultado útil.

En la formación de los sistemas funcionales, resume Anojin, lo determinante son las leyes del resultado y el carácter móvil de las estructuras que garantizan la rápida formación del sistema funcional y la obtención del resultado dado.

La capacidad de movilización es la posibilidad de construcción instantánea de cualesquiera combinaciones parcia-

les, capaces de asegurar al sistema funcional la obtención del resultado adaptativo útil.

Sin dicha capacidad potencial de las estructuras para movilizarse y accionar en cualquier combinación, la organización instantánea de los sistemas funcionales sería imposible y, en consecuencia, la adaptación sería imperfecta.

Así, pues, la *existencia del resultado del sistema como factor determinante* para la formación del sistema funcional y su reorganización y la presencia de una construcción específica de los aparatos estructurales, que dan la posibilidad de su *rápida movilización* en un sistema funcional, hablan de que los auténticos sistemas del organismo siempre son, por su esencia, funcionales. Esto significa que el principio funcional de la movilización selectiva de las estructuras es dominante y, por eso, es completamente natural llamar funcional a tal sistema, lo que hemos hecho en su momento (ANOJIN, 1937).

Por otra parte, en el organismo nunca existen sistemas funcionales aislados: cada sistema funcional se encuentra en algún lugar entre los sistemas moleculares finísimos y el nivel más alto de organización sistémica en forma, por ejemplo, de un acto comportamental íntegro.

En los últimos años la cuestión sobre los “niveles” de organización de los grandes sistemas se ha convertido en un tema de gran importancia en el sentido de buscar las leyes integrativas que los rigen. En esta búsqueda aparecen denominaciones tales como “niveles integrativos”, “niveles estructurales”, “jerarquía de los sistemas”, etc.

Con mucha frecuencia, el empleo del término “nivel” se encuentra en absoluta contradicción con el concepto de “sistema”.

Lo más grave es que no se ha determinado ninguna arquitectónica funcional en estos “niveles”; por eso estas

concepciones no pueden determinar el modo en que se unen los niveles ni los mecanismos que mantienen la unidad de la arquitectura de la totalidad.

Anojin sostiene que esta situación plantea, por lo menos, dos problemas cardinales, sin resolver los cuales es imposible comprender los mecanismos finos de los complejos sistemas funcionales del organismo. Formuló de la siguiente manera estas dos cuestiones:

1. ¿la arquitectura de funcionamiento de los subsistemas más elementales y de los subsistemas complejos se diferencian por alguna característica radical? O sea: ¿funcionan los sistemas de todos los niveles según una misma arquitectura que es característica del sistema funcional en general o estas arquitecturas se diferencian en algo una de otras?
2. ¿Por medio de qué mecanismos concretos se unen entre sí los subsistemas para constituir un supersistema? Teniendo en cuenta la presencia, en el sistema funcional, de una determinada cantidad de mecanismos nodales, específicos para ese sistema, se puede plantear la pregunta más concretamente: ¿mediante qué mecanismos nodales de su arquitectura se unen los subsistemas para formar un supersistema?

Para solucionar el problema de la jerarquía de los sistemas es indispensable resolver las dos cuestiones fundamentales planteadas.

En cuanto a la primera, hay que partir de la conclusión a la cual se llegó en la formulación del concepto mismo de "sistema":

1. para éste, el momento central es el resultado, ya que cualquier complejo y cualquier multiplicidad se convierte en sistema solo gracias al resultado.
2. El sistema puede ser estable solo si el resultado influye en el sistema por medio de la aferentización de retorno. Cualquier sistema, por más importante que sea en el orden jerárquico, debe someterse a estas reglas.

¿Cómo actúa esta jerarquía subordinada cuando le es necesario funcionar como un todo?

Anojin pone el ejemplo de la correlación entre el nivel de presión sanguínea y cualquier estado emocional que surge bajo la influencia de acontecimientos externos. Cuando se experimenta miedo, por ejemplo, ocurre una rápida elevación de la presión sanguínea, lo que tiene, indudablemente, un significado adaptativo. El nivel permanente de la presión sanguínea es el resultado de un sistema funcional ramificado autónomo, independiente de la descarga emocional (ANOJIN, 1962). ¿Cómo la descarga emocional, surgida por un factor externo, encuentra acceso al sistema funcional de la circulación sanguínea? ¿Sobre cuáles componentes de este sistema inferior actúa la descarga emocional?

*La corteza cerebral y la emoción que ella causa están interesadas* (¡sic!) en el mantenimiento de un alto nivel de suministro de sangre y de los procesos metabólicos cuando todo el organismo se encuentra en un estado de estrés.

La descarga emocional debe ejercer su acción sobre el “resultado” del sistema funcional en el nivel de la presión sanguínea: la descarga emocional debe actuar, ante todo, sobre los mecanismos eferentes que determinan el nivel de la presión sanguínea.

## ANOJIN Y LOS SISTEMAS FUNCIONALES

Anojin considera que el rasgo principal de cada sistema funcional es su dinamismo. Las formaciones estructurales que conforman los sistemas funcionales poseen una capacidad única de movilización y esta propiedad los hace plásticos, de cambiar de repente su arquitectura en búsqueda del resultado útil programado.

### LA ARQUITECTÓNICA INTERNA OPERACIONAL DEL SISTEMA FUNCIONAL

Anojin opina que las dificultades de desarrollo del enfoque sistémico residen en que la mayoría de los investigadores no tratan de penetrar en la arquitectónica del sistema y de dar una valoración comparativa de las propiedades específicas de sus mecanismos internos.

El sistema siempre aparece como algo homogéneo, en el cual todas sus partes son iguales, sus componentes tienen igual valor y todos los mecanismos son igualmente importantes.

Las investigaciones concretas muestran que se trata de lo contrario: el sistema funcional es siempre heterogéneo; está formado por una determinada cantidad de mecanismos nodales, cada uno de los cuales ocupa su lugar y es específico para todo el proceso de formación del sistema funcional.

Es necesario, pues, descubrir esos mecanismos específicos, que constituyen la arquitectónica interna operacional del sistema, para poder acercarse al objetivo más decisivo del enfoque sistémico: asegurar la unidad orgánica, en el proceso de investigación, del nivel sistémico de funcionamiento, caracterizando cada elemento o mecanismo que toma parte en este funcionamiento.

Señala que una de las diferencias esenciales y, quizá, decisiva de la teoría de los sistemas funcionales con respecto a todos los modelos sistémicos propuestos es la presencia de la arquitectónica operacional interna, la que, expresada en conceptos fisiológicos, es el instrumento para la aplicación práctica del sistema funcional en la labor de investigación, incluso a nivel molecular.

El concepto de “arquitectónica interna del sistema funcional” es el desarrollo de la idea de co-interacción de los componentes del sistema; puede descubrir sus mecanismos finos, con ayuda de los cuales los componentes del sistema se liberan de los grados de libertad superfluos con el objeto de establecer la interrelación con otros componentes sobre la base de la influencia imperativa del resultado sobre todo el sistema.

LA SÍNTESIS AFERENTE \*

Constituye uno de los conceptos fundamentales de la teoría de los sistemas funcionales desarrollada por Anojin

La búsqueda del resultado que el sistema debe obtener diferencia al biosistema de las más complejas construcciones mecánicas de regulación automática. Para todas las máquinas el objetivo está planteado más allá de ellas y se presupone que existe solo una cierta capacidad de autoorganización en el proceso de obtención de dicho resultado.

En cambio, incluso un biosistema simple toma él mismo, sobre la base de sus procesos internos, la decisión sobre qué resultado es necesario en el momento dado de su actividad adaptativa.

---

\*. Véase figura 1.

Existen cuatro componentes decisivos de la síntesis aferente, que deben ser elaborados al mismo tiempo: 1) la motivación dominante en el momento dado; 2) la aferentización situacional, también existente en ese momento; 3) la aferentización de lanzamiento o impulsora y 4) la memoria.

Para que se produzca la síntesis aferente es requisito indispensable el encuentro simultáneo de los cuatro participantes.

El análisis con microelectrodos y microquímico y otras formas de investigación analítica de la neurona en el momento en que coinciden todos los tipos de excitación señalados mostraron que este proceso es sostenido y facilitado por una serie de procesos dinámicos del sistema. A ellos pertenecen, entre otros y, ante todo, 1) la activación ascendente, provocada por la reacción de orientación-investigación que por lo general acompaña a la síntesis aferente y que precede a la toma de decisión; 2) el proceso de reverberación cortical-subcortical y 3) el proceso de aumento centrífugo de la excitación en los receptores que toman parte de la síntesis aferente.

Al estudiar el problema de la memoria, la mayoría de los investigadores centran su atención en el momento en que el sistema vivo fija la experiencia vivida. Sin duda, este es un importante aspecto; pero la cuestión se ve de otra manera si se la analiza como uno de los componentes, orgánicamente incluidos, del proceso de la toma de decisión.

Desde ese ángulo, el punto central ya no es la fijación de la experiencia, sino la recuperación dinámica de esta experiencia.

Esta capacidad de la memoria de estar permanentemente lista para dar lo que fue acumulado durante muchos años y lo que se exige en el estadio dado de la síntesis aferente,

solo puede estudiarse teniendo como base la idea del pleno contacto e interacción de los cuatro componentes de la síntesis aferente.

La elaboración de la concepción acerca de la actividad integrativa de la neurona facilitó significativamente la solución del problema de la síntesis aferente. Dicha actividad integrativa dio la posibilidad de formular la proposición sobre la base de la cual se construye la participación dinámica de la memoria en la síntesis aferente: la recuperación de la experiencia anterior tiene lugar por el mismo camino por el cual se fijó en el momento de adquisición de la experiencia (ANOJIN, 1975).

La síntesis aferente, siendo una etapa absolutamente indispensable de la formación del sistema funcional, contiene en sí todo lo necesario para que el organismo pueda plantearse el objetivo a alcanzar.

Que el sistema deba obtener un resultado es válido tanto para los sistemas biológicos como para la gestión administrativa o productiva. Por ejemplo, en el comercio, todos los cálculos y consideraciones deben constituir la base de la síntesis aferente que lleva a la solución y a la elección de la acción con el mejor resultado.

La presencia de una amplia síntesis aferente en el hombre que debe tomar decisiones, se puede ejemplificar cuando un transeúnte cruza la calle. Antes de tomar la decisión de cruzar, el sujeto debe estudiar minuciosamente una cantidad bastante grande de componentes de esta síntesis aferente (cantidad de automóviles, velocidad de su marcha, ancho de la calle, sus propias fuerzas y otros).

La toma de decisión es uno de los momentos más interesantes en los procesos sistémicos.

El hecho de que el concepto mismo de toma de decisión durante mucho tiempo no fuera estudiado por la así llamada ciencia pura y quedara fuera del campo de las investigaciones científicas demuestra que tiene lugar sobre la base de procesos cerebrales muy complejos.

La teoría del sistema funcional permite, según Anojin, hacer de la “toma de decisión” un participante pleno del proceso objetivo de formación del sistema, gracias al cual la evaluación aferente de todas las condiciones culmina con un mecanismo accesible a la investigación.

Surge una cuestión esencial: ¿cuándo y cómo tiene lugar la toma de decisión sobre la obtención de un determinado resultado?

Los datos obtenidos obligan a pensar, dice, que la evaluación de los posibles resultados, en presencia de una motivación dominante dada, ocurre ya en el estadio de la síntesis aferente.

Cualquier toma de decisión, en cuanto termina la síntesis aferente, consiste en la selección de los más adecuados grados de libertad de aquellos componentes que deben constituir la parte de trabajo del sistema. A su vez, estos grados de libertad seleccionados dan la posibilidad de realizar en forma económica la acción que debe llevar al resultado programado.

Aún no sabemos, dice Anojin, cómo ocurre esta supresión de los grados excesivos de libertad ni por qué el momento de la toma de decisión tiene, con frecuencia, el carácter de una intuición repentina. Pero asegura que el enfoque elaborado para investigarlas da una garantía completa de

que la toma de decisión en los sistemas biológicos es un fenómeno completamente analizable y accesible para la ciencia objetiva.

Los experimentos realizados por una colaboradora (A. I. Shumílina) mostraron que, en el momento de la toma de decisión, toda la información procesada se integra en los lóbulos frontales, desde donde parte la orden de seleccionar los aparatos óptimos que realizarán el comportamiento.

Otro dato importante es que el proceso de toma de decisión, siendo el más exigente con respecto al volumen de la información aferente, sufre en primer lugar en caso de diferentes intervenciones quirúrgicas del sistema nervioso central.

Es necesario, dice Anojin, entender, desde el punto de vista de las leyes fisiológicas, generales el momento de la toma de una decisión. La parte eferente del organismo debe poseer la propiedad de movilizarse rapidísimamente y se sabe que el más pequeño cambio en la distribución de los esfuerzos musculares es suficiente para que se realice uno u otro movimiento.

En cada caso particular y en correspondencia con la decisión tomada, las excitaciones se dirigen a grupos musculares completamente determinados. O sea que tiene lugar un rápido descarte de todos aquellos grados de libertad en los movimientos que no se corresponderían a la decisión tomada.

En el plano fisiológico se deben aclarar dos importantes cuestiones directamente relacionadas con la toma de decisión: 1) ¿qué mecanismos realizan la selección de los grados de libertad necesarios en el momento dado e inhiben todos los grados de libertad en las neuronas motoras y en los aparatos musculares que no tienen relación con la obtención del resultado. dado? 2) ¿Dónde puede localizarse este proceso, condensado en grado extremo que, al mismo tiempo, elabora, sobre la base de la motivación dominante, toda la

información aferente que llega al cerebro, realiza la comparación permanente de estos resultados con la experiencia anterior y, finalmente, transfiere los resultados de este procesamiento a las vías aferentes, distribuyendo las excitaciones de manera exacta para que se realice el acto necesario?

