

Diagnóstico genético preimplantatorio: cuando la medicina reproductiva deriva hacia la eugenesia

OBSERVATORIO DE BIOÉTICA UCV|20 agosto, 2025|BIOÉTICA PRESS, Eugenesia, Informes

El Diagnóstico Genético Preimplantatorio (DGP) atraviesa una encrucijada ética sin precedentes: mientras Francia prohíbe judicialmente la selección de embriones para descartar portadores del síndrome de Down por considerarla “deriva eugenésica”, en Silicon Valley se extiende la práctica opuesta de seleccionar embriones con supuestos genes de “mayor inteligencia”. Esta técnica, eficaz para detectar enfermedades monogénicas graves, carece de base científica cuando se aplica a caracteres complejos como la inteligencia, que dependen de miles de genes y factores ambientales. Sin embargo, el atractivo de “diseñar” las características de los futuros hijos impulsa un mercado que ignora tanto las limitaciones técnicas como la dignidad de la vida embrionaria, planteando interrogantes fundamentales sobre eugenesia, discriminación y el valor intrínseco de cada vida humana desde sus primeras etapas.

El Diagnóstico Genético Preimplantatorio (DGP) en los embriones producidos por **fecundación in vitro (FIV)** implica un método invasivo, consistente en la realización de una biopsia de una o dos células en los primeros estadios de su desarrollo, procurando no afectar a su viabilidad. A partir de estas células se estudia el ADN o la dotación cromosómica con el fin de detectar alguna característica favorable o desfavorable de su futuro desarrollo. Tras ello se trata de decidir sobre la implantación o no de los embriones estudiados. Los embriones seleccionados se transfieren al útero a los cuatro a siete días, cuando se alcanza el estado de blastocisto. El DGP se aplicó por primera vez en 1985 para detectar en el genoma de un embrión humano la presencia del alelo causante de la anemia falciforme mediante una prueba de PCR. Hoy en día se han desarrollado métodos de análisis con láser, tecnologías estadísticas para el análisis comparativo y aplicaciones informáticas que facilitan la labor de interpretación de los resultados, con una aplicación preferente para la detección de genes implicados en patologías determinadas por sistemas monogénicos. Dados los riesgos de afectar a la viabilidad de los embriones se han ensayado métodos no invasivos, consistentes en el análisis del ADN embrionario libre en el medio en que se mantienen los embriones, aunque, hasta el momento los resultados de esta tecnología son parciales debido a problemas de contaminación con ADN extraembrionario, materno, mosaicismo, etc. ^[1]

Como señalamos en un artículo **publicado en el observatorio de Bioética** en junio de 2024, si bien la capacidad del DGP es real para un conjunto de sistemas genéticos simples y fundamentalmente para las más importantes aberraciones cromosómicas y aquellas patologías que estén determinadas por sistemas monogénicos, no es aplicable a casos de enfermedades complejas determinadas por sistemas poligénicos, múltiples genes de acción aditiva repartidos por el genoma. Entre otras razones, en la inmensa mayoría de las características basadas en estos sistemas, el cálculo del llamado “riesgo poligénico” revela pocas diferencias entre personas adultas, y aún más en embriones derivados de la misma pareja. El riesgo poligénico evalúa la probabilidad de que una persona padezca una patología o un rasgo determinado por este tipo de sistemas y se basa en el análisis comparativo del ADN entre miles de personas tras la secuenciación masiva de su genoma (GWAS). Para ello, se comparan los genomas de una muestra amplia de personas para detectar variantes en el ADN (marcadores) comunes entre quienes muestran un rasgo determinado.

El aparente atractivo social de decidir sobre las características que se desea tengan nuestros hijos ha provocado el desarrollo de empresas que ofrecen la aplicación del DGP para satisfacer su demanda. Así, el pasado 20 de junio el **Observatorio de Bioética publicaba** un artículo sobre la selección de embriones obtenidos por fecundación in vitro mediante DGP para conseguir hijos con una mayor esperanza de vida, carácter con un cierto componente poligénico. Este tipo de iniciativas ha provocado un intenso debate ético en el que se deben tener en cuenta tanto los datos científicos sobre el inicio de la vida y las posibilidades reales de analizar determinados caracteres, como los aspectos morales sobre el valor y la dignidad de la vida humana embrionaria.

