

LA RELACION DE LO GENETICO, LO NEUROFISIOLOGICO Y LO SOCIOCULTURAL EN EL PROCESO DE CONFORMACION DE LO PSIQUICO

Giselle Pacheco Rial, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana

RESUMEN

En el presente artículo se parte de la definición y delimitación del problema de lo biológico y lo social en el proceso de conformación de lo psíquico argumentándose su importancia para la teoría, metodología y práctica. Se centra el análisis en la dinámica de los factores genéticos, neurofisiológicos y socioculturales en el proceso de estructuración de lo psíquico y se abordan las implicaciones teóricas, prácticas, ideológicas y sociales que supone la manera en que se explique esta dinámica, realizándose además algunas consideraciones teóricas al respecto.

ABSTRACT

In the present article is part of the definition and delimiting of the problem of what is biological and what is social in the psychic conformation process being argued its importance for the theory methodology and practice. It is centered the analysis in the dynamics of the genetic, neurophysiologic and sociocultural factors in the psychic setup process, and it is approached the theoretical, practical, ideological and social implications that supposes the way in which is explained this dynamics, being accomplished furthermore some theoretical considerations in this regard.

El problema: historia e implicaciones

La ciencia psicológica aún es joven y recién despunta en el desarrollo de una práctica consecuente y eficaz, en la elaboración de una metodología acertada y confiable, así como en la construcción de teorizaciones fieles a los hechos de la realidad psíquica. La manifestación más evidente de esta situación es la existencia de grandes problemas teóricos que trascienden a la metodología y a la acción profesional práctica de la psicología de hoy.

A nuestro juicio, constituyen **los cuatro principales, centrales y más importantes problemas de la psicología actual**: el problema de lo consciente y lo inconsciente, el problema de lo cognitivo y lo afectivo, el problema de la construcción de lo intrapsíquico a partir de lo externo y el problema de lo biológico y lo social. (Arias, 1997)

Ahora nos ocupa el problema de lo biológico y lo social por considerarlo clave para la psicología; depende de la forma en que este sea abordado y tratado, así como de todas las teorizaciones que se elaboren al respecto, además de la delimitación clara del objeto de estudio de la psicología y de sus fronteras entre otras ciencias, de manera más importante aún, el camino que ha de seguir el quehacer profesional no sólo de psicólogos sino también de pedagogos y educadores, médicos, trabajadores sociales y todos aquellos que de una forma u otra dirijan su labor en función del hombre y

su bienestar: el problema pone en el centro del análisis la definición de una concepción del hombre y su posibilidad de cambio y crecimiento.

La psiquis es el producto de la acción de un sustrato material y orgánico, y a la vez, un fenómeno puramente subjetivo cuya función inicial y primaria es reflejar la realidad objetiva que existe con independencia de esta, una realidad en gran medida social; la psiquis tiene una doble condición. Y es esta doble condición la que engendra las interrogantes y las complejidades que supone la dinámica de los factores genéticos, neurofisiológicos, medioambientales y socioculturales en el proceso de génesis, conformación y desarrollo de lo psíquico.

Las representaciones y explicaciones que sobre esta dinámica se elaboran penetran día a día cuestiones como el diagnóstico y la evaluación de educandos, pacientes y sujetos necesitados de ayuda psicológica, la determinación de las potencialidades de las personas, de su posibilidad de cambio, de aprendizaje, el papel que puede jugar tanto la acción profesional como toda acción educativa y potenciadora de cualquier ser humano sobre otro, sus límites y posibilidades en el individuo "normal", discapacitado, dañado o "fuera de la norma", la eficacia de la enseñanza y la educación, las diferencias individuales y sus causas, la aplicación de pruebas psicológicas, el sentido de la orientación o tratamiento psicológico y médico. De ahí las implicaciones sociales e ideológicas del tratamiento a esta dinámica relacional.

Para los fines de cualquier proyecto o acción social encaminada a la atención al hombre y su mejoramiento, no es lo mismo considerar al hombre marcado inevitablemente por sus condiciones biológicas que concebirlo como un ente que se forma, cambia y se potencia a partir de las influencias sociales, entendiéndose cualquier acción orientadora, de ayuda o educadora que ejerza otro ser humano en el marco de una relación social. En el primer caso no hay nada que hacer; en el segundo, la labor apenas comienza.

En torno al hombre, su esencia y determinación, existen y coexisten las concepciones más diversas y contradictorias, muchas veces avaladas por la ciencia. Resulta realmente alarmante que en nuestros días se defiendan aún posiciones tan dañinas y peligrosas para el futuro humano como la que muestra la siguiente afirmación hecha por Richard Dawkins, biólogo y evolucionista, catedrático de Oxford:

Todos estamos contruidos como verdaderas máquinas de supervivencia de nuestros genes dirigen la vida entera, se ocupan de que nos reproduzcamos, cuidemos de nuestros hijos, nos sacrifiquemos por la comunidad. (Citado por Weiner, 1996, p.34)

Junto a Dawkins van aquellos que atribuyen a disfunciones cerebrales los problemas de violencia social y de aprendizaje, los que mantienen bajo tratamiento farmacológico a escolares con todo tipo y grado de hiperactividad, los que fundamentan el patriarcado y la organización social actual en bases genéticas y hormonales, y de aquellos que también en los genes así como en la anatomía y ciertas propiedades biológicas hacen descansar la responsabilidad de discriminaciones sociales, sexuales o raciales y también de aquellos que se ocupan de diseccionar zonas cerebrales a través de operaciones quirúrgicas con "tecnología de punta" para que sus pacientes queden "curados" de ciertos "desajustes psíquicos". (Kamin, Lewontin y Rose, 1987)

Actualmente se ha convertido en un hecho no poco usual atribuir a factores de tipo biológico (genéticos, hormonales, endocrinos y neurofisiológicos) la etiología de fenómenos tanto psicológicos como, por inducción, sociales, entre los que se encuentran el éxito y la estructura social, la pobreza, la criminalidad, la homosexualidad, las psicosis, así como la drogadicción, el fracaso escolar, la inteligencia, la violencia y la hiperactividad, entre otros. (Weiner, 1996)(Kamin, Lewontin y Rose; 1987)(Plomin y col., 1984)(Hernstein, 1971)(Jensen, 1973)(Hernstein y Murray, 1994)(Kamin; 1983)

Sin dudas, todas estas "soluciones" y "explicaciones" tranquilizan y liberan de responsabilidad tanto a individuos como a instituciones y entidades gubernamentales pero sumen en el conformismo, la segregación y la impotencia inactiva a otros muchos.

