vo-legales, y de política económica indispensables de conocer para lograr un manejo correcto del individuo, la familia y la sociedad afectadas.

Las condiciones de México, con una mortalidad decreciente, mayor número de sobrevivientes de enfermedades o situaciones capaces de dar secuelas mentales, imposibilidad, por el momento, de proporcionar condiciones adecuadas para la estimulación óptima de grandes sectores pertenecientes a la clase desposeída, y percepción del riesgo, con demanda de servicio por un grupo de población cada vez mayor, a consecuencia de los esfuerzos de organismos gubernamentales y privados, hace predecir que el problema del retardo mental en México irá cobrando cada vez más importancia.

Por las razones anteriores, la Academia Nacional de Medicina promovió la organización de un grupo de estudio del retardo mental en México, cuyas funciones principales consisten

en analizar el problema, dar a conocer sus diferentes aspectos a instituciones e individuos y tratar de lograr una mayor comprensión de su significado en términos de su trascendencia histórica para la comunidad.

En esta mesa redonda se han querido abordar algunos aspectos médicos importantes. Principiando con un resumen sobre la genética de la inteligencia, se presentarán a continuación un análisis de las causas perinatales del retardo mental y algunas consideraciones sobre la prevención primaria del daño a través del consejo genético; se pasará luego a tratar el tema de la prevención secundaria; se hará también un análisis somero de las posibilidades de manejo en México, de familias que presentan un miembro afectado; y finalmente, se harán comentarios sobre los conocimientos que el médico debe adquirir para poder tratar eficazmente pacientes con retardo mental.

II

HERENCIA DE LA INTELIGENCIA

LUIS DE LOS COBOS¹

"Es particularmente extraño que mientras unos pocos presten mucha atención a las formas de variación o a los hechos observables del origen del hombre, muchos se interesen por las causas de la variación y en la naturaleza de la herencia, un tema de extrema y peculiar dificultad".

(BATESON, 1894):

DESDE EL SIGLO pasado se ha entablado una discusión entre quienes consideran que la variabilidad de la conducta humana es resultado

¹ Hospital Infantil. Institución Mexicana de Asistencia a la Niñez.

de variaciones del ambiente en que se desarrolla el individuo y quienes atribuyen a factores genéticos las causas primarias de la diversidad individual. Lo que en realidad ocurre, es una interacción de factores genéticos y ambientales, que imprimen al individuo ciertas características en un momento dado y bajo determinadas circunstancias.¹

Con frecuencia, en discusiones de esta clase, no se especifican claramente las circunstancias ambientales al describir el fenotipo, de la misma manera que no se especifica el genotipo al considerar algún cambio en el ambiente. Genotipo se refiere a la totalidad de factores (genes) que constituyen el complemento genético de un individuo; el genotipo determina las potencialidades de una persona. Fenotipo se refiere al conjunto de características físicas y químicas que se pueden observar en un individuo y que son resultado de la interacción entre su genotipo y el ambiente; el ambiente determina cuáles y qué tanto de las potencialidades habrán de realizarse durante el desarrollo.

Cuando se mide el cociente de inteligencia, se mide una relación, ya que no decimos nada acerca del individuo como tal a menos que coloquemos a dicho individuo dentro de una escala en relación a otra. No se dice nada útil acerca de la inteligencia, medida como tal, como cociente de inteligencia, excepto en relación a una población.

Cuando se considera una característica como la inteligencia, se está considerando a una población; cuan-

do se indaga acerca de factores genéticos o ambientales que influyen en la inteligencia, se está investigando acerca de las causas y sus variaciones en una población y cualquier resultado que se obtenga en un individuo será en relación con las diferencias respecto a otros individuos.

Cualquier población tiene una medida o un promedio de cociente de inteligencia y mostrará gran variación de la misma, es decir una varianza; la varianza tiene diversas causas. Distintas poblaciones pueden tener media diferente, varianza diferente, o ambas a la vez. Si dos poblaciones difieren de la media, debe existir una causa para ello; si las dos poblaciones difieren en la varianza, las causas de las mismas deben ser numerosas. A menos que la población se reproduzca a través de matrimonios selectivos, las causas de la varianza serán siempre de origen genético y ambiental y tendrán tres componentes: varianza genética, varianza ambiental y la varianza resultante de la interacción genotipo-ambiente. Esto es aplicable a cualquier característica que sigue una variación continua dentro de una población panmíctica. El cociente de inteligencia sigue una variación continua.

