

## Los genes proponen y las experiencias disponen

Brunilda Veray González  
Catedrática - Departamento de Ciencias Sociales  
UPR -Ponce

### Resumen

Este artículo presenta algunos hallazgos sobre las investigaciones relacionadas con la controversia con respecto a la contribución de la genética frente a la del ambiente (nature frente a nurture) en la determinación del comportamiento. Además, se discuten nociones previas diseminadas extensamente en los medios de comunicación general sobre los periodos críticos en el desarrollo humano, así como el efecto que han tenido estas publicaciones. Finalmente, se mencionan varios autores que destacan la importancia del ambiente en modificar la expresión de los genes.

Palabras clave: genética – ambiente – comportamiento – desarrollo humano – expresión de los genes

### Abstract

This article presents the findings of an investigation of the controversy over the contribution of genetics and the environment (nature vs. nurture) on behavior determination. It also discusses previous ideas about critical periods in human development as disseminated by the mass media, and its effect on the public's understanding. Mention is made of various authors that highlight the importance of the environment on gene expression.

Key words: genetics – environment – behavior – human development – gene expression

A menudo, se han derivado nociones erróneas y simplistas sobre la naturaleza de la conducta humana, basando éstas en resultados de investigaciones científicas publicadas periódicamente en los medios de comunicación general. Partiendo de datos parciales y de grandes generalizaciones, estas concepciones han sido aceptadas, incluso, por personas dedicadas al estudio y manejo de la conducta. En particular, el aceptar los hallazgos de investigaciones dirigidas a establecer una causa única de la conducta y de los problemas de la misma, parece ser un intento de simplificar su comprensión y manejo.

En la psicología, se han establecido cinco (5) perspectivas mayores para explicar la conducta humana: la perspectiva psicodinámica, el humanismo existencial, el conductismo, el enfoque cognoscitivo y el biológico. Todas ellas ofrecen diferentes visiones sobre la naturaleza de la conducta, la causa de los desórdenes de la conducta y los acercamientos del tratamiento para mejorar la salud mental de las personas. Cada una parece contar con el apoyo de algunos de los profesionales de las ciencias de la conducta, pero cada vez hay un mayor número de éstos que prefieren adoptar un punto de vista ecléctico, aceptando explicaciones

derivadas de la integración de varios de estos modelos.

Por otro lado, en la psicopatología se prefiere el modelo biopsicosocial para explicar los diversos trastornos de la conducta. Este modelo implica la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales en la etiología de los trastornos. Además de las perspectivas tradicionales mencionadas, se añaden las explicaciones socioculturales.

Con los estudios recientes en la ciencia de la genética y en los métodos de evaluación genética, muchos investigadores y practicantes de las ciencias de la conducta así como de áreas afines, han llegado a concluir que el enfoque biológico es el único enfoque válido para explicar la conducta, tanto normal como anormal. Se ha llegado a creer que, eventualmente, con el manejo de los genes- la llamada ingeniería genética, se encontrará la clave para resolver todos los problemas de salud - tanto física como mental, de los seres humanos. Esta suposición puede ser tan errónea como pensar que con una dosis de Ritalín o una tableta de Prozac se acabaron los problemas de los niños con Trastorno de Déficit de Atención o de las personas con Trastorno Depresivo, respectivamente.

Suponer que la genética y los determinantes biológicos son la única causa de los trastornos de la conducta sirve de consuelo a muchos. Lo más preocupante, de esta explicación tan reduccionista y simplista, es que le resta responsabilidad a la sociedad sobre las estructuras sociales y la necesidad de hacer cambios profundos para el mejoramiento de la conducta y de la vida humana. Si “árbol que nace torcido, nunca su tronco endereza”, entonces ya no hay nada que podamos hacer los

especialistas en la conducta humana.

Reconozco, al igual que Patenaude, Guttmacher & Collins (2002), que tanto los psicólogos como todos los profesionales de la salud deben conocer los principios básicos de la genética y los desarrollos de ésta en el siglo XXI. Estos autores opinan que este conocimiento debe ser utilizado por los psicólogos en práctica clínica, para ayudar a las personas con preocupaciones en esta área a afrontar sus posibles vulnerabilidades, mejorar la interacción familiar y aumentar sus comportamientos saludables.