EL ACEPTOR DE LOS RESULTADOS DE LA ACCIÓN

Este es otro de los conceptos fundamentales de la teoría de los sistemas funcionales de Anojin (1975) y por ello debemos exponer sus definiciones y consideraciones acerca de la función que cumple.

Dice Anojin que este aparato receptor de los resultados de la acción es uno de los más interesantes en la actividad del cerebro y, prácticamente, tan universal y “omnipresente” como la aferentización de retorno y la síntesis aferente.

La introducción de este concepto modifica la idea establecida sobre el curso progresivo de las excitaciones por el sistema nervioso según el proceso reflector, puesto que el receptor de los resultados de la acción, “anticipa” las propiedades aferentes del resultado que debe ser obtenido en correspondencia con la decisión tomada. En consecuencia, se adelanta al curso de los acontecimientos en las relaciones entre el organismo y el mundo exterior.

El receptor de los resultados de la acción es una formación muy compleja: debe “construir” finos mecanismos nerviosos que permitan no solo pronosticar los rasgos del resultado indispensable en el momento dado, sino también compararlos con los parámetros del resultado real, información sobre los cuales llega al receptor gracias a la aferentización de retorno.

Este es el aparato que da al organismo la única posibilidad de corregir el error en el comportamiento o de llevar los actos comportamentales imperfectos hasta su perfección.

El aceptor de la acción se organiza inmediatamente después de la toma de decisión; esto se demostró, tanto en experimentos habituales con reflejos condicionados, como con ayuda de finos procedimientos electrofisiológicos.

Es posible que el momento mismo del encuentro del complejo ya anticipado de excitaciones con la información sobre los resultados realmente obtenidos tenga lugar sobre la base de ciertos finos rasgos de la excitación que permiten la comparación cuantitativa y composicional.

Los medios de comparación pueden ser muy diferentes. Por ello hay que formular la pregunta siguiente: ¿qué puede entrar en la composición de este aparato?

Los parámetros del futuro resultado se forman dinámicamente gracias a los procesos multidimensionales de la síntesis aferente y la activación de la pasada experiencia vital. Sin embargo, al parecer este proceso no es unívoco pues algunos datos obligan a pensar que, en el estadio de la síntesis aferente, se estructuran varios posibles resultados, que no pasan a las vías efectoras y por eso no se realizan.

La decisión se toma una vez que se ha elegido el resultado más adecuado a obtener en relación con la motivación dominante dada. Este complejo de excitaciones constituye el modelo aferente del futuro resultado, y justamente él, siendo una especie de patrón que sirve para evaluar las aferentizaciones de retorno, debe dirigir la actividad del hombre y de los animales hasta la obtención del mismo resultado programado.

El proceso mismo de evaluación del resultado real obtenido se realiza por la comparación entre los parámetros pronosticados y los parámetros del resultado real obtenido.

La evaluación del resultado determina el comportamiento ulterior del organismo. Si corresponde al pronosticado, el organismo pasa a la siguiente etapa del continuum comportamental. Si no se corresponde con el pronóstico, en el aparato de comparación surge un desacuerdo que activa la reacción de orientación-investigación, la cual, elevando las posibilidades asociativas del cerebro a un alto nivel, ayuda a la selección activa de información complementaria.

El receptor de la acción es una compleja estructura nerviosa que mantiene permanentes y variados contactos con los otros componentes del sistema funcional.

En síntesis, el sistema funcional constituye un complicado "aparato", gracias al cual el organismo está en condiciones de adaptarse al medio circundante y de resolver sus objetivos vitales, a saber, adaptarse conveniente y exitosamente a ese medio y de organizar sus acciones con el objetivo de obtener resultados que sean útiles a su supervivencia.

## XI. CONCLUSIONES

Esta breve exposición de los principales aportes de Anojin al estudio del funcionamiento del sistema nervioso y de sus ideas acerca de los principios que rigen las relaciones entre el organismo y el medio en el que vive permite sacar algunas conclusiones generales sobre su concepción científico-filosófica, que explicitamos a continuación: .

1. La función esencial y definitoria de la actividad nerviosa es *la adaptación del organismo al medio*.
2. Los comportamientos de los seres vivos, desde los más primitivos hasta el hombre, están dirigidos a *lograr la estabilidad y eliminar todo factor o elemento que ponga en riesgo esa estabilidad*.

3. La *actividad reflectora* es la esencia del funcionamiento del sistema nervioso, la fuente de toda información sobre el medio en el que vive el organismo y el mecanismo para establecer y mantener las relaciones adaptativas.
4. Anojin superó la concepción del arco reflejo pavloviano de tres componentes, el que no explica la conducta adaptativa del organismo. *El funcionamiento del sistema nervioso implica estructuras funcionales muy complejas* que permiten la evaluación y corrección de los actos comportamentales,<sup>5</sup> en la permanente búsqueda de relaciones adaptativas al medio circundante.
5. Los conceptos de *sistema y sistema funcional* permiten superar el enfoque mecánico simple y pueden aplicarse tanto al estudio de los sistemas biológicos como a la sociedad, las máquinas, los complejos productivos, etc.; en una palabra, a todo.
6. El *carácter sistémico es el principio isomorfo* que se aplica a los más diversos fenómenos de la naturaleza y la sociedad, el principio universal, superior y general que explica el funcionamiento de los más diferentes fenómenos. *Esto constituye una petición de principio* (no está demostrado que todo funcione “sistemáticamente”).
7. Recordemos que Vigotski advirtió: el principio que lo explica todo termina sin poder explicar nada.

---

5. Véase el esquema en la página 20.

8. Todas las construcciones teóricas de Anojin están referidas a lo que ocurre (o ocurriría) *dentro* del organismo y, más específicamente, *dentro del sistema nervioso*.
9. *El sujeto, portador de ese sistema nervioso y actor de las conductas, está por completo ausente* en la concepción científica de Anojin. Por eso, cae en *posiciones materialistas mecánicas sobre la relación entre el cerebro y la psiquis*.
10. Sus apelaciones al materialismo no van más allá de su aplicación ingenua, dando por supuesto que afirmar ser materialista dialéctico es suficiente para dar a sus explicaciones y consideraciones teóricas esa deseada cualidad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANOJIN, P. K.: *Aspectos filosóficos de la teoría de los sistemas funcionales*. Obras escogidas. Moscú, editorial Nauka, 1978, 400 páginas.

\_\_\_\_\_. I. P. Pávlov. *Vida, actividad y escuela científica*. Moscú, 1949, Editorial de la Academia de ciencias de la URSS, 400 páginas.

\_\_\_\_\_. Cuestiones centrales del estudio de la actividad nerviosa superior. En: *Problemas de la actividad nerviosa superior*. Moscú, Editorial 1949.

\_\_\_\_\_. *Cuestiones fundamentales de la teoría general de los sistemas funcionales*. 1973, 36 páginas. En: *bio.bsu.by /phha*.

\_\_\_\_\_. *Ensayos sobre fisiología de los sistemas funcionales*. Moscú, Editorial Medicina, 1975., 448 páginas.

\_\_\_\_\_. *Obras escogidas. Aspectos filosóficos de la teoría del sistema funcional*. Moscú, 1978.

\_\_\_\_\_. *Obras escogidas. Mecanismos sistémicos de la actividad nerviosa superior*. Moscú, 1979.

\_\_\_\_\_. Teoría del sistema funcional como premisa para la construcción de la fisiología cibernética. En: *Aspectos biológicos de la cibernética*. Moscú, Editorial de la Academia de Ciencias de la URSS, Moscú, 1962, 237 páginas. Fuente: *books.google.ru*.

АНОЖИН П.К., ШУМИЛИНА А.И., АНОХИНА А.П. y otros. “El sistema funcional como base de la integración de los procesos nerviosos en la embriogénesis”. Trabajos del v Congreso de fisiólogos de la URSS, 1937, páginas 148–156.

\_\_\_\_\_. El problema del centro y la periferia en la fisiología contemporánea de la actividad nerviosa. En: *El problema del centro y la periferia en la actividad nerviosa*. Gorki, Editorial de la ciudad de Gorki. 1935, páginas 9–70.

ROMENETS, V. A.; MANOJA I. P. *Historia de la psicología el siglo XX*. Kiev, Editorial Libud, 2003.

## v. N. A. Bernshtein: la fisiología se da la mano con la psicología

Hoy nos referiremos a otro fisiólogo, prácticamente desconocido en nuestro continente, cuya concepción supera el reduccionismo y hecha por tierra la falsa dicotomía: materialismo mecanicista o renuncia a la explicación científica.

Se trata de N. A. Bernshtein, cuyos datos biográficos recordaremos a continuación.

Nació el 5 de octubre de 1896 en Moscú. Murió el 16 de enero de 1966 en esa misma ciudad. Psicofisiólogo y fisiólogo soviético, creador de una nueva dirección en la investigación: la fisiología de la actividad.

Provino de una familia de científicos: hijo de Alexandr N. Bernshtein, psiquiatra; sobrino del matemático Serguei N. Bernshtein; nieto del fisiólogo Natán O. Bernshtein.

Fue laureado con el premio Stalin en 1948.

Terminó el gimnasio con un curso ampliado de ciencias naturales y matemáticas.

Desde joven demostró tener grandes capacidades musicales, lingüísticas, matemáticas, para la construcción, etc. Aprendió con gran facilidad varios idiomas (dominaba 8, entre ellos francés, alemán, inglés, latín, polaco e italiano); tocaba muy bien el piano, escribió poemas.

En 1914 ingresó en la Facultad de historia y filología de la Universidad de Moscú. Luego de participar en la primera guerra mundial como asistente en el lazareto de esa ciudad, estudió en la Facultad de medicina, recibiendo de médico.

Trabajó en distintos institutos, entre ellos:

- ▷ de 1922 a 1925, en el Instituto central del trabajo (Moscú) como jefe del laboratorio;
- ▷ de 1925 a 1927, en el Instituto estatal moscovita de psicología experimental;
- ▷ de 1933 a junio de 1937 y posteriormente de 1943 a 1947, en el Instituto de medicina experimental de la Unión Soviética, como jefe de laboratorio y luego como jefe de sección;
- ▷ de abril de 1926 a enero de 1940, en el Instituto estatal de ciencias musicales, como jefe de laboratorio;
- ▷ de abril de 1927 a octubre de 1933, en el Instituto estatal de protección del trabajo, como jefe de laboratorio;
- ▷ de abril de 1932 a enero de 1940, en el Servicio científico de prótesis, como jefe de laboratorio;
- ▷ de abril de 1936 a agosto de 1941 y de agosto de 1944 a abril de 1949, en el Instituto central de investigación científica de la Cultura física, como jefe de laboratorio;
- ▷ de octubre de 1941 a agosto de 1942, en el Instituto Pedagógico (en Ulán Udé), como jefe de la cátedra de biología;
- ▷ de octubre de 1942 a enero de 1943, en el hospital de evacuación en Tashkent, como jefe del laboratorio de terapia ocupacional;
- ▷ de septiembre de 1942 a junio de 1943, en la estación experimental sanitaria, en Tashkent, como jefe de laboratorio;

- ▷ de agosto de 1943 a agosto de 1946, en el Instituto estatal de cultura física, como profesor de la cátedra de fisiología;
- ▷ de octubre de 1943 hasta finales de 1945, en el Instituto de psicología de Moscú, como colaborador científico;
- ▷ de junio de 1950 a enero de 1952, en el Instituto de neurocirugía de la Academia de Ciencias médicas, como colaborador científico.

En 1925, cuando trabajó en el Instituto de psicología, se relacionó con L. S. Vigotski.

En 1926 se editó su obra fundamental: *Biomecánica general*.

Dirigió el laboratorio de biomecánica en el Instituto Central del trabajo. El principal problema al que se dedicaba este laboratorio era el estudio de los movimientos laborales del sujeto en condiciones naturales, con el objetivo de facilitar el trabajo y aumentar su eficacia.

Entre sus obras fundamentales podemos citar: *Biomecánica general* (1926); Redactor de *La técnica de estudio de los movimientos*;<sup>1</sup> *Investigaciones sobre la biodinámica de la locomoción*, libro 1;<sup>2</sup> *El problema de las interrelaciones de la coordinación y la localización* (1935); Redactor de *Investigaciones sobre la biodinámica de la marcha, la carrera y el salto*;<sup>3</sup> *Sobre la construcción de los movimientos* (1947); *Ensayos sobre la fisiología de los movimientos y la fisiología de la acti-*

---

1. Editorial estatal Estandarización y racionalización. Leningrado-Moscú, 1934.

2. Editorial del Instituto de Medicina experimental de toda Rusia, 1935.

3. Editorial estatal La cultura física y el deporte. Moscú, 1940

vidad;<sup>4</sup> *The co-ordination and regulation of movements*;<sup>5</sup> *La fisiología de los movimientos y la actividad*;<sup>6</sup> *Búsquedas contemporáneas en la fisiología del proceso nervioso*.<sup>7</sup>

Es uno de los más importantes neurofisiólogos del siglo xx. Experimentador que manejaba virtuosamente diversas técnicas, pensador de sorprendente profundidad, puso las bases de la biomecánica de los movimientos humanos y de la teoría de la dirección de los movimientos. Fue el fundador de la fisiología de la actividad y es considerado un clásico de la ciencia por su aporte a la neurofisiología y a la psicología.

Siendo una persona con los más diversos intereses, escribió muchos trabajos dedicados a la biología, las matemáticas, la cibernética, la medicina y la música (fue un gran pianista). Estudió problemas relacionados con la enseñanza musical y escribió varias obras sobre la biomecánica y la técnica de la ejecución instrumental (violín y piano).