Como no se puede obtener un modelo experimental humano, los experimentos realizados en psicología animal nos permitirán comprender fácilmente los alcances del ambiente y la herencia. Cooper y Zubek,² seleccionaron seis grupos de ratas después de cruza selectivas a través de trece generaciones, logrando obtener grupos de animales brillantes y grupos de ani-

males torpes en cuanto a su capacidad para resolver problemas en el laberinto de Hebb's Williams. Ambos grupos fueron sometidos desde el nacimiento a tres ambientes diferentes: un ambiente natural para una rata de laboratorio, otro con abundantes fuentes de estímulo, y, el último, privado de los mismos. Las ratas torpes lograron mejorar considerablemente sus respuestas en el ambiente rico, en tanto que las brillantes, en el mismo ambiente, no lograron mejorar su puntuación; el ambiente pobre en estímulos aumentó en 44% los errores de las ratas brillantes, no produciendo ningún cambio en el grupo de animales torpes. En un ambiente limitado, no puede manifestarse el potencial genético necesario para logros excelentes.

La herencia de la inteligencia en el hombre se ha estudiado principalmente mediante estudios de correlación entre parientes. Cuando la variación de una característica de una población es continua, la distribución de medidas de dicho carácter tendrá una distribución normal o casi normal y muy probablemente esté controlada por varios factores. Estos pueden ser genéticos, ambientales o ambos a la vez. Las evidencias son concluyentes en cuanto a que factores genéticos y ambientales determinan las respuestas a las pruebas de inteligencia. La variación es debida a herencia poligénica, es decir, varios genes intervienen en su expresión y el efecto de cada uno de ellos es similar en intensidad. No tomando en consideración las influencias ambientales, se puede predecir el grado de semejanza que mostrarán los

parientes entre sí con respecto a una característica. Asumiendo que no hay dominancia, los coeficientes de correlación entre parientes dependerán del número de genes que en promedio compartan entre sí.³ Los padres transmiten a cada hijo en particular la mitad de sus genes; en un sistema de panmixia el coeficiente de correlación de un hijo para con su padre será de 0.5 y de un padre para su hijo será de 0.5. Padres, hijos y hermanos son parientes en primer grado y tendrán un coeficiente de 0.5; los parientes de segundo grado, al compartir una cuarta parte de sus genes con respecto a la familia índice, tendrán un coeficiente de correlación de 0.25. Un niño recibe todos los genes de sus padres, de suerte que el coeficiente de correlación en relación con el promedio genético de los dos progenitores es de 1.0. La mitad del contenido genético de los dos progenitores no estará presente en alguno de los hijos en particular, de modo que el coeficiente de correlación del promedio genético de ambos padres en relación al hijo será de 0.5. Este coeficiente señalaría la semejanza del valor medio de los hijos con respecto a los padres. Los hijos, en forma individual, estarían repartidos simétricamente por encima o por abajo del valor medio. Los miembros de un par de gemelos monocigotos, al poseer el mismo complemento genético, mostrarán un coeficiente de correlación de 1.0.

Cuando se aplican pruebas de inteligencia a miembros de una familia, se obtiene mayor semejanza en los resultados que cuando se trata de per-

sonas no emparentadas. Desafortunadamente, la mayoría de los estudios familiares no toman en cuenta el hecho de un ambiente común. Los miembros de una familia participan, en general, del mismo ambiente físico y social y no aportan nada concluyente en cuanto al papel de la herencia en la inteligencia. Burks,⁴ se propuso corregir este déficit y comparó las correlaciones entre el cociente de inteligencia de padres y sus hijos biológicos, viviendo en un hogar común, con la correlación entre padres e hijos adoptivos, también en un hogar común. En el primer caso, los niños tendrán genotipo y ambiente similar al de sus padres, en tanto que en el segundo, el ambiente será el mismo, pero no habrá ninguna relación biológica entre padres e hijos y el genotipo será diferente. Si el ambiente social común fuese el factor principal, el cociente de inteligencia de los hijos adoptivos debiera ser similar al de sus padres adoptivos, de la misma manera que el cociente de inteligencia de los niños de padres naturales sería similar al de sus padres respectivos. Los hijos adoptivos tuvieron una correlación de 0.07 con el padre y 0.19 con su madre, en tanto que los hijos biológicos mostraron una correlación de 0.45 con su padre y 0.46 con su madre.

