

# Consideraciones bioéticas, biojurídicas y sociales sobre la aplicación del diagnóstico genético preimplantacional

Lcda. Yoeli Méndez López\*, Dra. Patricia Villamediana Monreal\*

\*Laboratorio de Citogenética. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia

## 1. Introducción

El diagnóstico genético preimplantacional (PGD, del inglés *Preimplantation Genetic Diagnosis*) es una técnica que se encuentra en auge, puesto que permite la detección de anomalías genéticas en embriones obtenidos mediante fecundación *in vitro* (FIV) o mediante inyección intracitoplasmática del espermatozoide (ICSI) antes de su implantación en el útero de la madre (1). De esta manera, las parejas de edad materna avanzada, con historial de abortos o con trastornos genéticos hereditarios, cuentan con la posibilidad de realizar un proceso de selección que finalizará con la implantación de embriones óptimos desde el punto de vista genético (2).

La valoración ética de la técnica es un aspecto controvertido, debido a que se cuestionan los parámetros bajo los que se seleccionan y descartan embriones para su implantación, bien sea para fines terapéuticos o estéticos. Así como también se cuestiona la culminación del desarrollo de un potencial ser humano, teniendo a favor la eliminación del posible sufrimiento que presentaría este individuo enfermo, la preocupación de los padres y el gasto que conllevaría a la sociedad el advenimiento del mismo (2).

Durante los últimos años ha ocurrido un acercamiento entre las ciencias jurídicas y biológicas, lo que permitirá que en los próximos años se sienten bases legales para la práctica ética de las biotecnologías de la reproducción. Actualmente, Europa cuenta con una rica legislación acerca de la permisividad de la aplicación del PGD, mientras que en Estados Unidos y Latinoamérica no existe una legislación que regule la aplicación del mismo (1).

## 2. Diagnóstico genético preimplantacional

Edwards y Gardner en 1967 [citado por Lissens y Sermio (3)] realizaron la selección del sexo mediante PGD en embriones de conejo, sugiriendo que la

técnica podría ser también aplicada a embriones humanos. La primera aplicación clínica del PGD en humanos fue descrita por Handyside (4) en 1990, el procedimiento se llevó a cabo tras la obtención por FIV de embriones de parejas con riesgo de transmitir enfermedades recesivas ligadas al cromosoma X. Luego de realizada la biopsia a dichos embriones, se amplificaron secuencias específicas del cromosoma Y para realizar la identificación del sexo de los mismos. Solo se transfirieron al útero embriones con cromosomas XX y finalmente, se produjo el nacimiento de niñas sanas.

Las ventajas principales del PGD son disminuir los embarazos con aneuploidías en mujeres de edad avanzada, reducir las posibilidades de abortos espontáneos y aumentar las tasas de implantación y gestación de embriones normales (5). Actualmente, una amplia gama de enfermedades genéticas y alteraciones cromosómicas pueden ser identificadas mediante la aplicación de esta técnica, tal es el caso de la distrofia muscular de Duchenne, fibrosis quística, enfermedad de Tay-Sachs, deficiencia de  $\alpha$ -1-antitripsina, síndrome de Down, síndrome de Turner, entre otras (1).

El diagnóstico genético preimplantacional al ser una técnica de alta complejidad implica el desarrollo de varias fases como lo son fecundación *in vitro*, biopsia y análisis genético.

La fecundación *in vitro* se inicia con la estimulación hormonal en la mujer para promover la maduración de los folículos ováricos. Seguidamente, se realiza la aspiración vía transvaginal del fluido folicular contenedor de los ovocitos. Finalmente, los ovocitos son expuestos a la presencia de espermatozoides en un medio que favorece el proceso de fecundación, o como en parte importante de los casos, un espermatozoide es introducido al interior del ovocito mediante ICSI. La biopsia para el PGD puede llevarse a cabo de diversas

maneras, siendo estas la toma del primer corpúsculo polar del ovocito, de una blastómera extraída del embrión temprano o de células del blastocisto (6,7).