En pocas palabras, un espíritu universal, como también lo fue Újtowski.

En 1996 se celebraron los 100 años de su nacimiento y se dedicaron a ese aniversario diversas conferencias científicas en EEUU, Alemania y otros países.

Bernshtein formuló su concepción de la fisiología de la actividad sobre la base de un profundo análisis teórico y empírico de los movimientos naturales del hombre (de trabajo, deportivos) en la norma y en la patología (a consecuencia de traumas y/o heridas), para lo cual utilizó nuevas metódicas de registro.

4. Editorial Medicina. Moscú, 1966.

5. Editorial Pergamon Press. Oxford, 1967.

6. Reedición de la monografía de 1947 y 1966, bajo la redacción de O. G. Gizenko y M. I. Feiguenberg, 1990.

7. Editorial Smisl. Moscú, 2003. Obra preparada sobre una monografía del año 1936, no publicada.

Estos estudios le permitieron formular una teoría que contempla, como elemento imprescindible, la determinación *por el objetivo* de la conducta humana, los mecanismos de formación de los hábitos motores, de los niveles de construcción de los movimientos en la norma y su corrección cuando están alterados en casos patológicos.

Algunas de sus ideas y conceptos fueron incorporadas a la cibernética.

Aquí debemos aclarar la dificultad que presenta la traducción de dos palabras: “deiatelnost” y “aktivnost” que, en ambos casos, se traducen al castellano como “actividad”.

Pero no son lo mismo: la primera —o sea “deiatelnost”— se refiere a “la forma específicamente humana de relación activa con el mundo circundante, cuyo contenido es su cambio y transformación” (*Gran diccionario filosófico*, Moscú). Es “el sistema dinámico de interrelaciones activas del sujeto con el mundo exterior, durante cuyo curso el sujeto actúa, de manera orientada, sobre el objeto a cuenta del cual satisface sus necesidades; se produce la aparición y la encarnación en el objeto de la imagen psicológica y la realización de las relaciones por ellas mediatizadas del sujeto en la realidad objetiva.”<sup>8</sup>

La segunda (aktivnost) es el concepto que indica la capacidad de los seres vivos de producir movimientos espontáneos y modificarse bajo la influencia de los estímulos exteriores o interiores.<sup>9</sup>

En el artículo “El hombre que descifró el secreto del movimiento vivo”,<sup>10</sup> V. Levin señala que muchos científicos se ocuparon del problema de la naturaleza de los movimien-

---

8. *Gran diccionario de psicología*. [www.gumer.info/bibliotek/ps](http://www.gumer.info/bibliotek/ps).

9. [http://gufo.me/content\\_fil](http://gufo.me/content_fil).

10. Revista *Ciencia y vida*, 2005, Nro. 10. [www.nkj.ru/archive/articles/](http://www.nkj.ru/archive/articles/).

tos, de los mecanismos que los dirigen. Ya los pensadores de la antigüedad trataron de descubrir el secreto del movimiento, entre ellos Aristóteles, Leonardo da Vinci, etc.

En Rusia el tema ocupó a I. M. Séchenov (1829–1905), I. P. Pávlov (1849–1936), P. F. Lesgaft (1837–1930), A. A. Újtomski (1875–1942). Pero fue N. F. Bernshtein quien no solo creó una teoría sobre *la actividad motora* de los animales y del hombre, sino que la convirtió *en un instrumento para conocer el trabajo del cerebro*.

Después de la primera guerra mundial trabajó en dos clínicas; en una como psiquiatra; en la otra, como otorrinolaringólogo. En 1922 le propusieron ingresar a la sección de búsquedas científicas del Instituto Central del trabajo, cuyo director consideraba indispensable la creación de la biomecánica, ciencia que debía aplicarse no solo a la mejor organización del trabajo, sino también del deporte.

Bernshtein empleó la metódica de la ciclogramometría, que consistía en filmaciones cinematográficas de 100–200 cuadros por segundo y la posterior elaboración del material aplicando mediciones de alta precisión. Obtuvo así “retratos” de los diversos movimientos (laborales, deportivos), cuyo análisis posterior dio material para descifrar la estructura del movimiento vivo.

También utilizó esa metódica con el propósito de estudiar las ejecuciones musicales de célebres pianistas de la época.

Desarrolló las ideas fundamentales de I. M. Séchenov, quien ya en el siglo XIX formuló la proposición de que la dirección de los movimientos humanos consiste en la ininterrumpida corrección, al pasar al siguiente eslabón, efectuada por el sistema nervioso central sobre la base de las señales provenientes de los órganos de la visión, de la audición y/o del tacto.

Bernshtein sostuvo que el sistema nervioso, habiendo dado la correspondiente orden para que se efectúe un movimiento determinado, controla permanentemente la ejecución y la corrige en caso necesario. Llamó a este fenómeno “corrección sensorial” (en 1928).

Esta es una idea central en la teoría de la dirección que, 20 años después, N. Wiener, al crear las bases de la cibernética, llamó “enlace de retorno” y que, como ya lo vimos, también utiliza la teoría de los sistemas funcionales de P. K. Anojin.

Antes de seguir con la exposición de las principales ideas de Bernshtein, debemos dar algunas definiciones de términos que se encontrarán muy frecuentemente en el texto siguiente. Todas las definiciones han sido extraídas del Gran Diccionario de psicología.<sup>11</sup>

- ▷ *Hábito motor*: la habilidad, llevada al automatismo, de resolver uno u otro tipo de tarea motora, basada en una estructura de coordinación de muchos niveles y que se forma en el proceso de aprendizaje, ejercitación y entrenamiento.
  - En el *aprendizaje* se crea en el sujeto un modelo conceptual, que contiene el conocimiento de la tarea motora, de los medios y procedimientos para solucionarla y el sentido determinante que adquiere para su actividad. En esta etapa se forma la imagen operativa, en la que está representado el conocimiento del sujeto sobre la situación concreta en la que se realizará el movimiento. Sobre la base de la imagen operativa y del modelo conceptual, el sujeto actualiza (reproduce) los recursos de la motricidad, creados en activi-

---

11. B. Mescheriakov, V. Zínchenko. Moscú, 2003. Fuente: Biblioteca Gumer. [www.gumer.info](http://www.gumer.info).

dades anteriores; también tiene lugar la preparación previa del sistema perceptivo, que eleva su sensibilidad hacia los elementos esenciales del medio exterior y hacia el estado interno de los sistemas funcionales que aseguran el proceso de realización de la tarea; se forma el complejo de aferentizaciones esperadas, las que están en la base del trabajo posterior de los dispositivos de comparación y corrección.

- En el proceso de *automatización* del hábito motor se reduce paulatinamente el contenido de las imágenes de la situación y del movimiento, de los cuales quedan solo los orientadores más importantes.

A la automatización (proceso mucha más complejo que el que resumimos aquí) le sigue \* el *entrenamiento*, en el cual se produce la armonización de los elementos de coordinación del hábito motor, la ligazón interna de los movimientos y la coordinación de las correcciones. En la etapa final del entrenamiento se alcanza la estabilización del hábito, su permanencia ante factores externos e internos “perturbadores” (NAZÁROV, 2003).

- ▷ *Movimiento*: el complejo de funciones (procesos) psicofisiológicas realizadas por el aparato motor del organismo. Por medio del movimiento trabajan los órganos internos vitales; el cuerpo o sus partes se trasladan en el espacio, cambia la mímica y la pose, se regula el estado funcional del organismo, se realiza la actividad laboral. *El movimiento es el mediador fundamental* en la interrelación del individuo y el medio ambiente. En dependencia del carácter de esta inter-

relación, determinada tanto por factores externos como internos se crea la estructura y la dinámica del acto motor.<sup>12</sup>

- ▷ *Acción* (en psicología): acto voluntario, acción, proceso sometido a la representación del resultado, a la imagen del futuro. Es un *proceso subordinado a la finalidad consciente*.

En la terminología de A. A. Újtomski la acción es un órgano funcional construido durante la vida del sujeto y que posee un tejido biodinámico, sensorial y afectivo. Como otros órganos funcionales, la acción es un mecanismo virtual, que se da al observador solo cuando se cumple. El ejecutor-portador de la acción es capaz de realizarlo en el plano interior, llevarla a cabo mentalmente antes de ejecutarla, lo que minimiza posibles errores.

A la formación de la acción le precede o es simultánea la formación de la imagen de la situación y de la acción que en ella debe realizarse. En dicha realización participan dos formas de sensibilidad (señales): con respecto a la situación y con respecto a la ejecución. Su presencia garantiza la posibilidad de la reconstrucción operativa de la acción en el curso de su ejecución.

La acción puede ser relativamente independiente o entrar, en calidad de componente, en las estructuras más amplias de la actividad (deiatelnost) ZINCHENKO, 2003).

*La construcción del movimiento* es el concepto fundamental en la teoría de construcción y funcionamiento de la motricidad del hombre, elaborada por N. A. Bernshtein. Su obra fundamental es *Biomecánica general*, editada en 1926.

---

12. *Ibidem*.

Se la define como 1) el conjunto de todas las constelaciones de aferentización (síntesis sensorias o sensoriales) que participan en la coordinación del movimiento dado y en la realización de las correcciones necesarias; 2) el conjunto de las recodificaciones adecuadas para el control y corrección de los impulsos efectores, que abarca todo el conjunto de interrelaciones sistémicas entre ellos.

La construcción del movimiento se realiza en distintos niveles. En qué nivel se llevará a cabo está determinado por

1. la estructura de sentido de la acción;
2. la composición de la tarea motora;
3. el conjunto de aferentizaciones que forman la síntesis sensorial y
4. el sustrato morfológico (NAZÁROV, 2003).

*La coordinación de los movimientos* es el acuerdo, en el tiempo y el espacio, del trabajo de grupos musculares, dirigido a lograr un efecto motor determinado, mediante la superación de los grados de libertad excesivos que posee el aparato motor.

Las estimulaciones eferentes que llegan a los músculos no pueden determinar unívocamente el movimiento del órgano o parte del cuerpo. Para la regulación del proceso efector se usan las señales sensoriales sobre la situación de las cadenas cinemáticas y sobre el grado de tensión muscular.

El proceso de coordinación de los movimientos es la interrelación cíclica y en círculo de los mecanismo receptores y efectores.

El principio de las correcciones sensoriales, concepto esencial, se refiere a la utilización, para la regulación del proceso efector, de las señales sensoriales que informan sobre el tipo y la dinámica de las cadenas kinestésicas, así como sobre el grado y la dinámica de la tensión de los músculos que intervienen en el movimiento. Las aferencias participan como síntesis integrales (no como estímulos aislados), específicas para el nivel dado de la construcción del movimiento.

Las señales sensoriales desde la periferia del aparato motor se usan para corregir el movimiento, en caso de desvío de alguno de sus parámetros con respecto a lo requerido, formando uno de los muchos contornos de la aferentización de retorno. (NAZAROV, 2003)

Todo lo dicho hace evidente que las ideas de Bernshtein implicaban una seria crítica a la teoría de I. P. Pávlov sobre el arco reflejo como el mecanismo fundamental del trabajo del sistema nervioso. El arco reflejo no contempla el control sobre la acción ejecutada, lo que sí hace la concepción del círculo o circuito reflejo.

Bernshtein también criticó la teoría de Pávlov sobre el lenguaje como “segundo sistema de señales”. Señaló que se puede entrenar a los animales con ayuda de las palabras de manera tan fácil como con ayuda de otros estímulos (sonido, luz, etc.).

Pero lo más importante es que consideró las palabras y el lenguaje como reflejos del mundo externo en sus aspectos estático (sustantivos) y dinámico (verbos, juicios), formando un sistema accesible solo al hombre y propio solo de él.

El aparato motor del hombre representa un mecanismo compuesto de aproximadamente 600 músculos, 200 huesos y algunos cientos de articulaciones. ¿Cómo “sabe” el organismo qué músculo contraer, cuál distender, qué articulación mover cuando hay que hacer un movimiento?

Bernstein responde a esta pregunta con la teoría sobre la coordinación de los movimientos, cuya tarea es superar los excesivos grados de libertad del órgano en movimiento; es decir su conversión en un sistema que pueda ser dirigido.

Por ejemplo, los huesos de la mano del hombre tienen dos ejes de rotación y la mano puede moverse según múltiples trayectorias. Los movimientos del globo ocular son asegurados por la acción de 24 músculos diferentes.

Ello implica que para poder realizar un movimiento concreto el sujeto debe superar los excesivos grados de libertad (podríamos decir, las excesivas posibilidades de movimiento) y eso se hace gracias a la dirección coordinada de los elementos del aparato motor.

Aquí nuevamente las ideas de Pávlov y de Bernshtein difieren:

- ▷ Pávlov consideraba que la conducta de los seres vivos es una ininterrumpida cadena de reacciones de respuesta a la información que llega desde el mundo exterior. Esta información actúa sobre los órganos de los sentidos y provoca los múltiples reflejos incondicionados y condicionados ya formados, los que determinan los actos y las acciones de los animales y el hombre. Esta explicación dejaba sin responder a muchas cuestiones sobre el trabajo del cerebro.
- ▷ Bernshtein, desarrollando una de las conjeturas de I. M. Séchenov acerca de que el cerebro no percibe pasivamente la información del medio circundante y no solo responde a ella con una acción, sino que influye activamente sobre ese medio, propone entender el funcionamiento del cerebro como *trabajo destinado a alcanzar la finalidad de la acción dada*.

La finalidad es la causa del comienzo de la acción y cambia y es corregida en el proceso mismo de cumplimiento de la acción, sobre la base de los enlaces de retorno, es decir de la información que llega permanentemente sobre el resultado conseguido.