Desde finales de los años 60 hasta nuestros días, se ha venido desarrollando en el seno de diversas

ciencias una fuerte corriente determinista biológica que pretende explicar los procesos psíquicos mediante fenómenos biológicos como los genéticos, físico-químicos, fisiológicos y hormonales. El auge y desarrollo de esta corriente está relacionado con los avances que desde los años 50 tienen lugar en el campo de la biología y en especial de la genética, entre los que se encuentra la dilucidación del código genético.

La influencia que tienen sobre las concepciones acerca de la conformación de lo psíquico, el desarrollo de otras ciencias y en especial de la biología, es un hecho que data desde que el propio problema tuvo su origen cuando comenzaron a formarse los primeros sistemas filosóficos también influidos por el desarrollo de los conocimientos de las ciencias naturales en aquel momento.

Pero sucede que la influencia de las ciencias naturales, primero en la filosofía y posteriormente en la psicología y en todo el pensamiento científico es diversa y heterogénea; ellas no sólo han contribuido a la delimitación del factor biológico, dando una base científica al hecho de la determinación material de la psiquis a través de los mecanismos de la herencia y al funcionamiento del sistema nervioso, o también han aportado sistemas de análisis y modelos de referencia para una comprensión del hombre y de la psiquis más ecológica e integral, al analizarlo como parte integrante del mundo natural; sino que también han servido para que psicólogos, filósofos y biólogos, entre otros, hagan uso de ellas según su conveniencia, sus intereses y su modo teórico parcializado de concebir el fenómeno psíquico, así como para, a partir de datos científicos, exonerar de responsabilidades a los contextos socioculturales donde se ejerce la discriminación racial, por sexo, por conductas delictivas, por el desarrollo intelectual, así como por clases o de grupos más humildes, marginados y explotados, entre otros.

Y es en el segundo grupo que referimos que se encuentra el típico pensamiento determinista biológico que también tiene sus más hondas raíces en el siglo XVII donde cobra auge la mecánica y con ella la gestación de modelos de análisis de la realidad reduccionistas y mecanicistas.

Es en el siglo XVIII, con los avances que comenzaban a tener lugar en la biología, especialmente en la fisiología, que comienza a verse la relación entre los fenómenos psíquicos y los fisiológicos, específicamente los neurofisiológicos. La biología comienza, desde entonces, a convertirse en la base de análisis determinista de la psiquis, lo que continúa en el siguiente siglo.

El uso del pensamiento de Charles Darwin, y fundamentalmente de su teoría sobre la evolución del mundo orgánico es el mejor ejemplo de la manipulación de los conocimientos que brinda la biología para sustentar teorías biologicistas con respecto al fenómeno psíquico. La gran mayoría de los pensamientos de tipo biologicista, en relación con las determinaciones de lo psíquico, desde

entonces hasta la actualidad, desde Galton hasta Jensen, Murray y Hernstein, entre otros, refieren proceder de Darwin.

Pero resulta importante ver cómo el pensamiento que más ha sido relacionado en el pensamiento "científico" con la determinación biológica del psiquismo humano, no deja de considerar el papel fundamental de la influencia social y de la cultura en este proceso. La siguiente cita, tomada del **Origen del hombre** (1871), es una evidencia:

Los habitantes de la Tierra de Fuego son contados entre los salvajes más inferiores, pero siempre he quedado sorprendido al ver como tres de ellos, a bordo de Beagle, que habían vivido algunos años en Inglaterra y hablaban algo el Inglés, se parecían a nosotros por su disposición y por casi todas nuestras facultades mentales. (Darwin, 1871, p.24)

Así como la que sigue a continuación, donde puntualiza el papel preponderante que juega la herencia cultural, con respecto a la biológica, en el desarrollo humano:

Los grandes legisladores, los fundadores de las religiones, bienhechores, los filósofos y hombres científicos, han contribuido mucho más a los progresos de la humanidad con sus obras, que lo que harían dejando una numerosa prole. (Ibidem, p. 144)

Unido al problema que representa el auge de las ideas biologicistas y su influencia en el pensamiento científico, por otro lado, la psicología como ciencia aún no ha podido realizar un análisis consecuente de la dinámica de los factores biológico y social en la conformación de lo psíquico, a nuestro juicio, fundamentalmente por la inadecuada forma en que se ha planteado el problema.

El fenómeno psíquico ha sido concebido desde posiciones extremas sobre la base de esquemas de la realidad determinista desde el punto de vista sociocultural y biológico. Otras aproximaciones menos extremas tuvieron lugar como es el caso de posiciones teóricas conciliadoras que consideran ambos factores en el análisis de los procesos psíquicos, las que no constituyen una explicación del problema sino de una disolución de este; así como teorías integradoras que conciben a los factores sociales, biológicos y psicológicos en una estrecha relación formando parte de los procesos psíquicos pero que aún no llegan a constituir una explicación consecuente del problema.

Consideramos que el análisis de todo fenómeno de la realidad si desea ser verdaderamente científico debe ser un análisis que considere todas las concatenaciones, determinaciones e influencias que en torno al mismo influyan en estrecho vínculo, es decir, debe ser un análisis dialéctico. En este sentido resulta necesario la búsqueda de una explicación de la dinámica de los factores genéticos, neurofisiológicos y socioculturales en pos del desarrollo de la teoría, la práctica y el mejoramiento humano.

Cuando abordamos la dinámica de la acción de estos factores de una manera dialéctica vemos

cómo el propio análisis de las regularidades de los fenómenos biológicos y su funcionamiento se convierte en principio explicativo del cómo y el por qué del proceso de conformación de lo psíquico.

La flexibilidad, plasticidad y capacidad de cambio que caracteriza al funcionamiento de los fenómenos biológicos, sustentadas sobre la base de una interacción permanente con su medio ambiente es sólo el primer momento de un proceso donde este factor se constituye en una condición adecuada para que en dependencia del contenido cultural que actúe sobre el individuo, la acción social de los "otros" y la actividad del propio sujeto con lo ya formado o en proceso de formación, se configure lo psíquico. Las peculiaridades de los niveles genético y neurofisiológico apoyan nuestras afirmaciones.

Lo genético

Nuestros genes y posibilidades innatas apenas se distinguen de los del hombre Cromagnón, representante de la especie Homo sapiens, que vivió hace unos 15 000 años, asimismo, la identidad genética entre el hombre y el chimpancé, según estudios de hibridación de ADN, es de un 98 %. Estos datos nos alejan de toda pretensión de explicación, al menos de manera directa, de los fenómenos psíquicos a partir de los genéticos; bien conocemos las diferencias que existen entre el hombre Cromagnón, y mucho más entre el chimpancé, y el hombre moderno. (Weiner, 1996)(Privratsky, 1982). Las explicaciones esenciales a estas diferencias, evidentemente no se encuentran en el nivel genético sino a otro nivel de la realidad.