Recientemente han surgido nuevas noticias que abundan en la importancia de tener en cuenta los aspectos éticos y científicos en contra de permitir normas o leyes que autoricen lanzar aplicaciones que nos retrotraigan a la etapa de la eugenesia social de inicios del siglo XX, cuando, tras el nacimiento de la genética, se pretendía ejercer un control sobre la natalidad y se fomentaba el síndrome del hijo perfecto.

Una deriva eugenésica negativa. La eliminación de portadores de aberraciones cromosómicas

El pasado 10 de julio, el Tribunal de Apelación de París ratificó un fallo del Tribunal Administrativo de Montreuil de febrero de 2024 que declaraba ilegal la autorización emitida en 2021 por la Agencia Nacional para la Seguridad de los Medicamentos y Productos Sanitarios

(ANSM) para el ensayo clínico DEVIT (Diagnóstico Ético de Variaciones Individuales y Transgeneracionales). Esta investigación pretendía aplicar la selección de embriones humanos obtenidos mediante FIV con el fin de descartar los portadores de aneuploidías (DGP-A) u otras alteraciones cromosómicas, como las que causan los síndromes de Down (trisomía 21), Patau (trisomía 13) y Edwards (trisomía 18).

Es importante señalar los esfuerzos jurídicos en favor de una tecnología que ignora la dignidad humana en la fase embrionaria. Tras intensos debates en el Parlamento, la legislatura francesa había denegado tal autorización durante la última revisión de la Ley de Bioética de 2021. Ya en 2020, la ministra de Salud, Agnès Buzyn, denunció la tendencia eugenésica y expresó su preocupación por el hecho de que el DGP implica un “derecho a seleccionar” entre los embriones. Sin atender a la decisión parlamentaria, la ANSM autorizó el ensayo clínico DEVIT. La Fundación Jérôme Lejeune recurrió tal hecho ante el Tribunal administrativo de Apelación sobre la base de la ilegalidad de la autorización del ensayo, y denunció la “deriva eugenésica” de esta investigación. Al recurso se unieron cinco adultos con síndrome de Down, por sentirse discriminados y por considerar que este procedimiento viola la dignidad humana. Finalmente, el Tribunal de Apelación de París ha dado la razón a la Fundación Jérôme Lejeune, cuyo presidente, Jean-Marie Le Méné, ha señalado que: *«esta decisión representa una nueva victoria contra los graves abusos eugenésicos de la industria de la tecnología reproductiva... La Fundación Jérôme Lejeune seguirá defendiendo la dignidad de todo ser humano para que el progreso tecnológico se realice respetando nuestra humanidad común»*.

Sin embargo, la ANSM ha recurrido la sentencia del Tribunal Administrativo de Apelación de París., por lo que se espera continúe la presión en las discusiones parlamentarias para la legalización del DGP en la próxima revisión de la ley de bioética en 2028.

Una deriva eugenésica positiva. La selección de embriones a favor de mayor inteligencia

En sentido contrario al descarte de embriones presuntamente portadores de aberraciones cromosómicas u otras patologías, han surgido iniciativas para aplicar el DGP en favor de embriones que revelen unas características genéticas “superiores”. Es el caso de la mayor esperanza de vida o el de otros caracteres considerados favorables, como la inteligencia, la estatura u otras características físicas. Este tipo de caracteres podrían estar solo parcialmente determinados genéticamente o bajo la intervención de sistemas poligénicos. Aparte de los problemas de una precisión inequívoca de la predicción de este tipo de caracteres en los

embriones, sirven los mismos reproches éticos del abuso de una tecnología que conlleva la discriminación y eliminación de múltiples vidas humanas incluso sanas, simplemente por no ofrecer las expectativas deseadas.

Recientemente, en el mundillo de Silicón Valley, los líderes de este ecosistema de la Bahía de San Francisco, convencidos de que su indudable éxito en el fomento de la “inteligencia artificial” y la tecnología informática se debe a sus genes, así como sus seguidores, empresarios y gente adinerada, están fomentando la aplicación del DGP para elevar el coeficiente intelectual (IQ) de sus propios hijos, dando por supuesta la base genética de la inteligencia humana. Tras ello, hay un inequívoco interés económico por parte de empresas que ofrecen el servicio a clientes convencidos de la infalibilidad de la predicción de un carácter que en su caso aflorará años después del nacimiento.