Estas ideas sobre la estructura del movimiento, aparentemente muy abstractas, sirvieron para el restablecimiento de las funciones motoras en heridos durante la Segunda guerra mundial.

Hasta el momento en que Bernshtein comenzó a investigar este tema, el problema de la regulación de los movimientos del hombre se resolvía exclusivamente eliminando los excesivos grados de libertad de que dispone el organismo para realizar la tarea dada (en el hombre se calcula entre 240 y 500 grados de libertad para cada movimiento).

Si bien es cierto que para realizar un movimiento se deben eliminar los grados de libertad “superfluos”, Bernshtein propuso estudiar desde otro enfoque cómo es posible la regulación de los movimientos: la situación en la periferia del organismo es imprevisible, se va formando y modificando a medida que el sujeto produce movimientos y el sujeto debe “seguirle la pista”, previendo los cambios con ayuda de “correcciones anticipatorias” (que, de hecho, eliminan los grados de libertad superfluos).

O sea que Bernshtein comprendía la corrección sensorial como un elemento inseparable del acto motor y, por lo tanto, el movimiento no es el cumplimiento mecánico de la orden que emite el sistema nervioso.

El principal oponente de la teoría de Bernshtein fue I. P. Pávlov. Sus discusiones fueron muy prolongadas. Se había planificado realizar, en 1936 una discusión vis a vis entre ambos científicos, en el Instituto de medicina experimental.

Pávlov falleció antes y Bernshtein canceló la publicación del libro *Historia de la doctrina del impulso nervioso*, en el que exponía sus argumentos contra la teoría de Pávlov, por cuanto éste no podía ya responder a la crítica, lo que habla de una gran honestidad y nobleza científicas.

Al estudiar los problemas del movimiento, N. A. Bernsh-tein dedicó mucha atención a la medicina clínica. Fue un extraordinario neuropatólogo; en particular se dedicó al restablecimiento de los movimientos en casos de diferentes enfermedades y traumas del sistema nervioso.

Sus investigaciones permitieron cambiar sustancialmente las ideas sobre la localización de las funciones en el sistema nervioso, ideas que desarrolló posteriormente A. R. Luria. Ambos basaron muchas de ellas en los materiales que, en gran abundancia, proporcionó, lamentablemente, la segunda guerra mundial.

Por otra parte, hay que destacar que Bernshtein hizo un aporte esencial a la estructura del arco reflejo, incluyendo en él un cuarto eslabón: la aferentización de retorno, proveniente de los músculos.

Se discute si este concepto fue introducido por Bernsh-tein o por P. K. Anojin, quien, según algunos autores, sentó las bases de la cibernética, empleando (o habiendo creado) el concepto de aferentización de retorno.

En 1947 se editó la monografía de Bernshtein *Sobre la construcción de los movimientos*, donde afirma que en esta construcción participan todos los niveles del cerebro. Por esta obra recibió el premio Stalin en biología.

Sin embargo, en 1950, durante la sesión conjunta de la Academia de Ciencias de la URSS y la Academia de Ciencias médicas sus trabajos fueron criticados por ser “antipavlovianos”. Fue despedido de los institutos donde trabajaba,

viéndose así privado de laboratorios para sus investigaciones. Fue rehabilitado durante la época de Krushev.

A comienzos de los años 1960, mantuvo estrechos contactos con físicos, matemáticos y otros investigadores.

A partir de la difusión de sus obras, los modelos del funcionamiento del sistema nervioso en lo que concierne a la realización de los movimientos, fueron ampliamente aceptados y utilizados por fisiólogos, cibernéticos y psicólogos.

Lo que posteriormente recibió el nombre de fisiología de la actividad (recordemos la definición dada más arriba) puede resumirse diciendo que N. A. Bernshtein consideró, en contraposición al estudio del organismo en reposo, que deben investigarse los mecanismos que intervienen en *la conducta activa* de éste.

Subyace a este enfoque el siguiente postulado: el vector vital esencial del organismo *no es la adaptación a dicho medio, sino la superación de las dificultades y obstáculos que presenta la situación dada.*

A su vez, esto significa: a excepción de las formas instintivas más primitivas de comportamiento (recordemos el clásico ejemplo de las abejas que siguen colocando miel en un panal cuya parte posterior ha sido destruida y del que, en consecuencia, se derrama), en la conducta del organismo no existe solamente la repetición de las reacciones ya adquiridas, sino que siempre se trata de un desafío que el medio externo y/o las necesidades como factores internos, presentan al organismo.

O sea que no se trata de la repetición del acto ya estructurado (cosa que ocurre y con frecuencia; si esta repetición es demasiado frecuente y no atiende a los cambios de la situación podemos hablar de formas patológicas de comportamiento), sino de una “creación” o “recreación” de las ac-

ciones que llevan al organismo a superar las circunstancias cambiantes de su accionar.

Está claro que el organismo no se encuentra permanentemente en “estado de creación”: sería imposible la vida de este si tuviera que “inventar” (construir) permanentemente sus actos motores. Al contrario, se trata de reaccionar de la misma manera ante las mismas circunstancias, para liberarlo de este “trabajo” y poder enfrentar nuevos obstáculos o tareas.

Esto se puede graficar con la adquisición de la habilidad para andar en bicicleta. Mientras se aprenden los movimientos adecuados, el sujeto está por completo concentrado en “organizarlos” en la correspondiente secuencia y con la suficiente precisión: digamos que no está ni para disfrutar del ejercicio ni para admirar el paisaje.

Una vez que aprendió, sí puede “ocuparse” de otra cosa. Pero es suficiente la brusca modificación del medio, la aparición de algún elemento inhabitual (por ejemplo, un perro trata de morderle la pierna) para que toda la atención, todo el “aparato” motor, vuelva a ocupar el lugar predominante.

Bernshtein demostró que existen distintos niveles de construcción de los movimientos y, por cuanto el organismo conserva la información referida al mundo externo (mediante los mecanismos de síntesis aferentes) en el cual deben realizarse unas u otras clases de movimientos, introdujo el concepto de *reflejo anticipatorio (futuro esperado)*, gracias al cual el organismo no solo conserva los datos sobre el pasado y responde a determinadas excitaciones, sino que *puede anticipar, pronosticar las condiciones en las que deberá actuar en el futuro.*

En el libro *Nikolái Bernshtein: del reflejo al modelo del futuro*,<sup>13</sup> cuyo contenido seguiremos textualmente, su autor I. M. Feiguenberg dice que la “fisiología de la actividad”, nueva dirección en la investigación de las funciones cerebrales fue la aplicación concreta del enfoque sistémico al estudio del comportamiento del hombre y de los animales.

El autor señala que las ideas originales de Séchenov se desarrollaron en diversas direcciones y sus principales continuadores fueron Vvedenski y Újtomski. Pero la más especialmente aceptada fue la concepción acerca del *principio reflector* del trabajo del cerebro, a la que estuvieron dedicadas las investigaciones de I. P. Pávlov.

En cambio, la otra vertiente del pensamiento de Séchenov —la actividad en las acciones del animal— no fue debidamente captada, excepto por N. A. Bernshtein.

Si en *Reflejos del cerebro*, obra publicada en 1863, Séchenov afirmó que toda la actividad psíquica está basada en el principio reflector (según el esquema estímulo-respuesta) treinta años después, en 1891, en *Fisiología de los centros nerviosos*, ve en el trabajo del cerebro reguladores que realizan la actividad dirigida a una finalidad y que cambian el curso del proceso, en dependencia de la relación entre el proceso a regular y lo que constituye la finalidad de la regulación.

El estudio de la autorregulación como vía para alcanzar activamente el objetivo, es decir, la utilización de la información sobre lo ya logrado para dirigir el posterior acercamiento al objetivo, es característica de las ramas más modernas de la ciencia del siglo xx, en particular la cibernética. Esta tendencia fue mal valorada y predominó el principio reflector pavloviano.

---

13. Moscú, Editorial Smisl, 2004.

Fue Bernshtein quien desarrolló la idea de la autorregulación activa, que se adelantó al surgimiento de la cibernética.

Solo en los últimos años de su vida su concepción fue considerada un aporte sustancial a las ciencias que estudian el cerebro, entre ellas la neurofisiología, la neurolingüística, la inteligencia artificial, etc.

Por ejemplo, la importancia de sus investigaciones se constata en el libro *Human Motor Action: Bernstein Reassessed*.<sup>14</sup>

Cuando se incorporó al Instituto central del trabajo, encabezó el laboratorio de biomecánica, cuyo objetivo fue estudiar los movimientos laborales del hombre, en condiciones reales, para aliviar el trabajo y elevar su rendimiento.

Al constatar la falta de métodos adecuados, Bernshtein elaboró y aplicó métodos creados por él, analizando los resultados matemáticamente (recordemos que fue un profundo conocedor de las matemáticas). La ciclogramometría es un método que aplicó al estudio de los movimientos laborales, que permite obtener un panorama claro y preciso de las reacciones motoras, según lo apreció Újtomski.

El principio que aplicó a la investigación de los movimientos laborales resultó muy fructífero para estudiar los deportivos (marcha, carrera, salto); para perfeccionar la técnica pianística (también fue un excelente pianista), para compensar las alteraciones motoras en casos de lesiones y enfermedades del sistema nervioso, etc.

Tenía extraordinarias dotes organizativas: creó laboratorios en el Instituto de psicología experimental, en el Instituto de ciencias musicales, en el Instituto de medicina experimental, en el Instituto de cultura física.

---

14. H. T. A. Whiting, Editorial Noth-Holland, 1984.

Todo el material fáctico reunido requirió su unificación teórica y explicativa. Ya desde los años 20, Bernshtein conocía el concepto de dominante elaborado por Újtowski, quien le adjudicó el papel esencial en la disposición de la musculatura corporal, es decir la disposición anticipatoria de la acción.

Resultó que los movimientos del hombre no están divididos en “pedazos”, sino que se presentan como el acto unitario de un complejo sistema, dirigido por una finalidad, por la representación del resultado final a obtener mediante esos movimientos.

El objeto de investigación ya no fue un preparado nervioso-muscular ni un miembro en movimiento, sino el sistema nervioso del hombre, quien tiene sus objetivos, construye sus planes para lograrlos y que realiza los objetivos planteados.

En otras palabras, el estudio de los movimientos llevó a Bernshtein a estudiar las leyes del trabajo del sistema nervioso central:

la motórica del hombre puede y debe resultar un excelente indicador para estudiar en ella los procesos que ocurren en el sistema nervioso central (BERNSHTEIN, 1935).<sup>15</sup>

Señala que “el movimiento ya dejó de ser, para nosotros. interesante en su aspecto puramente externo fenomenológico; en él se contiene un material riquísimo sobre la actividad de sistema nervioso central... que hay que descifrar”.<sup>16</sup>

---

15. *Cuestiones acerca de la coordinación de los movimientos y del campo motor*. Moscú, Biomedguz, 1935, p. 449. Según I. M. Feiguenberg. Obra citada.

16. *Ibíd.*

¿Cómo dirige el cerebro los movimientos? Para estudiar lo que dirige es necesario antes estudiar lo dirigido, es decir las propiedades del sistema dirigido.

En consecuencia, fue necesario analizar cuál es la biomecánica del aparato musculoesquelético.

Resultó que es un aparato complejo, compuesto tanto por una red de eslabones y que tiene una gran abundancia de grados de libertad, como por las propiedades no lineales de las principales características de los músculos esqueléticos.

Bernshtein prestó especial atención al hecho de que, en este complejo aparato, no existe una relación unívoca entre las órdenes de inervación y el movimiento resultante: todo movimiento natural (por ejemplo, golpear con un martillo) es extraordinariamente complejo y variable y, en su realización, además de las fuerzas musculares, tienen un significativo papel fuerzas externas, inerciales y reactivas.

O sea que el sistema nervioso central debe emplear ciertos procedimientos para que la trayectoria del movimiento del martillo, por ejemplo, sea siempre estable, permanente, a pesar del cambio de las condiciones en las que se realiza.

Si esto es así, resulta necesario investigar el problema de la coordinación, o sea la superación de los excesivos grados de libertad: coordinación significa acciones conjuntas de elementos aislados. La coordinación es una actividad que asegura al movimiento su fusión y unidad estructural... que se basa en una determinada organización de la acción conjunta de las neuronas.

Bernshtein, por la lógica de sus razonamientos, convirtió la biomecánica en una especie de modelo para resolver cuestiones más amplias, referidas a la actividad de dirección que realiza el cerebro en los seres altamente organizados.

La formación del hábito de realizar un movimiento cualquiera no consiste en la repetición de unas y las mismas ór-

denes, sino en la elaboración de la habilidad para resolver de nuevo, cada vez, una tarea motora.

De aquí parte para llegar a la conclusión de que ese resultado equivalente se logra en correspondencia con “el modelo del futuro requerido”: la obtención de un resultado igual sin que exista una vía unívoca para alcanzarla y sin órdenes efectoras unívocas.

La estabilidad en el logro del resultado de la acción está garantizada por la variabilidad de los modos destinados a alcanzar este resultado.

La correspondencia entre la tarea motora y el movimiento real se alcanza por vía de la información recibida acerca del resultado obtenido y su comparación con el modelo del futuro requerido.

En la base de la coordinación de los actos motores se encuentra *el principio de las correcciones sensoriales*. Es decir que Bernshtein, apoyándose en las ideas de I. M. Séchenov y A. A. Újtomski, desarrolló el principio de aferentización de retorno y de las correcciones sensoriales, lo que implicó pasar de la idea clásica del arco reflejo abierto a la idea del contorno cerrado de la regulación.

La idea del principio cíclico de dirección de los enlaces de retorno, es decir, la utilización de las señales sobre el resultado que se obtuvo para alcanzar el resultado indispensable (requerido), fue formulada por Bernshtein en 1929 y demostrada experimentalmente en relación con la organización del movimiento.