Pero por otro lado conocemos que el genotipo sólo constituye uno de los elementos que atúan en la formación de los órganos y sistemas de órganos de los seres vivos. Los genes tienen una participación importante en la formación de **proteínas**, las cuales serán parte constituyente de **las estructuras y los órganos corporales**; estas son un elemento muy importante en la formación de estos componentes del organismo, pero no el único.

¿Cómo se explica entonces que, siendo los genes los encargados en gran medida de la regulación anatómo-fisiológica de los organismos, de la formación de órganos, y por ende, de la formación y funcionamiento del sistema nervioso como base material de los procesos psíquicos, no podamos explicar directamente los fenómenos subjetivos a través de estos, de manera directa? Las regularidades que caracterizan la acción de los genes pueden aclarar esta aparente contradicción.

El genotipo es un sistema íntegro y autorregulado que se expresa en el fenotipo bajo el principio de la interacción entre los genes como un todo y la interacción de estos con el ambiente que los rodea. (Lewin, 1994)(Strickberger, 1985)

Como el genotipo posee integridad no puede considerarse como simple suma mecánica de genes aislados, este se expresa a través de una acción

plural, de manera que la mayoría de los caracteres del organismo se encuentran bajo el control no de uno, sino de muchos genes; al mismo tiempo, el gen ejerce su efecto no sobre uno solo sino sobre varios caracteres del organismo. Esto le imprime a la acción genética mucha plasticidad, flexibilidad y extrema complejidad que impide analizar estos fenómenos de manera lineal y mecánica.

Otro principio de la regulación genética lo constituye el hecho de que cada gen, para expresarse en el fenotipo, debe interactuar antes con su ambiente, de manera que el **fenotipo** es el resultado de una estrecha interrelación del **genotipo** con las **condiciones ambientales** en las que se encuentra. Cuando hablamos de **ambiente** nos referimos a todo lo que rodea al gen, las condiciones internas del organismo como factores del medio ambiente externo.

Como en los organismos, la manifestación de la acción de los genes y del genotipo, en general, depende de las condiciones ambientales, cada carácter genético tiene una **norma de reacción** que supone un rango de expresión en dependencia de la interacción con el ambiente; como complemento, los **caracteres de variación continua**, aquellos más susceptibles al medio en su expresión, constituyen la mayor parte de los caracteres que los organismos presentan (Zilberstein y col., 1991). Esto se corresponde con el hecho de que son los **genes reguladores**, responsables de la expresión del genotipo en el fenotipo, los genes que más se encuentran en interacción y retroalimentación con los factores ambientales.

La influencia del medio ambiente sobre la regulación y expresión del genotipo hace posible que, por ejemplo, pueda darse el caso de que no todos los genes que el individuo ha heredado, se expresen en el fenotipo; esto se conoce como **penetración incompleta**. También el fenómeno de la **expresividad variada**, donde algunos caracteres que el individuo posee, producto de la transmisión de sus progenitores, se expresan de manera diferente a como sucedió en uno de sus padres, siendo exactamente la misma información genética, lo que depende también de la interacción del genotipo y el medio ambiente.

Pero además de este tipo de variaciones genéticas, de tipo no hereditario, existen variaciones hereditarias que interesan a la propia estructura del genotipo y que se encuentran asociadas a la influencia del medio externo.

Los fenómenos de las **mutaciones** y de la **asimilación genética** corresponden a este tipo. Las mutaciones pueden ocurrir de manera natural, sin que tengan que actuar factores externos, sin embargo algunos factores ambientales son inductores de mutaciones y provocan variaciones en el ADN como consecuencia de su acción. Por otro lado, el fenómeno de la **asimilación genética**, cuya base molecular aun no está definida claramente, es el mejor ejemplo de la posibilidad de cambio y

enriquecimiento del genotipo a un nivel estructural y funcional (en una dirección útil a la adaptación y la supervivencia), sobre la base de la interacción que se establezca con el medio ambiente. La asimilación genética, cuya esencia es la fijación de manifestaciones fenotípicas en el genotipo, aunque sólo ha sido estudiada en animales, se infiere, que puede estar presente en el fenómeno evolutivo humano y que junto a las mutaciones haya participado en el proceso de hominización. (Waddington, 1969)(Lewis, 1972)(Ho y col., 1982)(Wolsky y Wolsky, 1982) (Novak, 1982)

Como vemos, resulta muy difícil predecir acertadamente cuál va a ser la expresión del genotipo en el fenotipo sin antes tener en cuenta las condiciones ambientales en que se desarrolla el individuo u organismo. La interacción del genotipo con las condiciones internas de cada individuo unidas a las condiciones del medio, así como la interrelación que tiene lugar entre el propio material genético, constituyen la esencia, como hemos visto, de la regulación genética, dándole a su acción un carácter plástico, cambiante, flexible y probabilístico a pesar de desempeñar además su otra función universal relacionada con el mantenimiento de las características generales que conciernen a la especie, de una generación a otra.

La acción de los genes no es entonces, en modo alguno, unidireccional ni dirigida, rígida ni inflexible; la multidimensionalidad de esta acción tiene como mejores pruebas los fenómenos que hemos apuntado. De manera que podemos afirmar que la estabilidad de los fenómenos de expresión y regulación genética tiene implícita el cambio y la transformación. Estas peculiaridades constituyen una condición ideal para que mediante la potencialidad que brinda este nivel o sistema, de formar y grabar todo lo que provenga de la actividad del ser humano con su ambiente, se conforme o constituya lo psíquico.

La flexibilidad de la acción de los genes no viene dada *per se*, sino que es una cualidad que se ha formado y mantenido a través de todo el proceso de evolución del mundo vivo en función de la adaptación y la supervivencia y que en el hombre ha alcanzado niveles cualitativamente superiores y particulares.

Esta flexibilidad a la que nos referimos, que es cualidad de lo genético lograda por la evolución: ¿No será la condición esencial que permita que se pueda producir lo psíquico como una nueva cualidad, diferente en contenido y estructura a los contenidos del material biológico? ¿Esta cualidad y el proceso de socialización que sufrieron nuestros antepasados, dadas las necesidades de subsistencia, no serían las condiciones que permitieron la estructuración y construcción de lo psíquico propiamente humano? ¿Se puede seguir afirmando con estas premisas que lo psíquico está preformado, que la naturaleza de su contenido es biológica, innata? ¿O más bien que es un proceso

interno pero que se construye por el sujeto activo gracias a la acción de lo social: los otros, los objetos, los signos, los instrumentos de la cultura?

Las leyes de la genética sólo pueden explicar las formaciones correspondientes a su nivel. El funcionamiento genético no incluye a lo psicológico sino que rige lo fisiológico y se constituye en un mecanismo lo suficientemente flexible y sensible a los efectos del medio, incluida la cultura, que permite que se estructure lo propiamente psicológico. De esta forma, lo genético no determina el contenido de lo psíquico y sólo rige a este nivel el mecanismo molecular que permite su estructuración.