Naturalmente, el éxito de esta aplicación depende de la relación entre la inteligencia y los genes, así como de la capacidad de analizar el ADN y detectar las diferencias alélicas responsables del carácter que se desea seleccionar. Como veremos a continuación esta convicción es muy discutible para los caracteres complejos, como la inteligencia, la estatura, u otros dependientes de sistemas poligénicos en los que intervienen de forma importante los factores educativos y ambientales.

La cuestión de si la inteligencia tiene un mayor o menor componente hereditario ha sido muy discutida, repartiéndose las atribuciones a los genes o al ambiente según autores y escuelas. La evidencia nos dice que existen notables diferencias entre personas en la población escolar y adulta, en la capacidad de crear una obra de arte, tocar de forma virtuosa un instrumento musical, resolver problemas matemáticos, jugar al ajedrez, etc.

Tradicionalmente, para medir la inteligencia se aplican los “test de inteligencia”, y se clasifica a las personas en base al llamado “coeficiente intelectual” (IQ). Aun cuando hay diferentes formas de estimarlo, lo que parece claro es que de ser heredable, la capacidad intelectual estaría determinada por sistemas poligénicos sin descartar otros factores ajenos a los genes. En principio, no hay descritos genes mayores, determinantes de clases fenotípicas claras, que permitan clasificar a las personas como inteligentes o no inteligentes. Por el contrario, la clasificación fenotípica de los test de IQ, muestra una distribución binomial, en la que la mayor representación la ostentarían las personas de IQ con una media entre 90 y 110, siendo excepcionales los datos por debajo de 65 (discapacidad intelectual) o por encima de 180 (elevada inteligencia). Numerosos estudios parecen demostrar que las variaciones entre los niveles de inteligencia entre individuos podrían ser atribuidas a cientos o incluso miles de genes

menores que contribuirían de forma aditiva al nivel de inteligencia. Los análisis estadísticos contrastando los datos de IQ y las diferencias genómicas para determinados marcadores tipo SNP (polimorfismos de una sola base nucleotídica) permiten establecer grupos. Sin embargo, casi la mitad de las variaciones entre los niveles de inteligencia entre individuos podían ser atribuidas a cientos o incluso miles de diferencias en el ADN que contribuirían de forma aditiva al carácter ^[2,3]. El siguiente paso sería evaluar los marcadores diferenciales en el ADN, y determinar el valor relativo de su contribución al carácter global.

El equipo que dirige el genetista Shai Carmi de la Universidad hebrea de Jerusalén hizo un cálculo del aumento esperado del IQ y la estatura en una muestra de embriones mediante el análisis del ADN para la elección de los que mostraban las puntuaciones más altas. Este análisis se basaba en la comparación genómica de los descendientes de 28 familias numerosas con un promedio de 10 hijos. En lo que respecta a la estatura, se determinó la incidencia de influencias ambientales desconocidas, que podrían incluir factores como la alimentación y genes no representados en la puntuación poligénica y que predominaban sobre los marcadores moleculares evaluados. Las conclusiones conducen a la irrelevancia de cualquiera que hubieran sido los resultados de ser aplicado en los embriones ^[4].

Dentro de la enorme cantidad de genes menores que suman sus efectos, unos investigadores del Instituto de Psiquiatría del King's College de Londres identificaron uno que parece contribuir de forma significativa a la inteligencia. El estudio incluía el análisis de muestras de ADN, resonancia magnética y test de inteligencia de más de 1.500 jóvenes de 14 años. Los resultados demostraron que una variante alélica del gen *NPTN* contribuía a los mejores resultados en el test de inteligencia. Este gen afecta indirectamente a la comunicación entre las células cerebrales a través de la codificación de una proteína que actúa en el proceso y que también puede controlar la formación de la corteza cerebral, cuyo espesor está relacionado con la capacidad intelectual. Sin embargo, el gen *NPTN* puede explicar tan solo un 0,5% de la variación total de la inteligencia ^[4]. En la inteligencia, probablemente más que en otros caracteres, influyen los factores ambientales, sociales, económicos y culturales. En suma, la educación. Por muy elevada que sea la determinación genética de la inteligencia, difícilmente llegaría a desarrollarse si no se le estimulase a base de un buen aprendizaje y entrenamiento. Desde esta perspectiva, el DGP difícilmente puede ofrecer los resultados que se pretenden.