Dice “que cada impulso motor, que provoca un efecto motor en la periferia, genera con ello inervaciones propio-

ceptivas centrípetas que, a su vez, influyen en el curso posterior de los impulsos motores”.<sup>17</sup>

El carácter integral y la complejidad estructural del movimiento vivo y real, que habían sido señaladas por Séchenov y que encontraron su formulación en el concepto de dominante de Újtomski, fue objeto de una profunda investigación por parte de Bernshtein, quien formuló la siguiente tesis: si la reacción adaptativa del organismo se forma con su corrección sensorial permanente, en el sistema nervioso central debe existir indispensablemente, “codificada” de cierta manera, la previsión del resultado final de la reacción, “el modelo del futuro requerido”.

Incluso la más simple reacción motora no es evocada por un conjunto de excitaciones fijado con anterioridad. Se forma de acuerdo con los impulsos que la formación de la reacción determina y que dependen de la información, llevada por las aferencias, sobre la situación en que se encuentra la periferia motora en el micro intervalo de tiempo dado y del grado de acuerdo entre la situación y la tarea que tiene el movimiento.

Están presentes aquí las ideas de las correcciones sensoriales (enlace de retorno) y *del circuito reflector*, que cambian radicalmente la idea tradicional del arco reflector abierto.

La coordinación —actividad que asegura al movimiento su carácter integral y su unidad estructural— no se basa en las peculiaridades de ciertos procesos en neuronas aisladas, sino en una determinada organización de la acción conjunta de éstas.

---

17. Bernshtein N. A. *Vías clínicas en la biomecánica actual*. Antología de trabajos del Instituto de perfeccionamiento médico. Kazán, 1929, t. 1. Se cita según I. M. Feiguenberg. Obra citada.

Dicha organización no puede ser reflejada en el plano anatómico como una localización determinada. Pero no hay que confundir, dice Bernshtein, localización con el concepto de tópico (término derivado de topología: estudio de las propiedades del espacio, que permanecen invariables en caso de deformaciones permanentes).

Se puede afirmar que el aporte de Bernshtein a la comprensión de los mecanismos del movimiento, dirigido por “el modelo del futuro requerido”, es invaluable.

El movimiento vivo y real no es el resultado de una combinación fija de estímulos y respuestas, sino *una complejísima estructura determinada por el resultado que se busca alcanzar*. La correspondencia entre la tarea motora y el movimiento real, con vías o caminos no unívocos (es decir, no permanentes, no estables ni fijos) para lograr esta correspondencia, teniendo en cuenta la variabilidad de las condiciones de realización y las eventuales interferencias no previstas, se logra por medio de la llegada de información sobre lo ya logrado y la comparación de esta información con el modelo del futuro requerido.

O sea que, en la base de la coordinación de las acciones, Bernshtein puso el principio de las correcciones sensoriales. Esto significó la superación de la concepción mecánica de las relaciones entre los aspectos sensoriales y motores del funcionamiento del sistema nervioso central.

También significó la superación del localizacionismo estrecho y del “principio anatómico”, contra lo que ya luchó Séchenov.

Los principios generales de la dirección de los movimientos llevaron a N. A. Bernshtein a la idea de la estructura jerárquica de los sistemas complejos de dirección. Demostró el papel determinante de las aferencias en la construcción del movimiento, las que son diferentes en distintos

niveles. La aparición, en la filogénesis, de niveles más altos en el sistema nervioso central está relacionada con la complejización de las posibilidades de dirección de los movimientos, con la complejización de las funciones.

Bernshtein estudió los mecanismos de automatización y pérdida de la automatización de los movimientos en la patología.

Demostó la inconsistencia del localizacionismo estricto: en el cerebro se localizan solo los operadores de los procesos lógicos y no las propias funciones externas. Demostó cómo de la aferentización crece el espacio subjetivo; del espacio, el objeto; del objeto, los conceptos objetivos más generalizados. Por su parte, de la eferentización crece el tiempo subjetivo; del tiempo, la acción con sentido; de ésta, en los niveles superiores, el comportamiento y, finalmente, la síntesis suprema del comportamiento: la persona o sujeto.

El nivel objetal del movimiento no está generado por la imagen puramente física espacial, sino por la imagen con sentido, en la cual está fijado el significado del objeto (éste no actúa como un estímulo físico, sino como el portador de una concreta experiencia histórica).

En estas afirmaciones hay una gran cercanía con las ideas de Vigotski, fácil de advertir.

Los principios formulados por Bernshtein le permitieron elaborar cuestiones fundamentales del reflejo cerebral del mundo exterior y de la acción dirigida a su transformación, o que implicó superar el localizacionismo estricto (correlacionar directamente la función externa con la estructura del cerebro), así como también rechazar el antilocalizacionismo o enfoque sobre la equipotencialidad de las estructuras cerebrales.

Las diferencias morfológicas en la estructura de las zonas cerebrales reflejan las particularidades de organización de la zona nerviosa concreta, que actúa como operador.

En el cerebro no están localizadas las funciones externas (el lenguaje, las acciones motoras, etc.) sino las capacidades operacionales (la multiplicación, la disyunción, la convergencia, etc.), idea que solo actualmente está siendo altamente apreciada.

Los trabajos de Bernshtein abrieron nuevas posibilidades de análisis de las alteraciones motoras en caso de lesiones de diferentes sectores del cerebro. Estudiando la conducta motora de pacientes con distintas afecciones del sistema nervioso, Bernshtein pudo no solo modificar radicalmente las ideas sobre la “localización de las funciones”, sino también elaborar métodos eficaces para su restablecimiento (esto fue especialmente importante para la curación de heridos en la Gran guerra patria 1941–1945).

En el año 1948 recibió el premio Stalin y fue elegido miembro correspondiente de la Academia de Ciencias médicas. Pero muy poco después comenzó la campaña contra los intelectuales; se persiguió la genética y la cibernética como falsas ciencias burguesas; a escritores, poetas y músicos (Anna Ajmátova, Mijail Zóshenko, Serguei Prokófiev, Dimitri Shostakóvich); a los supuestos representantes de los “cosmopolitas sin patria”.

El ataque a los fisiólogos se organizó sobre la base de si eran o no fieles a la teoría pavloviana y Bernshtein cayó en la redada. En la sesión unificada de la Academia de ciencias de la URSS y la Academia de ciencias médicas (conocida como “sesión pavloviana”) se sometieron a una severa crítica las concepciones de Bernshtein y se le enrostró no basarse en los trabajos de Pávlov.

Como consecuencia de esta “crítica” fue despedido de todos los cargos y puestos de trabajo que ocupaba. Se vio privado de continuar el trabajo de investigación experimental.

Hasta su muerte, se dedicó a elaborar teóricamente sus ideas, sobre la base de la nueva comprensión de la actividad vital del organismo. Creó los fundamentos de la fisiología y la biología de la actividad.

El organismo vivo no es, según Bernshtein, un pasivo conglomerado de reacciones, que responde a las estimulaciones externas y que se adapta a las condiciones del medio dado, sino un sistema activo, dirigido a un objetivo, que tiene ciertas necesidades, finalidades y que supera activamente la resistencia del medio, al que cambia en correspondencia con sus necesidades, finalidades, objetivos e imágenes.

Los objetivos del organismo pueden surgir como manifestaciones de necesidades adquiridas o innatas, y realizarse sobre la base de la experiencia de la especie o del individuo, construyendo en cada caso los modelos del futuro requerido.

El proceso de la vida no es “la equilibración con el medio circundante” (recordemos, de paso, el concepto de equilibración en J. Piaget) como sostuvieron los representantes del mecanicismo clásico, sino la superación de ese medio, dirigida no a mantener un “estatus quo” o a la homeostasis,<sup>18</sup> sino al movimiento en el sentido que marca el programa genérico de desarrollo y autoabastecimiento.

---

18. Homeostasis: del griego igual + estado, inmovilidad. Autorregulación, capacidad de un sistema abierto de conservar la permanencia de su estado interno por medio de reacciones coordinadas, dirigidas a mantener un equilibrio dinámico. Es la aspiración del sistema a reproducir, restablecer el equilibrio perdido, de superar la resistencia del medio externo. El fisiólogo norteamericano Walter Cannon propuso ese término, en 1932, como denominación de los procesos fisiológicos coordinados que sostienen la mayoría de los estados estables del orga-

Consideró el organismo vivo como un sistema no entrópico, es decir al que no se le pueden aplicar las leyes de la entropía.<sup>19</sup>

La subordinación de la actividad a una finalidad, a la imagen del futuro requerido refleja el principio de una teleología materialista, el carácter de dirigido a una finalidad de las acciones del organismo.

La acción está determinada por la tarea concreta, por la necesidad, para lograr la satisfacción de las cuales se utiliza la experiencia pasada.

La acción está determinada por la tarea concreta, por la necesidad, para lograr la satisfacción de la cual se utiliza la experiencia pasada.

La ciencia materialista debe responder no sólo a las preguntas “¿cómo?” y “¿por qué?”, sino también a la pregunta “¿para qué?”

Esta fisiología de la actividad coadyuva a una comprensión antimecanicista más profunda del problema “la psiquis y el cerebro”. Esta concepción sale de los marcos de fisiología y abarca problemas de psicología y de biología.

En la *Enciclopedia filosófica* se da la siguiente definición de la fisiología de la actividad:

Las acciones más simples y menos significativas para el organismo son determinadas por completo por el estímulo-sígnal disparador. A medida que aumenta la complejidad de la acción, ésta, por su sentido, depende cada vez menos de la señal, la cual conserva solo el papel de disparador. En las acciones más complejas, voluntarias, su programa y la iniciativa de su comienzo se determinan dentro del organismo (*Enciclopedia de filosofía*, tomo 5, p. 329).

---

nismo. La idea de la invariabilidad, de la constancia del medio interno fue formulada por primera vez ya en 1878 por C. Bernard).

19. Entropía: medida de la difusión irreversible de la energía; medida de la divergencia del proceso real con respecto al ideal.

Ya Séchenov había comprendido que no puede haber una relación unívoca entre el estímulo y la reacción, porque ésta depende no solo del estímulo, sino también del estado del sistema.

En la fisiología de la actividad, Bernshtein desarrolla esta idea mediante el concepto de autorregulación, que permite alcanzar activamente el objetivo en un medio cambiante, al recibir señales sobre los cambios de ese medio y del propio organismo.

Una de las más importantes conclusiones es que cualquier tipo de actividad motora, desde las acciones elementales hasta los procesos más complejos (la escritura, la articulación, etc.) se orientan y determinan, ante todo, por el sentido de la tarea motora y la anticipación del resultado buscado de la acción, mientras que las vías para alcanzar ese resultado pueden ser diferentes.

Otra conclusión, en este caso de índole pedagógica, es que la ejercitación para dominar el nuevo hábito motor consiste en la búsqueda paulatina de los procedimientos motores óptimos que llevan a la solución de la tarea motora.

O sea que el principio de la actividad subraya la determinación del comportamiento (o de la acción) por la necesidad, la finalidad, el modelo del futuro requerido.

*La determinación de la acción por el futuro* fue un concepto mal entendido durante mucho tiempo y objeto de ataques a la teoría de Bernshtein.

Es necesario subrayar que la imagen del futuro requerido precede a la acción y la dirige, conjugándola con el presente y el pronóstico probable de su desarrollo.

Dice Bernshtein que se puede programar convenientemente la acción solo sobre la base de determinada imagen o modelo de aquello a lo que esta acción debe llevar y por lo cual ella se emprende.

Se trata de una *modelación probable del futuro*, lo que permite hacer una interpretación materialista de conceptos tales como conveniencia u orientación a una finalidad, conceptos que hasta el momento son del dominio de los vitalistas y teleologistas.

El modelo del futuro “impulsa” a la acción puede ser consciente o inconsciente; aun en este último caso, los motivos de la actividad no dejan de ser factores que generan la actividad.

Cómo realiza el cerebro esta modelación sigue siendo, hasta el presente, un tema sin resolver y al respecto solo existen hipótesis.

Las ideas de N. A. Bernshtein fecundaron los trabajos dedicados a la modelación matemática y física de las funciones del aparato esquelético-muscular y del sistema de dirección de los movimientos; fueron aplicados a la robotécnica y a la creación de aparatos ortopédicos y de prótesis.

Asimismo, tuvieron una gran influencia en el desarrollo de la psicología, constituyendo una teoría que supera la dicotomía materia — psiquis.

En cuanto a las repercusiones mundiales de su concepción se puede citar, además de la publicación de su libro *Co-ordination and Regulation of Movements*<sup>20</sup> que, en 1969, se editó en EEUU *A Handbook of Contemporary Soviet Psychology*, una de cuyas secciones “Methods of Developing Physiology as Related to the Problems of Cybernetics”, fue escrita por Bernshtein.

También han sido traducidos al alemán algunos de sus artículos y libros.

---

20. Pergamon Press, 1967.

El Diccionario enciclopédico de psicología *The Encyclopedic Dictionary of Psychology*<sup>21</sup> señala la importancia de los trabajos de A. N. Bernshtein para la ciencia contemporánea.

Para que los principales aportes de N. A. Bernshtein al desarrollo de la fisiología y de la psicología sean más fácilmente comprensibles, citaremos ampliamente a la profesora Yulia Borísovna Guippenreiter (1930), psicóloga soviética y rusa, especialista en psicología experimental — psicología de la percepción, de la atención, psicofisiología de los movimientos— así como en psicoterapia familiar sistémica; programación neurolingüística. Dra. en psicología. Profesora de la Facultad de Psicología de la UEM —cátedra de psicología general. Discípula de A. N. Leóntiev. Su *Curso de psicología general* es uno de los manuales más completos sobre el tema.