Todo esto fundamenta lo que en una ocasión señalara en una entrevista el famoso genetista francés Francois Jacob: *Estamos programados pero para aprender (citado por Arias, 1991)*.

En el mismo sentido, las regularidades de la dinámica de los fenómenos neurofisiológicos están en consonancia con las que hemos analizado en el nivel genético.

Lo neurofisiológico

El ser humano, desde su nacimiento y durante un período prolongado de su infancia, es completamente indefenso. El recién nacido depende totalmente de quienes lo atienden, de sus padres que lo cuidan, alimentan y protegen. Esta extrema dependencia o invalidez que contrasta con el resto de los neonatos de las especies animales, es un hecho señalado con frecuencia por diversos autores y especialistas. (Clauss y Hiebsch, 1966)(Privratsky, 1982)(Gould, 1981)(Leontiev, 1981)

Lo que sucede es que desde el punto de vista neurofisiológico el ser humano nace provisto tan solo de algunas respuestas innatas dirigidas a la función de protección y conservación de la vida. Es así como la primera manifestación del carácter reflejo de la actividad nerviosa la constituyen los **reflejos incondicionados**.

A partir de los reflejos incondicionados, durante los primeros meses de vida, comienzan a formarse los **reflejos condicionados** (Tatarinov, 1975)(Villar, 1982). Estos reflejos se adquieren durante la vida del individuo, mediante el aprendizaje y la interacción con el medio. Los reflejos condicionados funcionan ya al nivel de la **corteza cerebral**, órgano asociado esencialmente a las funciones de aprendizaje y que aparece en los animales de mayor complejidad evolutiva alcanzando su mayor desarrollo en el hombre.

La complejidad que supone el funcionamiento de la corteza cerebral humana no viene dada *per se* por la presencia de contenidos y funciones determinadas, es sabido que no se poseen evidencias de cambios morfológicos significativos en el cerebro desde la aparición del *Homo sapiens* hace cincuenta mil años (Gould, 1981)(Weiner, 1996), lo que indica que la complejidad de los procesos neurofisiológicos del hombre actual no descansa de manera esencial en la estructura

cerebral y su funcionamiento natural. Esta complejidad en una complejidad potencial.

En la corteza cerebral son casi infinitas las posibilidades de conexiones que garantizan la formación y complejización de reflejos que garantizan el aprendizaje. Estas posibilidades tienen como base la capacidad del sistema nervioso para el establecimiento de múltiples sinapsis interneuronales de diferentes tipos, atendiendo al tipo de unión estructural que se produzca.

El número elevado de arcos reflejos, y por ende de sinapsis, que pueden formarse en la corteza cerebral no existen *per se*, sino que constituyen **potencialidades** que sólo se materializan a partir de la interacción del individuo con su medio ambiente que es la fuente de excitaciones que desencadena la formación de los procesos neurofisiológicos propiamente humanos.

El contenido enriquecedor del lenguaje y la complejidad potencial de la corteza cerebral, en estrecha relación con las **actividades sociales** que el hombre desempeña son factores que favorecen las interconexiones de diversos **reflejos condicionados**. Estas interconexiones constituyen la base de los **centros funcionales superiores del cerebro**, responsables de los procesos psíquicos superiores. Estos centros han sido estudiados exhaustivamente y conceptualizados como: **órganos fisiológicos-funcionales** (Ujtomsky, citado por Leontiev, 1981), **sistemas funcionales dinámicos o constelaciones de trabajo** (A. Luria, 1975), **procesos neurodinámicos de modalidad histórica** (Tatarinov, 1975) así como **órganos funcionales**. (Vigotsky, 1977) (Leontiev, 1981)

Los **órganos funcionales** son la base neurofisiológica de los procesos psíquicos humanos entre los cuales se encuentran la conciencia, el pensamiento, el lenguaje, proceso de análisis, la memoria, la atención, la percepción, el movimiento voluntario, entre otros; por tanto, son la clave para comprender el vínculo entre el funcionamiento del sistema nervioso y la existencia de los procesos psíquicos propiamente humanos.

Estas constelaciones estables funcionan como órganos totales, desarrollados al máximo en la actividad del sujeto con la experiencia, la repetición y el reforzamiento de las funciones que lo implican, los cuales se expresan de manera intracerebral en acciones psíquicas. De modo tal que los órganos funcionales se forman en la actividad del sujeto con la realidad, la que garantiza una interiorización de los nexos concretos de la misma que deviene reflejo activo de esta; de ahí su carácter histórico y su contenido social pues la actividad se realiza en el marco de una sociedad concreta y de los procesos de comunicación interindividual en el que el sujeto se encuentra inmerso a lo largo de su vida, es así que:

El cerebro humano no dispone de órganos completamente acabados, biológicamente legados, que

determinen su actividad psíquica; que las facultades psíquicas no están contenidas de una vez por todas en el cerebro del hombre (...), que el sustrato material de las formas complejas de la actividad del hombre son sistemas funcionales que se constituyen en la vida del hombre y que se transforman en "órganos funcionales" únicos; que la corteza cerebral se convierte en un órgano capaz de formar asimismo órganos funcionales; y que, al analizar los sistemas corticales creados durante la vida del hombre, nos podemos acercar al problema fundamental que nos ocupa, que es el de las bases cerebrales de la actividad psíquica. (Luria, 1975, p.37)

Vemos cómo la plasticidad de la acción y conformación neurofisiológica matizan los procesos de adquisición de la experiencia humana. Esta plasticidad está determinada por la localización no estricta de los órganos funcionales y por las amplias posibilidades que estos tienen de formarse en el largo período de aprendizaje que caracteriza a los humanos, hecho este sobre el cual han llamado la atención ya diversos autores (Privratsky, 1982)(Gould, 1981) (Arsuaga, 1996). La base funcional y estructural de esta plasticidad corresponde a la labilidad de las sinapsis interneuronales. Algunos estudios experimentales sobre el asunto han podido contribuir a la explicación y descripción de estos fenómenos:

Ya está claro que la estructura y el número de sinapsis son sensitivos al input sensorial, a las complejidades medioambientales, la estructura social, el entrenamiento y en menor grado, a la estimulación eléctrica. (Chang y Greenough, 1985, p. 335)