**Biopsia al ovocito.** Se realiza al extraer el primer corpúsculo polar luego del proceso de maduración ovocitaria para su estudio mediante la técnica de hibridación *in situ* o reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Este procedimiento permite analizar parte del genotipo de los ovocitos que son sometidos a procesos de reproducción asistida, teniendo como ventaja esta técnica la posibilidad de detección de aneuploidías (7-9) y la no manipulación del embrión, lo que es mayormente aceptado por las parejas. La desventaja de este tipo de biopsia es que no analiza el genotipo del embrión, sino el set cromosómico materno extrusionado durante la meiosis I, lo que a su vez obviaría el diagnóstico de enfermedades autosómicas dominantes. Igualmente, mediante esta vía es imposible la determinación del sexo para descartar embriones portadores de enfermedades ligadas al cromosoma X y el diagnóstico de alteraciones genéticas transmitidas por el padre (2,8). Cabe destacar que posterior al análisis del primer corpúsculo polar, puede realizarse un análisis al segundo corpúsculo polar, generado tras la fecundación del ovocito, para detectar defectos generados en la meiosis II (8).

**Biopsia a embriones tempranos.** Se realiza al tercer día de fecundado el ovocito, justo cuando el embrión está constituido por 4 a 6 células, momento en el cual se ve menos comprometido su desarrollo por la extracción de una o dos blastómeras (1,7,9). La ventaja de este procedimiento es que permite analizar el set cromosómico completo del embrión sin disminuir su masa. Como desventaja, se encuentra que el estudio de dicha cantidad de células no resulta representativo en el caso de mosaicismo cromosómico, lo que podría generar un diagnóstico errado y permitir la transferencia de embriones cromosómicamente anormales (2).

**Biopsia a blastocistos:** Se lleva a cabo luego de 5 a 6 días de fecundado el ovocito, cuando el embrión está constituido por alrededor de 100 células, y ha comenzado la diferenciación de la capa externa de células que da origen a la placenta, y de la masa celular interna de la cual deriva el feto. La biopsia consiste en la extracción de aproximadamente 10 células de la capa externa para su posterior análisis genético. Este procedimiento tiene como ventaja el análisis de una población celular mayor, mientras que presenta

como desventaja el hecho de que el trofoectodermo puede contener células con diferente constitución cromosómica, generando errores en el diagnóstico (8).

En cada uno de los casos, es necesario abrirse paso a través de la zona pelúcida, bien sea de manera mecánica, con solución ácida de Tyrode o con láser, para luego aspirar las células o corpúsculo polar, realizar la extensión y fijación de los mismos y, finalmente, aplicar hibridación *in situ* o PCR (7,8).

### 3. Consideraciones bioéticas sobre la aplicación del diagnóstico genético preimplantacional

#### 3.1. El embrión humano como futuro ser.

A lo largo de la historia ha resultado complicado establecer el punto en el que se origina la vida humana, contemplando al individuo como persona. Más aún, es particularmente dificultoso conceptualizar la definición de embrión bajo los campos médicos, jurídicos y bioéticos. Para tal fin es importante abordar el tema desde la perspectiva biológica, genética y embriológica.

#### Perspectiva biológica

En el proceso biológico de la reproducción humana se pueden diferenciar tres etapas, como lo son la maduración de los gametos y fecundación, desarrollo preimplantacional e implantación y diferenciación (10).

En la etapa de maduración de los gametos y fecundación se pasa de la existencia de dos realidades diferentes, los dos gametos, a una nueva realidad única, el cigoto. Un conjunto de complejas transformaciones se producen en los dos gametos a partir de la interacción de ambos, lo que conducirá a la asociación de dos grupos haploides de cromosomas maternos y paternos, restableciéndose la diploidía para dar lugar a un nuevo individuo distinto a cualquier otro (10).

En la etapa de desarrollo embrionario ocurren las primeras divisiones celulares del cigoto, luego de varios ciclos de división se observa una esfera tupida de células, conocida como mórula. Tras la compactación de la mórula, se está en presencia del blastocisto, observándose dos grupos celulares distintos pertenecientes al trofoectodermo y a la masa celular interna. A partir de este momento inicia la diferenciación, durante la cual el blastocisto se desarrolla en el útero con absoluta dependencia fisiológica de la madre (10).

Tras los procesos de histogénesis, morfogénesis, organogénesis y neurulación, las características

externas están ya establecidas, el mecanismo neuromuscular iniciado y la diferenciación sexual histológica y organogénicamente dirigida, comenzando la etapa de desarrollo fetal (10).