Por su parte, Cappas, Andres-Hyman y Davidson (2005) concluyeron que los avances en la neurociencia proveen dirección para el desarrollo de formulaciones psicológicas de la enfermedad mental y de su tratamiento, que van más allá de establecer una etiología biológica reduccionista.

“Recent advances in neural science support the need to move beyond a reductionistic etiology to a more complex conceptualization of human experience, and allow researchers to begin to translate findings from neuroscience into their practical clinical applications” (p. 374).

Los autores citan al investigador en neurociencia y ganador del Premio Nobel, Eric Kandel (1998), quien ha señalado que la efectividad de la psicoterapia, presumiblemente, se da a través del aprendizaje, produciendo cambios en la expresión de los genes que alteran la fortaleza de las conexiones sinápticas (p.460). Según Kandel (2000), la conducta es el resultado de la interacción entre los genes y el ambiente, siendo el aprendizaje y la

memoria los mecanismos principales por medio de los cuales se altera el comportamiento.

Un tema relacionado con el del aprendizaje y la memoria, el cual resulta también de sumo interés en la psicología, es el de la inteligencia y sus determinantes. La controversia entre herencia (nature) frente a crianza (nurture) en relación con la determinación de la inteligencia, ha sido una de las más estudiadas. La misma fue examinada por Kamin (1981) en su libro *The intelligence controversy* donde presentó los planteamientos de Eysenck y de otros pioneros de la psicología, sobre la contribución de la genética en la inteligencia. Luego de analizar la metodología utilizada en los diferentes estudios sobre el tema, el autor concluyó que la mayoría de las investigaciones donde se ha buscado la correspondencia entre la inteligencia y la herencia adolece de limitaciones metodológicas. También este autor menciona que algunos estudios han encontrado que los niños criados por la misma madre tienen un cociente intelectual semejante al de ella, compartan o no sus genes.

Hay evidencia que demuestra que la inteligencia mejora con un adiestramiento profundo y prolongado de las habilidades del pensamiento (Perkins, 1995; Perkins & Grotzer, 1997). Además, se ha demostrado que los niños talentosos casi siempre provienen de hogares donde los padres pasan mucho tiempo con sus hijos, contestan a sus preguntas y estimulan la exploración intelectual (Snowden & Christian, 1999). Siguiendo esta línea de pensamiento, Vygotsky (1978), quien se mantiene vigente en el campo de la psicología cognoscitiva con su teoría sociocultural del desarrollo cognoscitivo, planteó que el pensamiento del niño se

desarrolla mediante diálogos con personas más capaces. Este autor destacó el papel que desempeñan los padres en lo que el niño aprende. Otros investigadores han destacado también el papel de la cultura en el desarrollo de la inteligencia. Por ejemplo, Rogoff & Chavajay (1995) indicaron que el desarrollo intelectual de los niños es moldeado por las actividades actuales de éstos, las cuales varían culturalmente. Por su parte, Sternberg (1997), ha enfatizado la importancia del contexto cultural en la conducta intelectual y en el desarrollo de la inteligencia. Este autor opina lo siguiente: "What constitutes intelligent behavior may differ from one environmental context to another, even radically" (p.1031).

Es importante señalar que la mayoría de las investigaciones sobre la contribución relativa de la herencia frente a la del ambiente a la inteligencia, utiliza como definición operacional del concepto la medida de la inteligencia derivada de las pruebas de cociente intelectual. Dichas investigaciones no toman en cuenta otras concepciones de la inteligencia, tales como: la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1999), la de la inteligencia triádica de Sternberg (1996, 1997) y la de la inteligencia emocional de Goleman (1995).

Perkins (1995) identificó tres (3) factores de los cuales dependen la inteligencia y el pensamiento: (1) inteligencia nerviosa fija - rapidez y eficiencia del sistema nervioso; (2) inteligencia empírica - conocimiento especializado y destrezas que se adquieren con el tiempo; e (3) inteligencia reflexiva - capacidad de superar los hábitos de pensamiento. Este psicólogo cognoscitivo opina que, dado que la inteligencia nerviosa depende de

la contribución de variaciones biológicas en la eficiencia neurológica, poco puede hacerse para mejorarla. Este tipo de inteligencia parece corresponder al concepto de inteligencia fluida presentado por R. B. Cattell (1963). Se ha concluido que la misma se deteriora con la edad (Deary & Der, 2005; Baltes, 1993).