El hecho de que estos experimentos, que se han realizado con mamíferos puedan arrojar luz sobre las peculiaridades de los fenómenos neurofisiológicos humanos, es incuestionable. Estos estudios apuntan a la posibilidad de un **cambio estructural** de los componentes implicados en la sinapsis, como consecuencia de la **acción de influencias medioambientales**, que favorecen la complejidad y eficacia funcional del sistema nervioso y por ende de las conexiones interneuronales. De manera que se ha comprobado entonces la **posibilidad de que el sistema nervioso cambie su estructuración y patrones funcionales de conexiones** como consecuencia de la **acción de influencias medioambientales** relacionadas con el input sensorial. (Chang y Greenough, 1985). El cambio a nivel sináptico asume variedad de formas; este se evidencia a nivel funcional en el **aumento del número de sinapsis y el crecimiento y formación de nuevas conexiones**, es decir, en el **incremento de la densidad sináptica** (cantidad de sinapsis que realiza una neurona) y la **complejización de las conexiones interneuronales**. (Chang y Greenough, 1985)(Tsukahara, 1985)

A nivel estructural estos fenómenos se traducen en el **desarrollo de ramificaciones neuronales** así como en el **cambio de la extensión y el aumento de tamaño de las dendritas**. (Chang y Greenough, 1985)(Tsukahara, 1985)(Buell y Coleman, 1985)

El análisis que hemos realizado acerca de los procesos neurofisiológicos humanos en la ontogenia nos conduce a afirmar que los caracteriza básicamente la complejidad potencial así como la plasticidad y la flexibilidad, lo cual es posible por las propias características de la estructura y la función del sistema nervioso humano que unidas indivisiblemente con la acción del medio ambiente, mantiene una constante interacción y apertura con este, garantizando la materialización de todas sus potencialidades.

Toda la explicación que de los fenómenos neurofisiológicos hemos realizado, de su estructura y funcionamiento, brinda un cuadro excepcionalmente evidente de que en el complejo mecanismo neurofisiológico, desde su desarrollo y formación, es inseparable su conexión con el contenido y la dinámica de lo social y cultural, como partes esenciales del medio ambiente humano, lo que constituye en la condición interactiva por excelencia que permite que lo histórico-cultural sea la fuente del contenido de la psiquis humana, y lo neurofisiológico, la base que permite su funcionamiento.

La congruencia entre lo genético y lo neurofisiológico

Es evidente la congruencia que existe entre los fenómenos genéticos y los neurofisiológicos. Los fenómenos como la norma de reacción, la asimilación genética, la acción de los genes reguladores y la existencia de caracteres de variación continua son ciertamente correspondientes con los de la formación de reflejos condicionados, órganos funcionales, así como los relacionados con la plasticidad sináptica.

Lo genético, desde su propia apertura al medio, determina que lo neurofisiológico se abra a la acción de este, se modifique a partir de su estrecha relación con él. La relación genética está matizada por la acción del ambiente, produciendo fenotipos que cambien y se transformen también con esta acción.

En aras de adaptabilidad a las condiciones cambiantes del medio ambiente, para lograr la supervivencia y el desarrollo, el organismo se moldea a estas. Pero el complejo interjuego entre el organismo y su ambiente hace que no sólo se adapten a estas condiciones de manera pasiva, sino que mientras este proceso transcurre se enriquezca y modifique en este interjuego. El funcionamiento neurofisiológico humano así como la acción genética ligada a este, no escapan del fenómeno de la adaptación activa al medio ambiente, que en el hombre adopta peculiaridades específicas.

De esta forma los factores biológicos que actúan de manera directa en la conformación de lo psíquico en el hombre, recrean activamente las condiciones del contexto en que se desarrollan. Nuestra biología, es una biología en simbiosis permanente con su entorno:

Nuestra biología nos ha convertido en criaturas que recrean constantemente sus entornos psíquicos y

materiales y cuyas vidas individuales son el producto de una extraordinaria pluralidad de vías causales que se entrecruzan. Por lo tanto, es nuestra biología la que nos hace libres. (Kamin, Lewontin y Rose; 1987; p.352)

El papel imprescindible que juegan los fenómenos ambientales en la expresión y acción de los fenómenos genéticos y neurofisiológicos, se convierte en evidencia **del origen histórico-cultural de lo psíquico**, lo que se traduce en el papel esencial que juega el factor social en el proceso de su conformación.

Lo sociocultural

El factor ambiental se constituye en varios niveles donde tiene lugar la acción sobre lo biológico y lo psicológico, representados en los niveles químico-físico representado en los fenómenos esencialmente biológicos al interno del organismo y un nivel que pertenece al ambiente externo al individuo donde el contexto social está contenido y que es el ambiente humano por excelencia.

Las condiciones en que tiene lugar el proceso intrauterino, además de otra serie de factores relacionados con el momento del parto así como con los primeros meses de la vida del recién nacido, juegan también un papel importante en el proceso de conformación y desarrollo de lo biológico, y por ende, de lo psíquico. Por otro lado, desde los primeros días de vida del recién nacido, los estímulos táctiles, auditivos, gustativos, olfativos y visuales constituyen los elementos que exclusivamente dan contenido al reflejo de la realidad, función desempeñada por el sistema nervioso, que permite que el fenómeno psíquico tenga lugar.

Cuando proseguimos nuestro análisis sobre la realidad y el medio ambiente que rodea al hombre, referido a estímulos sensoriales, resulta imprescindible detenernos a puntualizar aspectos cardinales que están implicados en los fenómenos objeto de nuestro análisis: el medio ambiente humano es, por excelencia, un medio ambiente social.

El papel de la acción social sobre el desarrollo psíquico humano tiene connotaciones trascendentales para comprender la dinámica que tratamos de explicar; el papel de lo social en el proceso de conformación de lo psicológico trasciende a los procesos ontogenéticos:

Nosotros somos un producto de la sociedad no sólo porque debemos formarnos como hombres en determinadas condiciones de vida humana, sino además porque pertenecemos a una especie (Homo sapiens) que es también un resultado de la vida social. (Santana, 1998, p.49)

El hombre es un individuo que vive en sociedad; la interacción que este ha mantenido con sus semejantes desde la filogénesis y durante la ontogenia trae como consecuencia la existencia de una serie de fenómenos cualitativamente diferentes

y de complejidad creciente que influyen de manera decisiva en el curso que han de tomar los procesos vitales que como organismo biológico en este se desarrollan: fenómenos pertenecientes al nivel social que hacen posible además la existencia de un psiquismo específicamente humano.

Tres principios fundamentales pueden guiarnos en la comprensión del papel de lo social en el proceso que nos ocupa:

1.El estado actual del sustrato biológico material que hace posible con su funcionamiento la existencia del fenómeno psíquico, es un resultado de la estrecha interacción que el organismo humano mantuvo con sus semejantes en el marco del desempeño de actividades sociales durante el proceso filogenético.