### **Perspectiva genética**

El concepto de identidad genética de un individuo está íntimamente relacionado con su capacidad genética de distinguir inmunológicamente lo propio de lo extraño y ello depende de las moléculas de clase I y clase II codificadas por los genes del complejo principal de histocompatibilidad (MHC), siendo este complejo fundamental en la determinación de la identidad del individuo, antigénicamente hablando. Aun cuando las proteínas MHC I y II se expresan en la superficie celular alrededor de la séptima u octava semana de desarrollo embrionario, el haplotipo del individuo está determinado desde el momento en el que se ha constituido el nuevo genoma (11).

La singularidad del código genético del nuevo individuo, cualitativamente distinto e independiente de los códigos materno y paterno, determinaría la individualidad del nuevo ser, proporcionándole la información necesaria para su desarrollo celular y biológico (12).

### **Perspectiva embriológica**

La etapa de desarrollo preimplantacional e implantación se caracteriza por el desplazamiento del cigoto al útero, a la vez que se va dividiendo, alcanzándolo al tercer o cuarto día. Tras una semana de haber ocurrido la fecundación es cuando el embrión, en estadio de blastocisto, comienza a fijarse en las paredes del útero, tardando otra semana aproximadamente en concluir su implantación. Por consiguiente, puede aceptarse como regla general que la implantación concluye unos 14 días después de ocurrida la fecundación. Es en este punto, tras 14 días de desarrollo, donde algunos autores consideran adecuado el uso del término embrión, mientras que en los días de desarrollo anteriores utilizan el término preembrión (10).

Respecto a esta terminología la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE) y la Iglesia Católica decidieron utilizar el término genérico embrión para referirse a todos los estadios ocurridos desde la primera división hasta la implantación, en pro de evitar el uso de una terminología que puede tener un efecto peyorativo sobre el valor simbólico de esta entidad (13,14).

Durante la etapa de diferenciación ocurre la gastrulación del 15° al 18° día, se diferencian las

tres capas germinales primitivas de las que derivarán los tejidos y órganos, conocidas como ectodermo, mesodermo y endodermo. Durante la gastrulación, el ectodermo da lugar al tejido de la placa neural que más tarde se repliega para formar la cuerda espinal y el cerebro, en un proceso conocido como neurulación. El descubrimiento de la función de señal endógena de inducción neural de la proteína *noggin* en embriones de anfibios y roedores, sugiere la posibilidad de que esta desarrolle funciones similares en embriones humanos, lo que representaría un hito importante dentro del proceso cronológico del desarrollo embrionario humano; de ahí la importancia que puede tener su posible descubrimiento para arrojar una nueva luz en la problemática del estatuto del embrión humano (10). El embrión continúa su desarrollo, de manera que al final de la cuarta semana se puede decir que ya ha adquirido el plano general del futuro ser. Al final de la octava semana la diferenciación ha terminado, dando lugar al desarrollo fetal.

### **3.2. Disminución del sufrimiento en parejas de alto riesgo**

Actualmente, las parejas con alto riesgo de transmitir enfermedades genéticas graves a su descendencia se enfrentan a diversas opciones en cuanto al ejercicio de su libertad reproductiva, entre ellas se encuentran el no procrear, asumir el riesgo de concebir en conocimiento de la predisposición, adoptar, realizar un diagnóstico prenatal con la posibilidad de culminar el embarazo o realizar el diagnóstico genético preimplantacional.

Previo a la invención del PGD, la mayoría de las parejas con alto riesgo recurrían al uso de test prenatales, como la amniocentesis o la biopsia coriónica, en aras de conocer la conformación genética del feto, debiendo recurrir generalmente a la culminación del embarazo en caso de que este fuese portador de la enfermedad. Evidentemente, esta circunstancia causa estados de depresión y ansiedad en la mujer, lo que, frecuentemente, conlleva a la inestabilidad de la pareja y a la aparición recurrente de culpa. Por tal razón, el PGD ofrece una oportunidad a parejas de alto riesgo de evitar el daño físico, psicológico y psicoafectivo que causa la práctica de un aborto, mediante el descarte *in vitro* de embriones defectuosos, lo que permite solo la implantación de embriones genéticamente normales en el útero de la madre (2).

Según el argumento de la ética de la compasión, formulado por Hans Jonas (1) que postula que la compasión anticipada por un futuro ser, avala la

decisión y acción de ahorrarle la existencia para evitarle las dolencias que se imaginan padecería si llegara a vivir; el PGD se posicionaría como una herramienta de alto valor en los casos de elevados riesgos de transmisión de enfermedades hereditarias o de formación de embriones aneuploides.