Convendría tener información sobre qué tanto el cociente de inteligencia de los hijos adoptivos correlaciona con el de sus padres biológicos. Skodak y Skeels, sometieron a pruebas de inteligencia en cuatro ocasiones, durante un período de trece años, a un grupo de 60 niñas y 40 niños adoptados

desde antes de los seis meses de edad y correlacionaron los resultados con los obtenidos de sus padres adoptivos y de sus padres biológicos. Si el ambiente fuese el factor determinante de la inteligencia, el cociente de inteligencia del niño adoptado mostraría una mejor correlación con la capacidad de su padre adoptivo. En este estudio los padres adoptivos tenían un mejor nivel sociocultural que los padres biológicos; los hijos no solamente estaban separados de estos últimos sino que además, crecieron en un mejor ambiente y uno esperaría que si la correlación del cociente de inteligencia de estos niños y la de sus padres biológicos fuese mayor, el resultado sería debido a la influencia de factores hereditarios. Se obtuvo una correlación de 0.44 para sus padres biológicos y 0.02 y 0.00 para sus adoptivos. El cociente de inteligencia está fuertemente determinado por el genotipo.

La técnica del coeficiente de correlación da un valor cuantitativo al grado de semejanza entre parientes, pero es poco concluyente en cuanto a la interacción herencia-ambiente; por esta razón, la mayoría de las investigaciones recurren a estudios en gemelos con objeto de eliminar dicho factor que ha sido fuente de confusión en estudios familiares. Muchas de las críticas y objeciones hechas a los estudios en gemelos han perdido su importancia al haberse introducido criterios más objetivos para demostrar cigocidad y mejores resultados estadísticos.^{5, 6}

Las diferencias intrapar entre gemelos monocigotos serán debidas a factores no hereditarios (ambiente), ya

que poseen idéntico contenido genético, en tanto que las diferencias intrapar de gemelos dicigotos son debidas a diferencias tanto genéticas como ambientales. Los gemelos dicigotos deben mostrar una mayor diferencia que los gemelos monocigotos en cuanto a características determinadas por la herencia; la discrepancia entre dos grupos de diferencias para una característica específica, será una indicación del grado de control sobre la misma.

De existir un componente hereditario en la inteligencia, la varianza intrapar de gemelos monocigotos debe ser inferior a la encontrada en gemelos dicigotos; este punto es confirmado por muchas investigaciones. Aplicando la prueba de Stanford Binet a 50 pares de gemelos monocigotos y 52 dicigotos, Newman *et al.*⁷ encontraron una diferencia intrapar promedio en los gemelos monocigotos de 5.9 puntos de cociente de inteligencia, en tanto que en los gemelos dicigotos la diferencia fue de 9.9 puntos. Corrigiendo las diferencias que se obtienen al repetir las pruebas una semana después de su realización, Woodworth obtuvo una diferencia intrapar de gemelos monocigotos de 3.1 puntos y para gemelos dicigotos de 8.5 puntos. Si se considera que el ambiente entre gemelos dicigotos que crecen juntos, no difiere significativamente del ambiente entre gemelos monocigotos creciendo juntos, la notable diferencia intrapar de los primeros se puede atribuir al hecho de que son genéticamente diferentes. Si se expresan las diferencias intrapar en términos de coeficiente de correlación,

esperaríamos que éste fuese idéntico en los gemelos monocigotos, ya que ambos tendrían idéntica puntuación en cuanto al cociente de inteligencia y el coeficiente sería de 1.0, en tanto que los gemelos dicigotos tendrían puntuaciones totalmente diferentes uno del otro y el coeficiente sería de 0.0. Woodworth, aplicando el coeficiente de correlación a sus datos, obtuvo para los gemelos monocigotos la cifra de 0.93, en tanto que para los dicigotos la de 0.66. Los niveles de correlación de las pruebas de inteligencia entre gemelos monocigotos generalmente son superiores a 0.90, en tanto que la correlación entre gemelos dicigotos es, en promedio, de 0.5.⁸

Se ha sugerido que las diferencias entre gemelos dicigotos pudieran desaparecer con la edad y que la herencia puede ser un factor muy importante para determinar el desarrollo intelectual durante la infancia, perdiendo valor en etapas tardías de la vida. Estudiando pares de gemelos monocigotos hasta más allá de los 60 años, Jarvick⁹ encontró la persistencia de la semejanza de los primeros y las diferencias de los segundos a través del tiempo, indicando la persistencia de las diferencias genéticamente determinadas, en la vida adulta.