2.Esta actividad así como las interacciones que tenían lugar en la misma, dan lugar a una serie de fenómenos de nivel cualitativamente superior, representados en la sociedad humana cuyos productos quedan materializados en la cultura; todos estos fenómenos responden a las leyes propias y autónomas y, desde su surgimiento el desarrollo humano se encuentra bajo la acción directa de estos.

3.La cultura humana, como producto de la acción de estas leyes sociales, garantiza, mediante su transmisión de generación en generación y su asimilación activa por parte de los individuos, la humanización de estos en su ontogenia, lo que se revierte en la estructuración durante la misma de un reflejo de la realidad propiamente humano.

Estos principios y perspectivas de análisis nos guían en el acercamiento explicativo que pretendemos con respecto a los factores sociales que intervienen junto con los biológicos, en la conformación de lo psíquico. Las condiciones biológicas constituyen los mecanismos que permiten que se forme y construya lo psíquico con el contenido que aporta lo sociocultural a través de la acción interpersonal, objetiva y personal.

Las condiciones anátomo-fisiológicas con las que el hombre cuenta actualmente y que le permiten realizar actividades propiamente humanas, comunicarse y poseer un reflejo activo de la realidad, un psiquismo superior, se formaron a lo largo del proceso filogenético durante dos millones de años de influencia social. El modo de vida gregario que evolucionó hasta la vida en sociedad, el surgimiento y desarrollo del trabajo consciente así como del lenguaje, constituyeron los factores de tipo social que impulsaron y dirigieron el proceso de formación de nuestra especie.

Numerosos autores, entre los que se encuentran biólogos, psicólogos, antropólogos, etc., han referido el hecho de que la especie *Homo sapiens* "escapa" de las presiones e influencias directas del medio y del proceso de selección natural guiado por estas (Gould, 1981)(Niesturj, 1984)(Weiner, 1996)(Leontiev, 1987)(Alcock, 1984)(Santana,

1998). Por ende, para comprender todo proceso humano se hace necesario un acercamiento al nivel social, que se integra al nivel biológico desde una perspectiva cualitativamente superior, supeditando a este a su acción.

La cultura histórico social es portadora de normas, valores, costumbres, conocimientos y actividades que garantizan la transformación del medio ambiente en pos de mejores condiciones de vida y del desarrollo intelectual humano. Todo esto es transmitido por sus semejantes a todo individuo que nace en un medio social, en el marco de estructuras sociales como la escuela, la familia, así como otras instituciones formales o grupos informales.

Objetivamente los logros culturales se materializan en **objetos, instrumentos y signos** que cristalizan el desarrollo filogenético de nuestra especie, los cuales se asimilan a través de la **comunicación** y la **actividad** con los otros en el marco de una **relación social significativa**, relación esta que condiciona la utilización del legado cultural.

El resultado de la manipulación y utilización de los objetos e instrumentos culturales deviene la formación de las operaciones, capacidades, facultades y habilidades propiamente humanas. El uso de signos se manifiesta conscientemente en el idioma, la enumeración, el cálculo, la simbología algebraica, los mapas, los dibujos, las obras de arte, escritura, esquemas, diagramas y todas las formas posibles de signos convencionales. La interiorización de estos signos, y esencialmente del lenguaje como conformador por excelencia de las funciones psíquicas superiores, y su manifestación en el pensamiento genera toda una serie de procesos subjetivos que son propios de un complejo y activo reflejo de la realidad, un pensamiento generalizado, abstracto y autorregulado, un pensamiento humano.

De manera que la relación social con otro mediador entre el sujeto en formación y la cultura humana es el escenario por excelencia del proceso de conformación de lo psicológico en el hombre. En este sentido, las consideraciones de Vigotsky acerca de la formación de las funciones psíquicas superiores son una expresión clara:

Cualquier FPS fue externa, porque fue social antes de ser interna; antes de ser una función psíquica propiamente, en un principio consistió en una relación social entre dos personas (...) Cualquiera función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos: primero como algo social, después como algo psicológico, primero entre la gente como una categoría intersíquica, después dentro del niño como una categoría intrapsíquica. (Vigotsky, 1987, pag. 161)

Pero el carácter esencialmente social de la fuente y contenido de lo psíquico no agota la cualidad de estos fenómenos.

La conformación de lo psíquico

Los fenómenos psicológicos constituyen entidades esencialmente subjetivas pero en una estrecha relación con los fenómenos objetivos, de los que

depende su existencia, origen y desarrollo. Así las cosas, lo psíquico es una función del cerebro y en consecuencia, un reflejo o imagen del mundo exterior. Pero lo psíquico constituye un fenómeno cualitativamente diferente a los que le dan lugar, tiene sus leyes propias, su autonomía y autorregulación.

El reflejo psíquico humano tiene un carácter activo y autorregulado lo que le da autonomía con respecto a los factores de otros niveles de la realidad como el nivel biológico y social, que intervienen en su conformación. Fenómenos como el de la autoconsciencia, el autocontrol, la autovaloración así como el de la metacognición ilustran al respecto sobre la **capacidad de autonomía de lo psíquico**.

Los fenómenos psíquicos tienen sus propias leyes. Procesos como la conciencia, las necesidades, los motivos y actitudes, la personalidad, la memoria lógica, la atención voluntaria, la imagen creadora, el pensamiento en conceptos, los sentimientos o necesidades superiores, la voluntad previsor, los procesos afectivos complejos, las representaciones genéricas, las acciones voluntarias así como el lenguaje verbal y extraverbal entre otras, se encuentran unidos en una compleja síntesis que responde a una dinámica propia y autorregulada.

Y justo en este punto es que nos acercamos a un aspecto de suma importancia a tener en cuenta en el abordaje de la dinámica entre los factores genéticos, neurofisiológicos y socioculturales y su papel en la conformación de lo psicológico. Lo psíquico se encuentra en el centro de codeterminaciones e interinfluencias de fenómenos de diferentes niveles de la realidad pero constituye en sí mismo otro nivel cualitativamente diferente irreductible a los que lo conforman e imposible de explicar a través de estos.

De la misma forma que las cualidades del hidrógeno y del oxígeno por separado no explican las cualidades del agua, producida por su reacción conjunta en condiciones determinadas, así como las propiedades de la temperatura de ebullición del agua y las de esta no bastan para comprender la esencia del vapor, o como tampoco basta para comprender las propiedades del hielo, concebir que este es el producto del agua sometida a determinada temperatura; de esa misma forma la acción del genotipo, lo neurofisiológico y lo social en su dinámica relacional, no bastan para comprender la esencia del fenómeno psíquico.