Perkins y Grotzer (1997) reconocen que la inteligencia empírica guarda correspondencia con el concepto de inteligencia cristalizada de Cattell (1963). Este tipo de inteligencia continúa desarrollándose a lo largo de la vida, con nuevos conocimientos y experiencias (Kay, 2005).

Con respecto de la inteligencia reflexiva, Perkins y Grotzer (1997) concluyen que la misma se relaciona con la contribución del conocimiento acerca de los procesos de pensamiento y del aprendizaje personal para pensar de manera más eficiente. Los autores opinan que la mayoría de los esfuerzos para mejorar la inteligencia se enfocan en este tipo de inteligencia. Este es el tipo de inteligencia hacia la que parecen estar dirigidos los cursos de Aprender a Aprender, tan populares en las pasadas décadas.

Neisser, Boodoo, Bouchard, Boykin, Brody, Cesi, Halpern, Loehlin, Perloff, Sternberg y Urbina (1996) participaron en un grupo de trabajo especial de la Asociación de Psicología Americana (APA) sobre la inteligencia, en respuesta al debate creado en relación con la publicación del libro de Herrnstein & Murria *The Bell Curve* (1994). Los investigadores analizaron los diferentes conceptos sobre la inteligencia, las pruebas de inteligencia, los genes y la inteligencia, los efectos ambientales y la inteligencia, y las diferencias entre grupos. En cuanto a la

relación entre los genes y la inteligencia, los investigadores hicieron énfasis en que desde un principio la acción de los genes siempre involucra el ambiente, especialmente el ambiente bioquímico y, frecuentemente, el ecológico, el cual es usualmente para los humanos el interpersonal y el cultural. Por lo tanto, concluyeron que todos los efectos genéticos en el desarrollo de características observables son potencialmente modificables por las aportaciones del ambiente. Por otro lado, reconocieron que los genes contribuyen a las diferencias individuales observadas en la ejecución en las pruebas de inteligencia (las que miden cociente intelectual) y que las variaciones en los ambientes únicos de los individuos así como las variaciones entre familias, son también importantes.

Por otro lado, Thomson y Nelson (2001) resumieron en forma crítica las investigaciones actuales en la neurociencia del desarrollo, pertinentes a lo que se ha publicado en los medios de circulación general. En su artículo, los autores destacan que cuando se analizan las estadísticas obtenidas de los estudios de gemelos que fueron separados o no al nacer, no se toma en cuenta que éstos compartieron el ambiente intrauterino durante la etapa prenatal. Ellos explican que es un hecho conocido que gran parte del crecimiento del cerebro durante el periodo prenatal provee una base para su crecimiento y su funcionamiento después del nacimiento. La exposición del feto a peligros biológicos de naturaleza intrínseca, por ejemplo, la migración de células, y a insultos extrínsecos, como los resultantes de infecciones virales como el VIH y el sarampión, la exposición al alcohol y las drogas, la malnutrición, la contaminación con tóxicos como el plomo, el mercurio y el

DDT en los insecticidas, entre otros teratógenos, pueden alterar el desarrollo fetal.

Los autores destacan tres puntos importantes en que la publicación en los medios de algunos hallazgos de la neurociencia relacionados con el desarrollo temprano del cerebro, ha tenido efectos positivos en la población:

(1) El énfasis en los procesos tempranos del desarrollo del cerebro los cuales son cuantitativamente diferentes del desarrollo en etapas posteriores ha dirigido la atención sobre las oportunidades únicas de desarrollo y las vulnerabilidades de la infancia y la niñez temprana.

(2) El énfasis en que las experiencias tempranas y la exposición a la estimulación ambiental juegan un papel importante en muchos aspectos del desarrollo cerebral ha logrado desestimar la noción tradicional pero inexacta de que el desarrollo del cerebro es un proceso genéticamente configurado.

(3) El enfocar la importancia que tiene la calidad del cuidado temprano, ha servido de guía a los padres acerca de las prácticas de cuidado que resultan beneficiosas a pesar de que han sido sobreestimados los efectos que éstas tienen en el crecimiento del cerebro.