### 3.3. Discriminación de embriones portadores de caracteres indeseables

Desde sus inicios, el PGD fue empleado para la detección de trastornos hereditarios como la enfermedad de Tay-Sachs, fatal en el primer año de vida, la fibrosis quística o la distrofia muscular de Duchenne. Sin embargo, con el paso del tiempo y con el desarrollo en el campo de la construcción de mapas génicos, ha sido posible el diagnóstico de mutaciones genéticas que desencadenan síndromes de aparición tardía en el ser humano, como lo son la enfermedad de Alzheimer, diversas variaciones de cáncer, mal de Parkinson, entre otras (15). Aunado a esto, el PGD puede aplicarse a una gama de opciones más amplia que contempla, por mencionar algunas, la posibilidad de escoger embriones que sirvan como pareja inmunológica de hermanos seriamente enfermos por tipificación del complejo HLA.

Frente a este avance, se presenta el argumento crítico de la exaltación de simples diferencias humanas que no limitan la capacidad individual de vivir una vida útil y satisfactoria. Bajo tales circunstancias, esta selección podría convertirse en una fuente de problemas sociales que atentarían en contra de la dignidad de cada uno de los seres humanos (16).

De manera controversial, se presenta el hecho del diagnóstico de embriones portadores de un solo alelo mutado para enfermedades autosómicas recesivas, los cuales pueden sufrir dos destinos: 1) ser implantados en el útero de la madre, puesto que son embriones sanos; 2) ser descartados, ya que son embriones portadores de una mutación, por lo que tienen riesgo de generar una descendencia que padezca la enfermedad (17).

### 3.4. Selección de sexo no terapéutica

En la actualidad, la mayoría de los núcleos familiares suelen estar constituidos de manera heterogénea. Sin embargo, existen familias que se encuentran conformadas por una descendencia representativa de un solo género o familias en las que su libertad reproductiva se encuentra influenciada por factores culturales y sociales. Esta particularidad permite hacer uso de la ventaja terapéutica que brinda el PGD para la selección sexual de embriones,

favoreciendo el balanceo familiar demandado por ciertas culturas (18). En este sentido, en diversas culturas existe la preferencia hacia el nacimiento de hijos varones, desplazando y discriminando al género femenino, por lo que el PGD podría considerarse como una herramienta potencial de devaluación de la mujer (16). Así como también, podría tomarse en consideración el hecho de que esta selección artificial de sexo conllevaría a un desbalance de la proporción natural de géneros (19).

En países como Canadá, la legislación impide la selección de sexo no asociada a enfermedades ligadas a los cromosomas sexuales, mientras que Estados Unidos es uno de los pocos países en el mundo que permite esta selección no terapéutica (15).

## 4. Avances en materia de derecho sobre la aplicación del diagnóstico genético preimplantacional

El estatus moral del embrión contempla que este es un potencial ser humano, el cual debe ser tratado con dignidad y sus derechos deben ser respetados hasta donde estos no afecten los principales intereses sociales y maternos (2). Sin embargo, el avance acelerado de la biotecnología ha superado las contribuciones en el marco del derecho, lo que se ve reflejado en la falta de normativas nacionales e internacionales que garanticen la inseparabilidad del concepto de dignidad humana de la figura del embrión humano.

Jurídicamente, las personas cuentan con una amplia gama de recursos que les brindan protección y garantizan sus derechos, mientras que éticamente, todas las personas gozan de dignidad humana, por lo tanto, la dignidad humana es inseparable del embrión humano al ser este parte del desarrollo ontogénico del ser humano. Se entiende como dignidad humana el estatus esencial del sujeto y de la igualdad, por lo tanto, el embrión humano al ser reconocido como un sujeto, esencialmente igual a un hombre, disfrutaría lógicamente de protección jurídica, derecho a la vida e integridad física (20).

En la mayoría de las naciones exceptuando el caso alemán, jurídicamente, no se reconoce al embrión concebido o al embrión *in vitro* como persona o como sujeto de derechos y obligaciones al acogerse a las consideraciones respecto a la individualización y al desarrollo neural propuestas por varios autores. Sin embargo, esto no significa que deba ser tratado como objeto de derecho y que sea susceptible de apropiación, dado que al ser un no-sujeto de derecho destinado a convertirse en un sujeto de derecho debería gozar de una protección jurídica que se ajuste a las

circunstancias planteadas (21).