El pensamiento abstracto y generalizado de un sujeto no puede ser explicado directamente a través de los mecanismos de la norma de reacción, la sinapsis interneuronal o la relación entre dos personas; este sólo puede comprenderse a través del conocimiento de complejos mecanismos de interiorización de lo externo, de asimilación de la experiencia, de sucesivas acumulaciones y formaciones por etapas de acciones mentales de generalización y síntesis a partir de la experiencia

concreta. Ahora bien, el pensamiento generalizado no puede tener lugar sin la acción de la norma de reacción, la sinapsis interneuronal y la relación entre dos personas. En este sentido Engels expresó:

No cabe duda de que podemos "reducir" experimentalmente el pensamiento a los movimientos moleculares y químicos del cerebro ¿pero acaso agotamos con ello la esencia del pensamiento? (Engels, 1991, p. 211)

Y esto no es un principio exclusivo de lo psíquico ¿acaso podemos entender la expresión de un grupo de genes en el fenotipo mediante la consideración de las características del medio interno del organismo o de determinados factores del ambiente? No, sólo podemos entender la expresión de estos genes si conocemos que esta expresión depende del control de los genes reguladores, de la acción de los genes implicados, la que determinará los procesos donde el ADN se transcribirá en ARN y se expresará en proteínas formadas a partir del ARN, que posteriormente constituirán las partes del fenotipo. Sin embargo, ninguno de estos procesos genéticos se produce con independencia del ambiente interno y externo del organismo.

Lo psíquico, lo genético, lo neurofisiológico y lo sociocultural mantienen relaciones de dependencia mutua y de inclusión sobre la base de la organización creciente de unos a partir de los otros. Estos factores se relacionan además de acuerdo con principios de codeterminación e interinfluencia mutua, formando un todo sintético e indivisible.

Lo psíquico es una parte con respecto al todo de la naturaleza y a otros fenómenos que integra, pero es un todo con respecto a sí mismo y lo genético, lo neurofisiológico y lo sociocultural son partes que lo conforman. Lo psíquico como un todo es un fenómeno cualitativamente diferente a las partes que lo conforman, autónomo y autorregulado y no puede ser explicado por estas: el todo es más que la suma de las partes.

Las partes del todo de lo psíquico son todos a su vez, cualitativamente diferentes también, con autonomía y autorregulación. Los principios de acción mutua que rigen la interacción entre las partes y el todo de lo psíquico hacen que de esta forma las partes se modifiquen al integrarse al todo y modifiquen a su vez al todo por su carácter autónomo y autorregulado, de manera que: Las partes se hacen cualitativamente nuevas al integrarse al todo en un proceso donde es difícil la existencia de fenómenos puros tanto en la ontogenia como en la filogenia. Lo psíquico como cualidad nueva y con su poder de autorregulación también influye sobre las partes que lo conforman pero lo psíquico a pesar de ser un fenómeno cualitativamente diferente de las partes que lo conforman lleva en sus procesos y en su dinámica el sello de sus partes integrantes.

Estas consideraciones constituyen solamente algunas aproximaciones teóricas iniciales a un

problema que necesita aún de muchos hechos científicos reunidos una y otra vez en constantes principios explicativos y confrontaciones con la realidad concreta en un proceso continuo que fusione dialécticamente teoría y práctica.

La dinámica en la praxis

Son innumerables los fenómenos que desde la práctica pueden contribuir con su análisis y estudio científico a la elaboración de una explicación consecuente de la dinámica del proceso de conformación de lo psíquico. Los ejemplos son diversos.

El análisis de los **períodos óptimos o sensitivos para la formación de las funciones psíquicas superiores** pudiera contribuir en este sentido. Existen experiencias acerca de las formaciones de estas funciones como por ejemplo la lectura, escritura y habilidades artísticas y deportivas desde una edad muy temprana en niños integrados a programas especiales que estimulan el desarrollo temprano desde los primeros días de nacidos (Doman, 1986). Así como también existen evidencias de las dificultades para la formación de estas funciones en un período tardío del desarrollo, como sucedió con Kamala, la niña loba sobreviviente que apenas pudo lograr el dominio del lenguaje en un medio socializado luego de ocho años en condiciones animales de vida. (Venguer, 1981). Estos análisis introducen el problema del papel que juega cada elemento de la dinámica que nos interesa en dependencia del período de la ontogenia en el que se encuentre el individuo.

Otros fenómenos importantes para el análisis lo constituyen los **casos de compensación** donde a pesar de la existencia de un daño desde el punto de vista biológico, con una estimulación social adecuada y conscientemente dirigida puede llevarse a cabo la formación de lo psicológico sobre la base de vías colaterales desde el punto de vista biológico.

Tal es el caso de la educación de ciegos, sordos, así como de ciegos sordomudos quienes pueden apropiarse del legado cultural y lograr un desarrollo psíquico óptimo. En ese sentido contamos con ejemplos del elevado nivel intelectual que puede lograrse en la educación del ciego sordomudo como es el caso de Hellen Keller, de Laura Bridman (Vigotsky, 1989) así como de los cuatro psicólogos soviéticos graduados en la Universidad de Lomonósov. (Illenkov, 1976)

Dentro del fenómeno de compensación se encuentran también los casos de niños que han sufrido lesiones cerebrales graves en la edad temprana y que con la incorporación a programas de estimulación del desarrollo han alcanzado un desarrollo psíquico intelectual incluso por encima del correspondiente a su edad (Doman, 1986). En el mismo sentido, estudios recientes realizados en nuestro país en comunidades de la capital significativamente diferentes desde el punto de vista sociocultural, indican el logro de un desarrollo

psicológico adecuado y en ocasiones significativamente elevado en niños de edad preescolar que sufrieron la incidencia de más de un factor de riesgo en el desarrollo intrauterino, en el momento del parto así como en los primeros meses de su vida y que recibieron la influencia significativa de un medio sociocultural estimulante y potenciador del desarrollo. (Acosta, 1998)(Tintorer, 1998)

El desarrollo intelectual, emocional y de integración social que pueden alcanzar los Síndromes de Down constituye también otro ejemplo de la rica dinámica que entre lo genético, lo neurofisiológico y lo sociocultural tiene lugar en la conformación de lo psíquico. Los logros alcanzados por el Proyecto Roma, dirigido a la potenciación del desarrollo temprano de los trisómicos con la incorporación de los padres desde actividades de la vida cotidiana al proceso estimulación de las potencialidades de sus hijos así como de una adecuada educación escolar en integración con niños comunes, son una evidencia. (López Melero, 1996)

De la misma forma contamos con experiencias en

nuestro país de Síndromes de Down adultos que han logrado un desarrollo intelectual y personal óptimo que han llegado a cursar la enseñanza secundaria, producto de la acción tanto de nuestro sistema de Educación Especial, así como de un medio familiar dirigido a la estimulación de estos sujetos desde la edad más temprana. (Pacheco, 1998)

Múltiples son las fuentes prácticas de análisis científico que pudieran enriquecer la explicación que pretendemos y que tan necesaria resulta a la teoría y a la acción práctica. Los referidos hasta ahora alcanzan a esbozar una realidad que evidencia, en los marcos del proceso de conformación y desarrollo de lo psíquico, la existencia de una biología por excelencia flexible, con amplias posibilidades y capacidad de cambio, reestructuración y compensación, una biología que brinda múltiples potencialidades para la conformación de lo psíquico sobre la base de la acción formadora y potenciadora de lo sociocultural, que constituye su fuente de contenido, una biología que revela la enorme responsabilidad que descansa en nuestras manos.