En su *Curso de psicología general*<sup>22</sup> dedica los capítulos 10 y 11 (titulados “La fisiología del movimiento y la fisiología de la actividad”) a la obra de N. A. Bernshtein, que pasamos a citar y comentar.

Guippenreiter afirma que la teoría de Bernshtein y los mecanismos que describió se combinan muy orgánicamente con la teoría de la actividad (deiatelnost) y permiten profundizar en los aspectos operacionales-técnicos de ésta.

Señala que los trabajos de Bernshtein, tanto teóricos como experimentales, tuvieron una gran influencia en el desarrollo de la fisiología, la psicofisiología, la biología y la cibernética.

En el estudio de los movimientos del hombre y de los animales, su formación matemática le permitió esbozar el

---

21. Ed. by R. Harré and R. Lamb. Oxford; Blackwell, 1983.

22. Fuente: Biblioteca Gumer. Versión electrónica, sin indicación de páginas.

paradigma de la realización de los movimientos en el trabajo y en el deporte.

Por otra parte, su experiencia como neuropatólogo lo proveyó de abundante material para analizar las alteraciones motoras en distintas enfermedades y traumas del sistema nervioso central.

A su vez, su formación como excelente pianista le permitió hacer un análisis muy fino de los movimientos del intérprete de piano y de violín.

Sus conocimientos de ingeniería le permitieron perfeccionar métodos de registro (ciclogramometría) de los movimientos.

En su obra *Sobre la construcción de los movimientos* (1947) discutió y rechazó el *principio del arco reflejo* como mecanismo de organización de los movimientos y lo sustituyó por el de *circuito reflejo*. En ese entonces (y más tarde también) se consideraba el mecanismo del reflejo condicionado como un principio universal para analizar la actividad nerviosa superior.

Los años posteriores a 1950 fueron especialmente difíciles para Bernshtein, pues, en discusiones académicas de dudoso valor científico, sus ideas fueron criticadas y rechazadas por desviarse de la “verdad absoluta” representada por la teoría pavloviana. Como consecuencia de esas críticas se vio privado de poder realizar trabajos experimentales.

Mortalmente enfermo, alcanzó a revisar las pruebas de su último libro *Ensayos de fisiología de los movimientos y fisiología de la actividad*.

A diferencia de los estudios fisiológicos que se realizaban habitualmente con partes aisladas del organismo, inmovilizando artificialmente al animal, en condiciones de laboratorio absolutamente diferentes a las condiciones del me-

dio real en el que se mueve el sujeto, Bernshtein emprendió la investigación de los movimientos naturales del organismo normal, no mutilado ni limitado.

Si el esquema aceptado hasta el momento era: el estímulo —su elaboración en el sistema nervioso central— la reacción motora correspondiente, Bernshtein demostró que si bien esta explicación es adecuada y suficiente para los movimientos más simples (por ejemplo, retirar la mano de un objeto muy caliente o el reflejo rotuliano), no se puede aplicar a ningún movimiento complejo destinado a alcanzar un determinado resultado, el que requiere permanentes correcciones.

El sistema nervioso central debe recibir, en consecuencia, permanente información sobre cómo se realiza el movimiento dado; o sea recibir aferentizaciones en forma permanente y sobre su base continuar o corregir el curso del movimiento. Bernshtein denominó a este proceso *principio de las correcciones sensoriales*.

A ello se agrega la información sobre el estado de los sectores esqueléticos y musculares que intervendrán en el movimiento dado (si uno está cansado no realizará el movimiento requerido de la misma forma que después de descansar); una determinada inercia de los impulsos motores; las fuerzas exteriores presentes en el objeto al que se dirige el movimiento.

Sin toda esa compleja información es imposible realizar un movimiento destinado a obtener un resultado determinado. Bernshtein la denominó “señales del enlace de retorno”.

Aproximadamente en la misma época, mediados de los años 30, P. K. Anojin describió también la presencia de estas señales y la denominó “aferentización de sancionamiento”.

No detallaremos el funcionamiento del círculo reflector que Bernshtein describe y que enriqueció significativamen-

te las ideas acerca de cómo trabaja el sistema nervioso: las interrelaciones entre las aferencias y las eferencias; la recepción y elaboración de los impulsos provenientes del estímulo; la forma en que se efectúan las correcciones que se introducen en la realización de un movimiento, etc.

Solo diremos que el esquema del arco reflejo clásico es, comparativamente, extremadamente simple y mecánico y no explica la forma en que se produce un movimiento destinado a alcanzar un objetivo dado (sea perseguir una presa, fabricar la pieza de una máquina o correr una carrera de obstáculos).

Otro aporte sustancial de las investigaciones de Bernsh-tein es la clasificación de los niveles de construcción de los movimientos, lo que significa que no todos los movimientos requieren la participación de unas y las mismas estructuras nerviosas y que a cada nivel le corresponde una determinada clase de movimientos.

Sin entrar en el detalle de dichas investigaciones, se puede decir que Bernshtein (1947) determinó la existencia de los siguientes niveles de organización de los movimientos:

1. Nivel A: es el inferior y el más antiguo filogenéticamente. No tiene, en el hombre, una importancia independiente, pero es el responsable del tono muscular y participa, junto con los otros niveles en la organización de todo movimiento. Ejemplos de movimientos regidos por este nivel: temblor de frío; castañeteo de los dientes, etc.;
2. Nivel B: nivel de la sinergia. En él se elaboran las señales de los receptores musculoesqueléticos que informan la mutua posición y movimiento de las diferentes partes del cuerpo. Tiene a su cargo la coordi-

nación interna de conjuntos motores complejos. No está relacionado con el espacio exterior, sino con el espacio corporal. Ejemplos: la mímica, la gimnasia de estilo libre, etc.

3. Nivel C: Bernshtein lo llamó nivel del campo espacial. A él llegan señales de la visión, el oído, el tacto, etc.; es decir, toda la información sobre el espacio exterior y en el que se construyen los movimientos adaptados a las propiedades espaciales de los objetos (forma, posición, longitud, peso, etc.).

A este nivel pertenecen también todos los movimientos de traslación: la marcha, la carrera, los saltos, los movimientos acrobáticos, los ejercicios de gimnasia en aparatos, los movimientos del pianista o del mecánografo, el lanzamiento de la pelota, el tenis, etc., así como los movimientos de puntería: el billar, el disparo de escopeta, etc.

4. Nivel D: que llamó de las acciones objetales (o con objetos). Es un nivel cortical y pertenece casi exclusivamente al hombre. Se trata de las acciones instrumentales, de la manipulación de objetos. Ejemplo de este nivel son los movimientos del malabarista, del esgrimista; todos los movimientos cotidianos como atarse los cordones de los zapatos, anudarse la corbata, pelar papas, el trabajo de grabador, del cirujano, el manejo de un automóvil, etc.

Lo importante de este nivel es que los movimientos se con-forman a la lógica del objeto.

Ya no se trata de movimientos, sino de acciones; en ellas el componente motor no está fijado, sino que está dado solo el resultado objetal final. Para este nivel es indiferente tanto el modo de cumplimiento de la acción como el conjunto de operaciones motoras (por ejemplo, abrir una botella con un destapador, con un cuchillo, rompiendo el cuello del envase, empujando el corcho para adentro, etc.).

5. Nivel E. Es el último y más complejo: es el nivel de los actos motores intelectuales, en primer lugar, los movimientos verbales, de la escritura y de orden simbólico (lenguaje de gestos, alfabeto Morse, etc.). Los movimientos de este nivel no están determinados por el sentido objetal, sino abstracto, verbal.

De aquí se deduce:

1. en la organización de los movimientos complejos participan, por lo general, varios niveles: el nivel en el cual este movimiento se construye (es el nivel rector) y todos los inferiores a él (principio del funcionamiento conjunto de los diversos niveles). En el hombre está representado solo por aquellos componentes del movimiento que se construyen en el nivel rector E.
2. formalmente un mismo movimiento puede construirse en diferentes niveles rectores. Por ejemplo, el movimiento circular de la mano en el vibrato del piano (nivel A); en la gimnasia libre (nivel B); cuando se sigue el contorno de un círculo (nivel C); cuando se ata el “moño” en el cordón del zapato (nivel D); cuando

el maestro dibuja un redondel en la pizarra. Aquí lo que importa es el sentido —por ejemplo explicar qué es un círculo— y no la perfección del dibujo.

Ahora bien, si esto es así, ¿qué determina que el movimiento se organice en uno u otro nivel? La respuesta es la siguiente: el que uno u otro nivel sea el rector de la construcción del movimiento está determinado por el sentido (o sea la tarea) del movimiento. Un ejemplo es el experimento que realizaron Bernshtein y Zaporózhets con heridos de guerra: se pide al paciente que levante la mano lo más alto posible. El resultado es un movimiento muy reducido. Si se le pide que la levante hasta una marca en la pared, lo hace llevando la mano hasta 10–15 cm más arriba que antes. Por último, se le pide descuelgue el sombrero de la percha y la mano se levanta mucho más.

Es decir que, en los tres casos, el nivel de organización del mismo movimiento es diferente, se construye en diferentes niveles (correspondientemente, en los niveles B, C y D).

Esto demuestra la influencia decisiva de una categoría psicológica como es la tarea o el objetivo del movimiento en la organización y el curso de los procesos fisiológicos.

El otro aspecto fundamental de la concepción de N. A. Bernshtein, según la profesora Y. B. Guippenreiter, es el principio de la *actividad* (vuelvo a recordarles que no es lo mismo que *deiatelnost* en la teoría de A. N. Leóntiev), estrechamente ligado con las otras proposiciones de su teoría.

El principio de la actividad es, en esencia, la generalización y el desarrollo de las principales ideas referidas a los mecanismos de organización de los movimientos.

La esencia del principio de la actividad es la postulación del papel determinante que tiene el programa interno en los actos que componen la actividad vital del organismo.

Se contraponen al principio de la reactividad, según el cual uno u otro acto —un movimiento, una acción— está determinado por el estímulo externo. Este principio reinó en todas las concepciones de tendencia materialista durante varios siglos y estuvo ligado estrechamente con las ideas del determinismo; fue ampliamente desarrollado en la fisiología de los siglos XIX y comienzos del XX y se conserva aún hoy en, por ejemplo, las variantes modernas del conductismo.

Desde el punto de vista fisiológico, el principio de la actividad está indisolublemente ligado con el principio del carácter circular de los procesos por los cuales el movimiento es dirigido.

Si se reconoce la necesidad de participación de señales de retorno en dicha organización, se reconoce de hecho el papel decisivo del programa central, por cuanto las señales de retorno se comparan con las que provienen del programa. Sin programa, desaparece la necesidad del circuito de dirección; es suficiente con el arco. Pero por el mecanismo del arco no se puede realizar un acto dirigido a una finalidad.

En síntesis, el principio de la actividad en el sentido fisiológico y el mecanismo circular (y no de arco) en la organización de los movimientos están estrechamente unidos.

Estas afirmaciones no niegan la existencia de procesos reactivos, de movimientos producidos por reacción ante el estímulo externo (reflejos incondicionados tales como el estornudo, el parpadeo, etc. y reflejos condicionados como la salivación del perro cuando suena un timbre), sino que *los colocan en un continuo cuyo otro extremo está constituido por actos llamados voluntarios para los cuales el programa está dado dentro del organismo.*

Cuando se representa “el arco” de la reacción, al órgano de los sentidos se dirige una flecha, que simboliza el estímulo

que recibió y este momento no se discute: parece evidente que, si hay un estímulo, éste debe actuar.

Pero en la realidad y habitualmente, el sujeto o el organismo está sumergido en un mar de influencias exteriores, que lo “bombardean” sin cesar: él elige los estímulos a los cuales reaccionar y no son los estímulos los que eligen al sujeto.

Aquí se puede plantear el siguiente problema: según el principio de la actividad, algo ideal como es, por ejemplo, la finalidad consciente del sujeto provoca un proceso material, por ejemplo, el movimiento. Más aun, la finalidad pertenece al futuro, es lo que habrá que conseguir. Eso significa que el futuro puede determinar y dirigir el proceso. ¿Acaso esto no es caer en el teleologismo, es decir en el idealismo?

La respuesta de Bernshtein es la siguiente: incluso la finalidad consciente está representada en estructuras y procesos cerebrales codificados. Estas estructuras y procesos son materiales. Los acontecimientos materiales no están determinados por un principio ideal y por lo que se producirá en el futuro, sino por el principio material que existe en el presente.

Muchos de los códigos materiales aún no han sido descubiertos, pero eso no significa que no se descubrirán.

De esta manera, el principio de la actividad no contradice los postulados y el espíritu de la filosofía materialista.

Ahora expondremos lo que piensan V. P. Zínchenko y F. E. Vasiliuk, respecto de la teoría de Bernshtein y del aporte que hizo a la psicología.

En el libro *Análisis metodológico en psicología*, que ya hemos citado cuando expusimos la teoría de I. P. Pávlov, en el capítulo titulado “De Pávlov a Bernshtein”, F. E. Vasiliuk (VASILIUK, 2003, pp. 26–64) señala que la piedra fundamen-

tal de las construcciones teóricas de N. A. Bernshtein es el hecho, por él descrito, de la relación dispar entre el impulso eferente y el movimiento resultante.

¿Qué asegura en forma directa el destino del organismo en el proceso de adaptación a las circunstancias reales de la vida? La respuesta evidente es que son las funciones efectoras, mientras que las funciones receptoras cumplen una función complementaria, auxiliar, de servicio.

El sujeto resuelve constantemente tareas motoras para enfrentar los permanentes cambios de la realidad.

La tarea motora es la modificación de la actividad objetal del sujeto que éste debe realizar en el momento dado, modificación determinada por el o los cambios de la situación en su conjunto. Para hacerlo debe efectuar una serie de movimientos.