Es importante destacar en este punto las declaraciones promovidas por la UNESCO en relación al genoma y la bioética. La Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos de 1997 dicta que el genoma humano es patrimonio de la humanidad y que cada individuo tiene derecho al respeto a su dignidad y a sus derechos, cualesquiera que sean sus características genéticas. Así como también, plasma la necesidad de contar con el consentimiento previo, libre e informado de la persona interesada, con respeto al derecho de toda persona a decidir que se le informe o no de los resultados de un examen genético y de sus consecuencias y en respeto, también, a la confidencialidad de los datos genéticos asociados a una persona identificable (22). En este sentido, la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos afirma que deberían tenerse en cuenta las repercusiones de las ciencias de la vida en las generaciones futuras, en particular en su constitución genética (23).

Actualmente, es en Europa donde existe mayor control sobre la aplicación del PGD. La Ley española sobre técnicas de reproducción asistida humana del año 2006 señala la posibilidad de utilizar el PGD para la detección de enfermedades hereditarias graves, de aparición precoz y no susceptibles de tratamiento curativo posnatal. Esta detección se realizaría de acuerdo con los conocimientos científicos actuales, con el objeto de llevar a cabo la selección de los embriones no aptos para su transferencia y la identificación de otras alteraciones que puedan comprometer la viabilidad del embrión. Así como también, contempla la posibilidad de ser fuente terapéutica para terceros, al permitir la determinación de antígenos de histocompatibilidad. En todo caso, la aplicación del PGD debe ser autorizada por la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida y por la autoridad sanitaria correspondiente, luego de haber evaluado las características clínicas, terapéuticas y sociales (24).

En Inglaterra, la Ley sobre fecundación y embriología de 2008 (*Human Fertilisation and Embryology Act*) no se pronuncia sobre la aplicabilidad del PGD. Sin embargo, la autoridad administrativa independiente, "*Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA)*", se encarga de autorizar y supervisar las peticiones de PGD. Esta organización autoriza la realización del PGD en patologías de aparición tardía como el cáncer y permite la selección de embriones compatibles con hermanos gravemente enfermos. Pese a esto, no se

permite la conservación de embriones con el fin de proveer servicios terapéuticos (25). Dicha ley indica que embriones de los que se tenga conocimiento de la presencia de anomalías génicas, cromosómicas o mitocondriales, o se tenga conocimiento de su sexo y del riesgo de padecimientos asociados al mismo, como discapacidad mental o física, enfermedad seria o alguna otra condición médica no pueden ser seleccionados sobre aquellos embriones de los que no se tiene conocimiento del riesgo de desarrollo de tales condiciones (25).

A diferencia de lo anterior, en Alemania, la Ley de protección del embrión de 1990 (*Gesetz zum Schutz von Embryonen*) sanciona con pena privativa de libertad a quien enajene un embrión humano concebido en forma extra corporal y a quien provoque el desarrollo extra corporal de un embrión humano para un fin distinto al de inducir un embarazo (26).

Una aplicación libre de la técnica se desarrolla en Estados Unidos y Latinoamérica, donde no existe una legislación que imponga limitaciones, en estos casos dichas limitaciones quedan bajo las consideraciones éticas del personal donde se realice el diagnóstico. Cabe destacar que actualmente se encuentra bajo consideración un proyecto de Ley de reproducción asistida en el Senado de la República Argentina. Este proyecto contempla la prohibición de la selección de razas o sexo de los embriones, y de aquellas prácticas que fuera de criterios médicos-terapéuticos, impliquen la distorsión o destrucción de los procesos biológicos naturales de los *preembriones* viables (27).

En Venezuela no existe una legislación en materia de reproducción asistida, sin embargo, la Constitución vigente en su artículo 19 garantiza a toda persona, conforme al principio de progresividad y sin discriminación alguna, el goce y ejercicio irrenunciable, indivisible e interdependiente de los derechos humanos, especificando la inviolabilidad del derecho a la vida y del derecho al ejercicio pleno y autónomo de sus capacidades y a su integración familiar y comunitaria a toda persona con discapacidad o necesidades especiales en su artículos 43 y 81, respectivamente (28). En este sentido, el Código de Ética en Medicina reza que es deber primordial del médico el respeto a la vida y a la integridad de la persona humana (29).