Según varios autores, diferentes influencias de las experiencias contribuyen al desarrollo de diferentes regiones del cerebro humano, aunque hay bastante desconocimiento en cuanto a cuáles son las experiencias que ayudan y cuándo es que éstas deben ocurrir (Neisser et al, 1996; Thomson y Nelson, 2000). También se menciona el descubrimiento de que los períodos críticos son la excepción y no la regla en el desarrollo del cerebro. Este descubrimiento amplía la posibilidad de establecer programas de intervención

que de comenzarse temprano y mantenerse, pueden apoyar el desarrollo cognoscitivo en niños que viven en ambientes difíciles. Además, se sugiere que existe una plasticidad continua en el desarrollo cognoscitivo.

Thomson y Nelson concluyeron que, si los períodos críticos son la excepción y no lo típico en el desarrollo del cerebro, entonces es más importante considerar la calidad total de las experiencias tempranas que la programación en tiempo de las influencias específicas. Aún cuando los períodos sensitivos en el desarrollo del cerebro comienzan en forma relativamente abrupta, su duración es prolongada, lo cual provee muchas oportunidades de exposición a experiencias requeridas para un desarrollo cerebral saludable y nos permite ser optimistas de que podamos remediar con éxito desventajas que ocurren tempranamente.

El énfasis que se hizo en el pasado con respecto del desarrollo crítico del cerebro durante los primeros tres años de vida, no toma en cuenta logros importantes en años posteriores ni la plasticidad perdurable del cerebro maduro. El refinamiento, la integración y la eficiencia creciente del funcionamiento cerebral ocurre durante la niñez y la adolescencia; las funciones superiores continúan madurando hasta la adolescencia y el cerebro continúa desarrollándose a lo largo de la vida. Hallazgos de estudios recientes apoyan esta aseveración (Whalley, Deary, Appleton & Starr, 2004).

Por su parte, Kotulac (1997) ha destacado el efecto devastador de la violencia y el estrés en el cerebro de los niños. Según este autor, el daño cerebral ocasionado por malas experiencias puede aumentar el riesgo de desarrollar

una variedad de males en los niños, tales como: conducta agresiva, problemas en el lenguaje, depresión y otros desórdenes como el asma, la epilepsia, alta presión, disfunción del sistema inmunológico y diabetes.

Kotulac citó al neurocientífico Mc Ewen quien indica que el ambiente (refiriéndose a las influencias externas desde la concepción hacia adelante) tiene un mayor papel que los genes en moldear la individualidad al darle forma a la expresión de los mismos. Este autor también citó a Jerome Kagan quien opina que las causas de los problemas psicológicos están en la biología del niño, (ya sea la neuroquímica heredada o por las anormalidades estructurales prenatales) o por un ambiente malo, siendo esta última causa la que más prevalece. Algunos ejemplos de malos ambientes mencionados son: luchas en el hogar, abuso, pares negativos y falta de modelos apropiados.

Varios investigadores que participaron en el Basic Behavioral Science Task Force of the National Advisory Mental Health Council (1996), estudiaron el por qué unas personas colapsan ante los estresores fuertes de la vida, mientras que otras parecen no ser afectadas por eventos potencialmente traumáticos, tales como: enfermedades serias, la muerte de seres queridos y la pobreza extrema. Los autores concluyeron que, sorprendentemente, muchas personas maduran y se convierten en adultos normales exitosos, a pesar de eventos estresantes, ambientes desventajados y hasta abusivos, durante la niñez.

Los investigadores indicaron que los estudios hasta el presente no han encontrado una causa única de fortaleza o vulnerabilidad, sino que más bien muchos factores interactúan en su

desarrollo. Estos factores incluyen las predisposiciones genéticas las cuales, a su vez, son moldeadas por una variedad de influencias ambientales. A manera de ejemplo, mencionaron que, a través de experiencias tempranas y el desarrollo de lazos de apego con los padres o cuidadores, los niños forman expectativas que moldean experiencias posteriores. Estos procesos de aprendizaje social influyen en la autoestima y en la conducta de los niños. Ambos factores a su vez, influyen en la fortaleza o vulnerabilidad para enfrentar los estresores del ambiente.