REFERENCIAS

- ACOSTA, J. (1998): **Estudio de la incidencia, regularidades y condiciones socioambientales de factores de riesgo en niños de poblaciones socioculturales significativamente diferentes.** Tesis, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana.
- ALCOK, J. (1984): **Animal behavior, an evolutionary approach.** Sinaver Associates, Massachusetts.
- ARIAS, G. (1997): Conferencia sobre el desarrollo psicológico del niño en la Universidad de Río Piedra, Puerto Rico.
- _____ (1991): "Lo genético y lo social: su relación en una concepción de lo psicológico". Artículo inédito.
- ARSUAGA, J.L. (1996): "Cuando salimos de Africa". Rev. Muy especial: El milagro de la evolución 27:39-43.
- BUELL, S.J. y P.D. COLEMAN (1985): "Regulation of dentritic extent in developing and aging brain", en: Cotman, C.W.: **Synaptic plasticity.** The Guilford Press, New York, 311-334.
- CHANG, F.E. y W. GREENOUGH (1985): "Synaptic structural correlates of information storage in mammalian nervous systems", en: Cotman, C. W.: **Synaptic plasticity.** The Guilford Press, New York, 335-372.
- COTMAN, C.W. (1985): **Synaptic Plasticity.** The Guilford Press, New York.
- DARWIN, C.: (1871): **El origen del hombre.** Ed. Prometeo, Valencia.
- DOMAN, G. (1986): **Cómo multiplicar la inteligencia de su bebé.** Ed. EDAF, S.A., Madrid.
- ENGELS, H.J. (1991): **Dialéctica de la naturaleza.** Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- GOULD, S.J. (1981): **The mismeasure of man.** W.W. Norton & Company, New York.
- HERNSTEIN, R.J. and C. MURRAY (1994): **The bell curve. Intelligence and class structure in american life.** Free Press Paperbacks, New York.
- HERNSTEIN, R.J. (1995): "IQ", EN: Glauberman, N y R. Kacoby: **The bell curve debate. History, documents, opinions.** Times Books, New York, 599-616.
- HO, M.N. et al. (1982): "Epigenetics and evolution - Theory and experiment", en: Novák, V.J. y J. Mlikosky: **Evolution and environment,** Praha, 59-75.
- IIENKOV, E. (1976): "Experimento singular de los psicólogos soviéticos". **Rev. Ciencias Sociales.** (2): Sección ampliada del consejo científico. Facultad de Psicología, Universidad de Lomonósov. Academia de Ciencias de la URSS.
- JENSEN, A.R. (1995): "The differences are real", en: Glauberman, N. y R. Jacoby: **The bell curve debate. History, documents, opinions.** Times Books, New York, 617-629.
- KAMIN, L.J. (1983): **Ciencia y política del cociente intelectual.** Siglo XXI de España Editores, S. A., Madrid.
- KAMIN, L.J.; R.C. LEWONTIN y S. ROSE (1987): **No está en los genes.** Ed. Crítica, Barcelona.
- LEONTIEV, A.N. (1981): **Problemas del desarrollo del psiquismo.** Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.
- LEWIS, J. (1972): **Hombre y evolución.** Ed. de Ciencias Sociales, La Habana.
- LEWIN, B. (1994): **Genes V.** Oxford University Press, Oxford.
- LOPEZ MELERO, M. (1996): "Estudio neuropsicopedagógico sobre los procesos educativos en un grupo de personas con Síndrome de Down. Dificultades de enseñanza y aprendizaje". **Proyecto Roma: Memoria final,** Universidad de Malaga, Facultad de Ciencias de la Educación, España.
- LURIA, A. (1975): "El cerebro y la psiquis", en: **Superación para profesores de psicología.** Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 24-39.

- NIESTRURJ, M.F. (1984): **El origen del Hombre**. Ed. Mir, Moscú.
- NOVAK, V.J. (1982): "The non - hereditary phylogenetic features and the principle of morphogenesis", en: Novák, V.J. y J. Mlikovsky: **Evolution and Environment**, Praha, 247-261.
- PACHECO, G. (1998): "El problema de lo biológico y lo social en el proceso de conformación de lo psíquico: hacia un análisis histórico y dialéctico", Tesis, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana.
- PLOMIN, R. (1984): **Genética de la conducta**. Alianza Ed., Madrid.
- POLIANSKI, Y. y otros (1988): **Biología general**. Ed. Mir, Moscú.
- SANTANA, O. (1998): **¿Cómo se originó el hombre?** En prensa.
- STRICKBERGER, M.W. (1985): **Genetics**. Wackmillan Phublishing Company, tomo I, New York.
- TATARINOV, V. (1974): **Anatomía y fisiología humanas**. Ed. Mir, Moscú.
- TINTORER, T. (1998): "Promoción de niveles superiores de funcionamiento psicológico en niños de alto riesgo: una propuesta metodológica en pos del mejoramiento de la labor educativa de los padres". Tesis, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana.
- TSUKAHARA, N. (1985): "Synaptic plasticity in the red nucleus and its possible behavioral correlates", en: Cotman, C.W.: **Synaptic plasticity**. The Guilford Press, New York, 201-230.
- VIGOTSKY, L.S. (1987): **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- VILLAR, J.P. (1982): **Etapas del desarrollo y trastornos emocionales en el niño**. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- VENGUER, L.A. (1989): **Temas de psicología preescolar**. Ed. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- WADDINGTON, C.H. (1969): "Teorías de la evolución", en: Barnett, S.A. y otros: **Un siglo después de Darwin**. La evolución, Alianza. Ed. T-I, Madrid, 15-36.
- WEINER, M. (1996): "¿Somos productos de la casualidad?" **Rev. Muy Especial: El milagro de la evolución** 27:34-37.
- WOLSKY, A. and M. DE I. WOLSKY (1982): "Molecular-biological aspects of epigenetics and their phylogenetic implications", en: Novák, V.J. y J. Mlikovsky: **Evolution and enviroment**, Praha, 51-58.
- ZILBERSTEIN y colectivo de autores (1991): **Biología 5 x 12°**. Ed. Pueblo y Educación, I, Ciudad de La Habana.