Aspectos bioéticos y tendencia futura del DGP

La selección de un hijo en función de su perfil genético es en la práctica un acto de **eugenesia**, tanto si es para descartar los portadores de genes no deseados, como sí de lo que se trata es de seleccionar embriones de acuerdo con unos caracteres apetecidos. El DGP supone el descarte directo de decenas de embriones por no cumplir los requerimientos de un diseño genético preconcebido. Se trata de una técnica neoeugenésica que permite la eliminación de miles de embriones al año en los centros en los que se lleva a cabo, en que se ignora que cuando se selecciona o se elimina un embrión, se selecciona o elimina una vida humana en su fase inicial de desarrollo.

La Iglesia Católica en la instrucción *Donum vitae* (1987), ratificado en *Dignitas Personae* (2008), denuncia este hecho al defender el derecho a la vida y a la integridad física de cada ser humano desde la concepción hasta la muerte natural. Se trata de un buen ejemplo de la contemplación de los datos científicos y el análisis ético, al señalar que *«El fruto de la generación humana desde el primer momento de su existencia, es decir, desde la constitución del cigoto, exige el respeto incondicionado, que es moralmente debido al ser humano en su totalidad corporal y espiritual. El ser humano debe ser respetado y tratado como persona desde el instante de su concepción y, por eso, a partir de ese mismo momento se le deben reconocer los derechos de la persona, principalmente el derecho inviolable de todo ser humano inocente a la vida»*.

A pesar de ello, el DGP, bajo determinadas condiciones está autorizado por ley en muchos países occidentales. La **Ley Española 14/2006 de reproducción humana asistida** admite el DGP para determinados casos, lo que está en contradicción con compromisos internacionales firmados por el gobierno español, como es el caso del **«Convenio para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la biología y la medicina»** o “Convenio de Oviedo”, un tratado impulsado por el Consejo de Europa y suscrito por España el 4 de abril de 1997.

A pesar de todo, la tendencia es a mantener y aun ampliar las aplicaciones de los análisis genéticos en los embriones con fines eugenésicos. Es de esperar que las puntuaciones del riesgo poligénico mejorarán con el tiempo, a medida que se desarrollen métodos comparativos más efectivos, se conozcan mejor los factores ambientales que influyen y se afine en el tipo de marcadores a utilizar. Aun así, realizar este tipo de pruebas en embriones es poco ético, implica una discriminación de las personas y atenta contra la dignidad humana en su etapa más vulnerable.



Nicolás Jouve. Catedrático Emérito de Genética de la Universidad de Alcalá. Ex miembro del Comité de Bioética de España

Miembro del Observatorio de Bioética. UCV

Bibliografía

- [1] M. Vera–Rodriguez et al., Origin and composition of cell–free DNA in spent medium from human embryo culture during preimplantation development. *Hum. Reprod.* 2018. 33:745–756
- [2] Davies G, Tenesa A, Payton A,... Deary IJ. Genome-wide association studies establish that human intelligence is highly heritable and polygenic. *Molecular Psychiatry*. 2011. 16: 996-1005.
- [4] Karavani E, Zuk O... Carmi S. Screening Human Embryos for Polygenic Traits Has Limited Utility. *Cell*. 2019. 27;179(6):1424-1435
- [5] Deary IJ, Yang J, Davies G,.. Visscher PM. Genetic contributions to stability and change in intelligence from childhood to old age, *Nature*. 2012: 482: 212–215.
- [4] Desrivières S, Lourdusamy A, Tao C, Schumann G; IMAGEN Consortium. Single nucleotide polymorphism in the neuroplastin locus associates with cortical thickness and intellectual ability in adolescents. *Mol Psychiatry*. 2015. 20(2):263-274.