Collins, Maccoby, Steinberg, Hetherington, & Bornstein (2001), señalaron que los estudios más recientes sobre la influencia de los padres en la conducta de los hijos, proveen explicaciones más sofisticadas y menos determinantes que las teorías e investigaciones anteriores al respecto. Los hallazgos obtenidos muestran que las influencias de los padres en el desarrollo del niño no son tan claras como se interpretaba antes, ni tan insustanciales como algunos críticos reclaman.

Para finalizar, “los genes y el ambiente interactúan en el cerebro para moldear al individuo” (primer principio derivado de la investigación en la neurociencia y aplicado por Cappas, Andres-Hyman y Davison, 2005, p. 375). La autora concurre con este planteamiento y con la conclusión con mayor aceptación entre los estudiosos de la psicología: la genética pone el potencial pero el ambiente lo utiliza, lo modifica y lo desarrolla. Esta parece ser la conclusión más razonable para armonizar la gran controversia entre la aportación de la naturaleza (la genética) y la crianza (el ambiente) en la determinación del comportamiento. La

evidencia que tenemos luego de décadas de estudio, no nos permite concluir de otra manera.

Recibido 10-06

Aceptado 01-07

## Referencias

- Baltes, P.B. (1993). The aging mind: Potential and limitations. *Gerontologist*, 33, 580-594.
- Basic Behavioral Science Task Force of the National Advisory Mental Health Council. (1996). Basic behavioral science research for mental health: Vulnerability and resilience. *American Psychologist*, 51, 1, 22-28.
- Cappas, N.M., Andres-Hyman, R., & Davidson, L. (2005). What psychotherapists can begin to learn from neuroscience: seven principles of a brain-based psychotherapy. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, 42, 3, 374-383.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: a critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
- Collins, W.A, Maccoby, E. E., Steinberg, L., Hetherington, E.M., & Bornstein, M.H. (2001). Contemporary research on parenting: The case for nature and nurture. *American Psychologist*, 55, 2, 218-232.
- Deary, I.J., & Der, G. (2005). Reaction time, age, and cognitive ability: Longitudinal findings from 16 to 63. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, Jun., 12, 2, 187-215.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21<sup>st</sup> century*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York: Bantam.
- Hernstein, R. & Murray, C. (1994). *The Bell Curve*. New York: Free Press.
- Kamin, L. (1981). *The intelligence controversy*. New York: John Willey & Sons.
- Kandel, E. R. (1998). A new intellectual framework for psychiatry. *American Journal of Psychiatry*, 155, 457-469.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T.M. (2000). *Principles of neural science*. New York: McGraw- Hill.
- Kay, J. (2000). Crystallized intelligence vs. fluid intelligence. *Psychiatry*, 68, 1, 9-13.
- Kotulac, R. (1997). The effect of violence and stress on kids' brains. *Inside the brain: Revolutionary discoveries of how the mind works*. Kansas City: Andrew Mc Meel Publishing, 37-48.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. Wade Boykin, A., Brody, N., Halpern, D.F., Loehlin, J.C., Perloff, R.
- Sternberg, R., & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 51, 2, 77-97.
- Patenaude, A.F., Guttmacher, A. E., & Collins, F.S. (2002). Genetic testing and Psychology: New roles, new responsibilities. *American Psychologist*, 57, 4, 271-282.
- Perkins, D. (1995). *Outsmarting IQ: The emerging science of learnable intelligence*. New York: Free Press.
- Perkins, D.N., & Grotzer, T.A. (1997). Teaching intelligence. *American Psychologist*, 52, 10, 1125-1133.
- Snowden, P.L, & Christian, L.G. (1999). Parenting the young gifted child: Supportive behaviors. *Roeper Review*, 21, 3, 215-221.
- Sternberg, R.J. (1996). *Successful intelligence*. New York: Simon & Schuster.
- \_\_\_\_\_. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. *American Psychologist*, 52, 10, 1030-1037.
- Thompson, R. A., & Nelson, C, A. (2001). Developmental Science and the media: Early brain development. *American Psychologist*, 56, 1, 4-5.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Whalley, L.J., Deary, J. J., Appleton, C.L. & Starr, J.M. (2004). Cognitive research and the neurobiology of cognitive aging: *Ageing Research Reviews*, 3, 4, 369-38