En contraposición al “movimiento simple” (como llama Vasiliuk al esquema pavloviano de un impulso aferente simple-respuesta eferente simple), Bernshtein concibe el movimiento como un sistema complejo, determinado no solo por un impulso unívoco enviado desde el sistema nervioso central, sino por la interrelación de fuerzas internas y externas, de las cuales depende el movimiento real del cuerpo.

Dicho con otras palabras, entre el impulso central eferente y el movimiento real del sujeto existe una relación compleja, no unívoca y, en principio, imposible de calcular hasta que el animal se enfrenta con la situación objetal concreta.

Se supera así “la vieja y habitual idea, aceptada implícitamente y que se conserva hasta hoy en muchos fisiólogos y clínicos, según la cual el organismo obedece sumisamente al impulso central y se subordina unívocamente a él. Según esta idea el impulso “a” siempre provoca el movimiento “A”, mientras que el impulso “b”, el movimiento “B”. (Se cita según VASILIUk, 2003, p. 43)

Entre el impulso central eferente y el movimiento real del animal existe una relación compleja y que puede ser descifrada solo cuando el animal se enfrenta activamente con la situación objetal concreta.

Esta interpretación de la esencia del movimiento permite superar uno de los dogmas fundamentales de las teorías tradicionales reflexológicas y de los conceptos más enraizados en la reflexología y el conductismo, que supone que cualquier movimiento del animal se contiene en forma potencial en el organismo, se libera invariable e invariablemente en presencia de un impulso eferente determinado.

Las investigaciones de N. A. Bernshtein permitieron esclarecer las funciones que cumple la aferentización: se trata de las funciones de control-corrección y señalizadora-disparadora.

Sin enumerar aquí todos los importantes detalles de las investigaciones que permitieron reemplazar el simple “arco reflejo” por el complejo “anillo o círculo” reflejo, se puede afirmar que el acto adaptativo del animal no consiste solo en reconocer la situación, sino en la no menos importante tarea de realizar la acción correspondiente.

Para ello, según Bernshtein, el animal necesita un reflejo objetivo de la situación en la que debe actuar, cuyos mecanismos implican una serie de síntesis sensoriales (el esquema corporal, el campo espacial donde debe moverse, la síntesis del espacio objetal, etc.).

Los reflejos dejaron de aparecer como átomos de cuyas uniones se forman los actos comportamentales.

*El reflejo no es el elemento constitutivo de la acción sino una acción elemental, que ocupa uno u otro lugar en el orden jerárquico que se establece según la complejidad e importancia de las acciones que el organismo debe realizar (BERNSHTEIN, 1966, p. 302).*

Sin que sea necesario repetir ahora todo lo novedoso que aporta la teoría de Bernstein sobre la construcción del movimiento, queda claro la importancia que semejante concepción de los mecanismos fisiológicos tiene para la psicología.

Vasiliuk señala que si en la concepción pavloviana todos los problemas que el medio y la vida plantean, consisten, para el animal, en reconocer la situación, en la de Bernshtein se agrega otra tarea no menos importante: realizar la acción. O sea que el animal no solo debe advertir, por ejemplo, un peligro, sino evitarlo; no solo establecer, por señales condicionadas, la presencia de un objeto que lo atrae, sino obtenerlo, realizando una tarea motora. He aquí el acto adaptativo integro.

Cuando el movimiento ya “se puso en marcha” por acción de alguna señal sensorial, del organismo no se requiere ya el reflejo condicionado, codificado, sino el reflejo objetivo, cuanti y cualitativamente fiel del mundo circundante.

Según Bernshtein esto se logra gracias a una serie de síntesis sensoriales, a las cuales pertenecen el esquema corporal, el campo espacial-motor, la síntesis del espacio objetal, etc. El carácter objetivo del reflejo que el animal hace del medio en el que se desenvuelve no es especular, pues se forman las diversas síntesis sensoriales, esencialmente diferentes. Estas son sometidas, en la acción y a través de ella, a un “pulimiento progresivo” y a la verificación cruzada de sus datos.

Esta complejidad del proceso aferente implica rechazar la idea de que el movimiento del animal es un acontecimiento simple, provocado unívocamente por el impulso eferente (VASILIUK, 2003)

Mientras que la fisiología tradicional, al ocuparse del comportamiento, se limitaba a la investigación de actos adaptativos aislados, en la teoría de Bernshtein se intenta

analizar la vida del individuo. Para ello necesitó revisar el concepto de *organismo*, interpretado por la fisiología clásica como un sistema reactivo en equilibrio.

El proceso de la vida no es el equilibrio con el medio circundante, como consideró I. P. Pávlov. Tal equilibrio condenaría a cada individuo a la completa dependencia del medio y de sus variaciones... El proceso de la vida es la superación del medio, dirigida no a la conservación del estatus u homeostasis... (sino) el movimiento hacia el programa de desarrollo y autoabastecimiento de la especie.<sup>23</sup>

Según Bernshtein, el organismo debe considerarse una organización capaz de conservar su identidad y, al mismo tiempo, cambiar en todas las etapas de su existencia.

Como se desprende de la frase citada, el proceso de la vida no consiste en la equilibración con el medio circundante, como estimó Pávlov, sino en su superación y dominio; no está dirigido al mantenimiento pasivo del equilibrio, sino que constituye el movimiento hacia el programa genérico de crecimiento y autoabastecimiento.

El carácter activo es lo que caracteriza a los sistemas vivos. En los actos comportamentales se pone de manifiesto su orientación a lograr una finalidad u objetivo.

En la concepción de Bernshtein, el *concepto de finalidad* (otra idea totalmente ajena a la fisiología mecanicista) es esencial, puesto que sin él serían incomprensibles la coordinación y dirección de los movimientos del sujeto, que siempre están indisolublemente relacionados con los objetos con los que interactúa.

---

23. "Nuevas líneas de desarrollo en la fisiología y su correlación con la cibernética". En; *Problemas filosóficos de la fisiología de actividad nerviosa superior y la psicología*, 1963, p. 314.

El carácter único de cada situación hace imposible aplicar a la conducta del sujeto solo el acto reflejo como mecanismo central, excepto en los casos de reacciones elementales.

Újtomski valoró altamente las investigaciones y las concepciones de N. A. Bernshtein, así como los métodos creados para el estudio de los movimientos y señaló que éste logró crear la microscopía del cronotopo del movimiento, cuya arquitectura es permanentemente cambiante durante la actividad del sujeto.

Bernshtein, sobre la base de un riquísimo material experimental y de observación, pudo demostrar que el movimiento es una clave importantísima para comprender los principios del funcionamiento cerebral.

Ya en los años 1920, dice Zínchenko, en la época del florecimiento del conductismo en EEUU, de la reflexología pavloviana y la reactología de K. N. Kornílov en Rusia, Bernshtein comprendió que había que cerrar el arco reflejo, cerrar el contorno abierto de regulación del movimiento, crear el esquema del movimiento circular. El paradigma de la reactividad fue reemplazado por el paradigma de la actividad (en la segunda acepción que hemos definido más arriba).

Este paradigma (la fisiología de la actividad) constituye el puente de la fisiología hacia la psicología. A. R. Luria llamó a este puente “fisiología psicológica” (en contraposición a las teorías reduccionistas de la psicología fisiológica), con la que soñó, en su momento, L. S. Vigotski.

Debemos destacar que N. A. Bernshtein y L. S. Vigotski trabajaron en el Instituto de psicología en los años 20 y mantuvieron importantes contactos científicos. El primero, en sus reflexiones sobre la percepción, la memoria, la conciencia y su localización cronogénica, se apoya directamente en los trabajos de L. S. Vigotski, el creador de la teoría histórico-cultural.

Por otra parte, Zínchenko señala que los materiales y las ideas expuestos por N. A. Bernshtein, fueron la “plataforma de lanzamiento” para la neuropsicología, rama de la ciencia que desarrollo plenamente A. R. Luria.

También indica que la *fisiología psicológica* de Bernshtein, a diferencia de la psicología fisiológica, no asume la función de reducir los fenómenos psíquicos al trabajo del sistema nervioso: amplía el campo de las investigaciones fisiológicas al introducir conceptos (y la realidad que en ellos se expresa) tales como tarea, finalidad, imagen, previsión, pronóstico, motivación, sentido, etc., conceptos y realidades que reconoce como no fisiológicos.

Dice que también Vigotski utilizó el concepto de órgano, de instrumento psicológico, de acción, de neoformaciones. Estos órganos existen en forma virtual y pueden observarse solo en el momento en que funcionan, no son órganos anatómicos. Estos subconjuntos del todo se generalizan en el concepto de órgano funcional, bajo el cual Újtomski comprendía toda combinación temporaria de fuerzas, capaz de alcanzar determinada finalidad o logro. (ZINCHENKO, 2011 p. 310). Esto coincide con la idea de Bernshtein acerca del movimiento como órgano funcional.

Bernshtein vio, más allá de la mecánica esqueleto-muscular, de los mecanismos cerebrales y del sistema nervioso, tras los movimientos naturales, un *órgano funcional*, tan real como el hígado, el corazón y otros órganos morfológicos. Señaló también que es necesario buscar en el movimiento mismo los secretos de su construcción, en la imagen generada por el movimiento, imagen que toma para sí la función de dirigirlo.

Resumiendo, se puede decir que la concepción de la fisiología de la actividad (por favor, no confundir con la teoría de la actividad [primera acepción] de A. N. Leóntiev) es

la base para comprender *la determinación por la finalidad* del comportamiento humano, de los mecanismos de formación de los hábitos motores, los niveles de construcción del movimiento, etc.

Señalemos también que Bernshtein, al incluir en el análisis de la estructura del movimiento el concepto de *modelo del futuro requerido* y de las correcciones sensoriales, se adelantó a los principios básicos de la cibernética.

En el artículo dedicado a A. N. Bernshtein de la Enciclopedia Filosófica en 5 tomos (1960–1970), G. Gurguenidze señala que, si bien la actividad del organismo es evidente, no pudo ser explicada y el determinismo mecanicista asignó al medio externo el papel decisivo, formador del comportamiento del organismo, al que se considera un elemento pasivo.

Por su parte el vitalismo, que subrayaba el carácter activo del sujeto, no tenía ningún fundamento científico que avalara esta afirmación.

Por esta razón la fisiología, hasta la mitad del siglo XIX trató de perfeccionar y aplicar el principio reflector, que planteó Descartes, pero no pudo explicar el carácter dirigido a una finalidad que caracteriza el comportamiento del organismo.

I. M. Séchenov fue el primero que intentó resolver este problema y descubrió los procesos de la inhibición de los procesos nerviosos, los que indicaban claramente la capacidad del organismo de oponerse a las influencias externas y manifestar una determinada actividad interna.

Esta conclusión fue confirmada por las investigaciones realizadas por el famoso fisiólogo inglés Sherrington, por Újtomski y otros.

A pesar de que estas investigaciones *permitían rechazar la idea de la reacción unívoca* del organismo a la estimulación

externa, el comportamiento de éste siguió interpretándose como *reactivo, consignando al medio externo el papel decisivo en la conducta.*

Esta interpretación nunca pudo explicar cómo y por medio de qué mecanismos el organismo elige, de entre la multiplicidad de posibilidades, justamente una determinada respuesta o reacción, adecuada a la situación dada.

Ello se debió a que se estudiaba el comportamiento del animal en situaciones de reposo y se investigaban funciones artificialmente aisladas (recordemos la torre del silencio y el estudio de la salivación del perro).

Cuando los fisiólogos se animaron a estudiar los procesos fisiológicos en condiciones de actividad real (por ejemplo, en el trabajo, en el deporte, etc.) se hizo evidente la necesidad de formular nuevos esquemas conceptuales y la fisiología comenzó a establecer relaciones importantísimas con los descubrimientos de la técnica, las ciencias exactas, etc.

El sistema vivo se caracteriza por 1) la conservación de la identidad consigo mismo y 2) cambios ininterrumpidos, dirigidos a alguna finalidad.

Las acciones más simples y menos importantes para el organismo están determinadas completamente por estímulos-señales disparadores. En el caso de acciones complejas voluntarias, su programa de realización y la iniciativa de comenzarlas están determinados desde dentro del organismo.

En este sentido, Bernshtein “llena” el concepto de circuito reflejo de los movimientos (mediante investigaciones, en las que utilizó métodos de análisis microestructurales y microdinámicos) con una serie de componentes cognitivos, emocional-valorativos y ejecutivos, cubiertos por una “telaraña” de enlaces directos y de retorno.

Entre estos componentes

se cuentan los bloques de funciones tales como la imagen de la situación, la imagen de la acción, el bloque de programas integrales y diferenciales, esquemas mnésicos, de control y de corrección, etc. Todos juntos permiten realizar no solo el pasaje de la situación presente a la requerida, sino también evaluar el estado y las posibilidades de tal pasaje. Por eso no se debe hablar del circuito reflector, sino reflexivo o, más exactamente, de varios circuitos incorporados unos en otros.

(...)

Solo la apertura hacia el medio y la elaboración reflexiva del carácter adecuado a la finalidad, las posibilidades de realizar la acción y sus consecuencias aseguran un comportamiento adecuado y la actividad no solo adaptativa al medio, sino también su superación (ZINCHENKO, 2011, p. 314).

El rechazo de Bernshtein a las ideas somatotópicas, conmutacionales, etc., sobre el trabajo del cerebro, está basado en sus investigaciones de los movimientos vivos y reales de sujetos activos que demostraron que no existe la repetición de un mismo movimiento, así como también que una misma finalidad puede alcanzarse de muchos modos (trayectorias), todas ellas eficaces. ¿Por qué, entonces, se postulan, habitualmente de manera rígida, las trayectorias en el sistema nervioso?