La inteligencia no es una característica unitaria; tiene en realidad muchos componentes. Es frecuente encontrar personas que son altamente calificadas en pruebas verbales, pero que alcanzan poca puntuación en su capacidad para comprender principios mecánicos o para manejar números.

Varios investigadores han intentado desglosar la inteligencia e identificar cuál de sus partes estuviera fuertemente determinada por la herencia. Blewett,⁸ aplicando la prueba de habilidades mentales primarias de Thurstone¹⁰ a 52 pares de gemelos —26 monocigotos y 26 dicigotos— encontró las diferencias habituales en los coeficientes de correlación para las pruebas como un todo; pero esas diferencias no se observaban dentro de los varios componentes de la prueba y concluyó que las pruebas de comprensión verbal y de fluidez de palabra, y, en menor grado, las pruebas de manejo numérico estaban fuertemente determinadas por factores genéticos. Vandenberg¹¹ obtuvo resultados similares. Aparte de las pruebas de habilidades mentales primarias, existen otras que estudian las áreas cognoscitivas, motoras, sensoriales, de percepción y de capacidad musical, pruebas de personalidad; en algunas de ellas se han obtenido evidencias de determinación genética, pero no en todas, 8, 11, 12, 13

Por el momento se está muy lejos de lograr un modelo adecuado para el estudio de las bases genéticas de la inteligencia, ya que se tendría que medir la capacidad intelectual independientemente de la historia cultural y de la experiencia educativa. Una vez superado este obstáculo, habría que recurrir a estudios familiares a través de generaciones sucesivas; mientras este momento utópico se alcanza, habremos de aceptar, por el momento, las conclusiones obtenidas a través de los métodos actuales.

REFERENCIAS

1. Anastasi, A.: *Heredity and environment and the question "How"?* Psychol. Rev. 65: 197, 1958.
2. Cooper, R. y Zubek: *Effects of enriched and restricted early environments on the learning ability of bright and dull rats.* Can. J. Psych. 12: 159, 1958.
3. Roberts, J. A. F.: *Introduction to Medical Genetics.* London, Butterworth, 1963, p. 227.
4. Burks, B. S.: *The relative influence of nature and nurture upon mental development; a comparative study of foster parent-foster child resemblance and true parent-true child resemblance.* Yearbook Nat. Soc. Stud. Educ. Part. J: 219, 1928.
5. Vandenberg, S. G.: *Contribution of human research to Psychology.* Psychol. Bull. 66: 327, 1966.
6. Vandenberg, S. G.: *In defense of twins and the twin method.* En: *Essays in Honor of Professor Essen Möller.* Nyman, E. (Ed.) Acta Psychiat. Scand. Suppl. 1968.
7. Newman, H. H.; Freeman, F. N. y Holzinger, K. T.: *Twins; a study of heredity and environment.* Chicago, University of Chicago Press, 1937.
8. Blewett, D. B.: *An experimental study of the inheritance of intelligence.* J. Men. Sci. 100: 922, 1954.
9. Jarvick, L. F.: *Biological differences in intellectual functioning.* Vita humana. 5: 195, 1962.
10. Thurstone, T. G.; Thurstone, L. L. y Strandskov, H. H.: *A Psychological Study of Twins.* Chapel Hill, University of North Carolina. Report. No. 4, 1955.
11. Vandenberg, S. G.: *The hereditary abilities study: hereditary components in a psychological test battery.* Amer. J. Hum. Genet. 14: 220, 1962.
12. Thurstone, L. L. y Thurstone, G.: *The primary mental abilities tests.* Chicago. Science Research Associates, 1941.
13. Block, J. B.: *Hereditary components in the performance of twins on the WAIS.* En: *Progress in Human Behavior Genetics.* S. G. Vandenberg, Ed. Baltimore, The Johns Hopkins Press. 1968.