Solo más de cincuenta años después, (de estas afirmaciones) los fisiólogos dijeron que, en el organismo vivo, la red de neuronas es móvil, como si fueran las ramas de un árbol movidas por un débil viento.<sup>24</sup>

En la fisiología de la actividad de Bernshtein uno de los conceptos centrales es el de finalidad, objetivo o fin. Si en la explicación de la naturaleza no viva es suficiente con responder a las preguntas “cómo” transcurre uno u otro fenó-

---

24. *Ibíd.*, p. 315.

meno y “por qué”, “cuáles” son las causas por las que ocurre, en cambio para explicar el carácter dirigido a una finalidad, típico de un sistema vivo, es indispensable responder a una tercera pregunta: “para qué” es indispensable una u otra secuencia de acciones y a qué finalidad está dirigida la acción del organismo. Esta tercera pregunta y las respuestas a ella son decisivas porque *la finalidad es la determinante del comportamiento*.

El organismo realiza acciones en una determinada secuencia y percibe y evalúa la situación, define qué hay que hacer para convertirla en lo que debe ser en lugar de lo que es: la tarea motriz contiene más información que la situación percibida. Esta interpretación es no solo novedosa, sino que implica invertir los términos con los que hasta ese momento la fisiología de corte mecanicista daba cuenta del comportamiento.

El organismo determina qué debe hacer y cómo; en otras palabras, su respuesta a la excitación que le llega desde el exterior contiene más componentes que la propia excitación.

Aquí aparece otro rasgo fundamental y original de la teoría de la actividad de Bernshtein: *la premisa de cualquier acto de conversión de la situación percibida en una tarea motora es la creación de la imagen de aquello que aún no existe, pero que debe ser*.

Para que esto se produzca se postula que en la memoria del individuo están registrados los acontecimientos ocurridos en el pasado y la comparación con la situación actual genera el modelo pasado-presente. Esto constituye la premisa para que el organismo, al extrapolar la información sobre la situación actual, las experiencias anteriores, etc., genere *el modelo del futuro requerido*; es decir, la “representación” de lo que debe obtenerse. Este modelo es dinámico,

puesto que el organismo se enfrenta con una situación que es dinámica (cambia) y por ello debe a cada momento producir un pronóstico posible y elegir el comportamiento más adecuado en la situación dada.

El modelo del futuro requerido condiciona los procesos dirigidos al logro de la finalidad y asegura el desarrollo de los mecanismos que lo realizan. La finalidad u objetivo determina la elección de las acciones a realizar.

El modelo del futuro requerido es el nivel superior del sistema de dirección del comportamiento y, por supuesto, es capaz de modificarse según los resultados de la acción realizada o planificada (resultados previstos).

De aquí se desprende la diferencia radical de la fisiología de la actividad de Bernshtein con el conductismo, cuyo principio es el funcionamiento del organismo sobre la base de pruebas y errores.

El estudio de la actividad del sujeto en condiciones “naturales” (por ejemplo, los movimientos que realiza un obrero para levantar un peso con una palanca o un deportista para lanzar la jabalina, los que hace un animal para alcanzar un alimento, etc., y en contraposición a las investigaciones de Pávlov quien, recordemos, inmovilizaba al animal en “la torre del silencio” y le dejaba cómo única “actividad” la posibilidad de salivar ante la señal incondicionada o condicionada) dio a Bernshtein la posibilidad de determinar que el aparato ejecutor (motor) se caracteriza por una gran cantidad de grados de libertad (diversas posibilidades de alcanzar el objetivo por medio de diferentes movimientos), lo que condiciona la extraordinaria plasticidad funcional del comportamiento, crea una multiplicidad de trayectorias posibles del movimiento y la posibilidad de realización de programas motores diversos.

Pero para realizar cada uno de esos programas de acción es necesario limitar ese exceso de posibilidades y determinar estrictamente el único programa aplicable a la situación dada. La coordinación de los movimientos es, justamente, la superación del exceso de grados de libertad del órgano en acción y la conversión de éste en un sistema posible de ser dirigido.

Zínchenko señala que

*La fisiología psicológica* de Bernshtein, a diferencia de la psicología fisiológica, no toma para sí la función de reducción de los procesos psíquicos al trabajo del sistema nervioso. Ella amplía el campo de las investigaciones fisiológicas a cuenta de introducir conceptos y de las realidades en ellos expresadas, como son la tarea, la finalidad, la imagen, la previsión, el pronóstico, la motivación, el sentido, etc. (ZINCHENKO, 2011, p. 318).

Podemos resumir en los siguientes puntos las ideas centrales de la teoría de Bernshtein:

- ▷ sustitución del modelo del arco reflejo por la de círculo, circuito o anillo reflector;
- ▷ no es la pasiva adaptación al medio, sino la realización de los programas internos el contenido fundamental de la vida del sujeto;
- ▷ la existencia indispensable de la comparación entre la información que llega al cerebro sobre la acción realizada y el programa dado, con la consiguiente aceptación o corrección de la acción realizada (corrección sensorial);
- ▷ el sujeto no reacciona a un estímulo aislado, sino al conjunto de informaciones que le llegan en un momento determinado;

- ▷ el movimiento es el tipo de actividad vital, por medio del cual el ser vivo interactúa con el mundo circundante y actúa sobre él;
- ▷ la actividad es su característica fundamental;
- ▷ la formulación del concepto de “modelo del futuro requerido” introduce en la fisiología el concepto de finalidad u objetivo de la acción y, en general, de la actividad vital del organismo;
- ▷ el organismo es considerado, estudiado y analizado como un sistema complejo, jerárquicamente organizado, en contraposición al enfoque atomístico y reduccionista determinista mecánico;

Muchos de los conceptos de la fisiología de la actividad de Bernshtein resultaron muy fructíferos no solo para la psicofisiología, la neurofisiología, la psicología, sino también para la neurocibernética, la biología, las teorías generales sobre la regulación, etc.

Hemos incursionado por teorías y concepciones que representan un enfoque absolutamente contrapuesto a las ideas de la subordinación o reducción de la psiquis, de los procesos y de la vida psíquica a los “dictados” de los mecanismos fisiológicos.

No es fácil renunciar a estas explicaciones, sobre todo porque los enfoques no reduccionistas implican un esfuerzo del espíritu para aceptar y estudiar dichas relaciones.

La psicología histórico-cultural es el ejemplo más claro de este esfuerzo y ya hemos visto cuáles son sus postulados más importantes, en perfecta consonancia con una “fisiología psicológica” que tanto deseaba Vigotski y que plasmaron Újtomski y Bernshtein.

Podemos ahora presentar en forma de postulados las principales ideas de N. A. Bernshtein:

1. Lo que determina las reacciones, acciones, respuestas del organismo no son las influencias, estímulos, excitaciones provenientes del medio externo, sino las “tareas” o finalidades del comportamiento del sujeto.
2. El estudio de los movimientos reales del sujeto en la realización de determinadas tareas (por ejemplo, en el trabajo físico, en el deporte) permite descifrar el funcionamiento del sistema nervioso.
3. El organismo no es un aparato pasivo de respuesta a las influencias del medio, sino un “actor”.
4. El organismo vivo debe superar las dificultades y variaciones que el medio circundante le presenta en su tarea fundamental que es alcanzar la finalidad de la acción dada.
5. La finalidad de la acción es la determinante de todas aquellas respuestas que el organismo vivo encuentra para alcanzarla.
6. El organismo actúa según el “plan” que significa alcanzar el futuro requerido (finalidad).
7. El organismo anticipa (pronostica) las condiciones en las que actuará y, por ello, las reacciones reflectoras no son suficientes para explicar las acciones complejas del ser vivo, sobre todo en los niveles superiores.

## CONSIDERACIONES FINALES

Las ideas de Bernshtein acerca del papel determinante de la finalidad en las acciones del organismo pueden ser evaluadas como una manifestación de teleologismo, es decir de una teoría idealista opuesta al determinismo en la explicación de los procesos, sean fisiológicos, psíquicos o de otra índole.

Esta interpretación, que supone una crítica radical a los puntos de vista de Bernshtein, es una expresión del más crudo materialismo mecanicista, que solo considera explicación científica allí donde se “descubre” un mecanismo simple y unívoco que daría cuenta de las respuestas del ser vivo a las exigencias y circunstancias del medio en el que se encuentra. Ya hemos visto que, en vida, Bernshtein sufrió las consecuencias de semejante enfoque.

Hace falta poco más que sentido común para ver que los organismos vivos (y cuanto más altamente organizados sean, más evidente es esta proposición) no actúan en respuesta a estímulos dados y puntuales (excepto cuando se trata de acciones reflejas elementales, como por ejemplo el reflejo rotular, el estornudo, el parpadeo), sino que organizan sus acciones en dependencia de aquello que deben alcanzar o conseguir; es decir, en función de una finalidad. Si esto es así, debemos aceptar que el resultado a lograr es el organizador por excelencia del comportamiento.

Si el resultado a lograr es el organizador de las acciones, se debe aceptar también que existe una previsión (es decir, algo que se ve previamente), un “modelo del futuro requerido”.

El sistema nervioso central no es un mecanismo que actúa siempre de la misma manera; tampoco es la sede de respuestas ya listas, sino una estructura en la que las partes intervinientes son variables y flexibles. En él no existen

órganos anatómicamente establecidos para dar respuesta a las necesidades del organismo, sino constelaciones de estructuras que responden a las circunstancias y a las tareas del ser vivo.

Este no se adapta al medio circundante, sino que “advierete” las circunstancias en las que debe actuar y las modifica para su propio beneficio.

La vida no es un proceso de “equilibración” entre el organismo y el medio, sino la permanente superación de las circunstancias imperantes. En este sentido la teoría de Bernshtein se contrapone a las afirmaciones de Piaget sobre la “equilibración” como objetivo del comportamiento.

El ser vivo anticipa, pronostica y modifica su comportamiento en función de las condiciones en las que deberá actuar. Esto significa la previsión del futuro y no la simple repetición de la experiencia previa.

La teoría de Bernshtein y sus investigaciones sobre los movimientos vivos, reales (laborales, deportivos, musicales, etc.) plasma la idea central de una fisiología que no subordina lo psíquico a lo fisiológico, sino que crea las bases de una “fisiología psicológica”.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

\*BERNSHTEIN, N. A. *Acerca de la construcción de los movimientos*. Moscú, Editorial estatal de medicina, 1947, 254 páginas.

\_\_\_\_\_. *Ensayos sobre fisiología de los movimientos y fisiología de la actividad*. Moscú, Editorial Medicina, 1966, 349 páginas.

\_\_\_\_\_. *Cuestiones filosóficas de la fisiología de la actividad nerviosa superior y la psicología*. Moscú, Editorial del Ins-

tituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de la URSS, 1963, 768 páginas.

\_\_\_\_\_. *Vías clínicas en la biomecánica actual*. Antología de trabajos del Instituto de perfeccionamiento médico. Kazán, 1925, tomo I.

\_\_\_\_\_. *Acerca de las condiciones de los movimientos y del campo motor*. Moscú, Editorial Biomedgiz, 1935, 449 páginas.

\*ENCICLOPEDIA DE FILOSOFIA en 5 tomos. Moscú, Editorial Enciclopedia soviética, 1960–1970. En: *philosophy.niu.ru/doc/encyclopedia*.

\*FEIGUENBERG I. M. *Nikolai Bernshtein: del reflejo al modelo del futuro*. Moscú, Editorial Smisl, 2004, 239 páginas.

\*GRAN DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA, bajo la redacción de B. G. Mesheriakov y V. P. Zínchenko. Editorial Olma-Press, San Petersburgo, 2003, 672 páginas.

\*NAZAROV A. N. “El hábito motor”. En: *Gran Diccionario de psicología*, bajo la redacción de B. G. Mesheriakov y V. P. Zínchenko. Biblioteca Gumer: *gumer.info/bibliotek\_Buks/Psihol*, sin fecha.

\*VASILIUK, F. E. *Análisis metodológico en psicología*. Moscú, Editorial de la MGPPU, Smisl, 2003, 240 páginas.

\*ZINCHENKO, V. P. Mis maestros y meritorios interlocutores. En: *Estilo de pensamiento: el problema de la unidad histórica del conocimiento científico*. Moscú, Editorial Rosspen, 2011, 639 páginas.

REVISIÓN TÉCNICA Maria Eliza Mattosinho Bernardes,  
Laura Marisa Carnielo Calejon y Guillermo Arias Beatón

EDICIÓN Paulo Henrique Pompermaier

TAPA Nathalia Parra

ISBN 978-65-88503-06-5



El objetivo desta obra é ampliar los conocimientos acerca de la producción de la fisiología en Rusia a finales del siglo XIX —inicios del siglo XX— y su impacto en la constitución del enfoque histórico-cultural, así como explicitar la crítica que L. S. Vigotski hizo de la psicología existente.

El trabajo de algunos fisiólogos soviéticos (Bernshtein, Újtomski, entre otros) permaneció ignorado y las complejas relaciones entre la psicología y la fisiología se redujeron a la simplificación de los aspectos más reduccionistas de la teoría pavloviana. En esta situación influyó también la amplia difusión que tuvo el análisis de Skinner, quien originó una confusión lamentable entre los conceptos de reflejo y arco reflejo. Asimismo, las dificultades para acceder a los materiales originales, editados en ruso, aumentaron las limitaciones existentes.

Este libro es el primer volumen de la colección Fisiología y psicología: complejidad y dialéctica en el que la Dra Marta Shuare expone la producción de fisiólogos rusos del siglo XIX y XX (Pávlov, Újtomski, Anojin y Bernshtein) para contextualizar las bases teóricas metodológicas destinadas a comprender la integralidad del psiquismo humano.