A pesar de no existir una legislación específica para el caso en Latinoamérica, la Red Latinoamericana de Reproducción Asistida cuenta con herramientas como el consentimiento informado para el desarrollo de las técnicas de reproducción asistida con el objetivo de orientar a los pacientes sobre los procedimientos a

realizar, sus beneficios, limitaciones y riesgos para, finalmente, explorar y satisfacer sus inquietudes sobre los mismos. Es importante destacar que el consentimiento no se trata de un compromiso inquebrantable, siempre puede ser retirado o modificado por la pareja antes del procedimiento por cualquier motivo (30).

### **5. Creencias religiosas y aplicación del diagnóstico genético preimplantacional**

La religión católica, predominante en la cultura occidental, se fundamenta en valores como el respeto a la dignidad intrínseca de todo ser humano, por encima de las circunstancias externas y personales y el reconocimiento de la vida humana como un valor fundamental del que no se puede disponer arbitrariamente (31). Bajo esta creencia, la vida humana es asumida como el producto de la procreación responsable entre la pareja unida en matrimonio, convertida en padres únicamente mediante la demostración de amor del uno al otro (32).

En el año 1987, la Iglesia Católica dio a conocer la Instrucción *Donum Vitae* sobre el respeto de la vida naciente y la dignidad de la procreación (14), expresando claramente el reconocimiento hacia el estatuto moral del embrión: «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».

Recientemente, la Iglesia Católica se ha pronunciado sobre el uso de las técnicas de reproducción asistida mediante la Instrucción *Dignitas personae* al señalar que los avances científicos desarrollados hasta el momento son negativos cuando implican la supresión de seres humanos o se valen de medios que lesionan la dignidad de la persona (33), ya que la vida humana “es manifestación de Dios en el mundo, signo de su presencia, resplandor de su gloria” (34). Bajo estas consideraciones, el diagnóstico genético preimplantacional es considerado como una práctica abortiva precoz que además pone de manifiesto tendencias eugenésicas al valerse de una selección cualitativa para impedir el nacimiento de niños afectados por varios tipos de anomalías (34).

El Islam, religión predominante en el Oriente Medio, plasma como objetivos en su Ley moral la

preservación de la religión, la vida, la inteligencia, la riqueza y la progenie. De acuerdo a esto, apoya la concepción dentro del matrimonio como parte de la idea de la creación de una multitud islámica y el uso de la ciencia y la medicina con el objetivo de disminuir el sufrimiento humano, encontrándose delimitado el uso de las técnicas de reproducción asistida tanto desde la variante Sunita del Islam como desde la variante Chiita (35). En este sentido, el PGD es permitido como una opción para disminuir la culminación del embarazo en parejas donde el riesgo es excesivamente elevado. Pese a esta permisividad en su aplicación, la selección de sexo no terapéutica es condenada por el Sagrado Corán en rechazo al infanticidio como una práctica habitual para la selección de géneros en el pasado y al prejuicio y devaluación social de la mujer (36).

### **6. Diagnóstico genético preimplantacional y tendencia al moldeamiento social**

El PGD, al ser una técnica altamente revolucionaria en el campo de la reproducción asistida y la selección embrionaria, tiene un papel importante en la conducción de la sociedad hacia las tendencias perfeccionistas, ampliando la brecha de discriminación hacia aquellos individuos que no se apeguen a tales parámetros (37).

El PGD es un procedimiento excesivamente costoso, puesto que combina técnicas de reproducción asistida y citogenética molecular. Bajo estas circunstancias, esta técnica es accesible solo a estratos altos de la sociedad, los cuales podrían garantizarse la obtención de una descendencia libre de caracteres indeseables y, con un mayor desarrollo de la misma, asegurarían a su descendencia la prevalencia de rasgos llamativos como talento musical, habilidad atlética, coeficiente intelectual alto, etc. (16). Está de más mencionar que estas acciones aumentarían la discriminación hacia los individuos con disminución de sus capacidades físicas e intelectuales y los rangos de disparidad entre los estratos sociales altos y bajos, catalogando los desórdenes genéticos como enfermedades de clase baja.

Es necesario mencionar las tendencias eugenésicas que se encuentran envueltas en la aplicación del PGD; definiéndose eugenesia, según Francis Galton, como la ciencia que trata de todos los factores que mejoran las cualidades propias de la raza, incluidas las que las desarrollan de forma óptima (1). La nueva eugenesia, denominada así por la incursión en el campo molecular, es considerada éticamente aceptable por Phillip Kitcher, puesto que bajo su concepto, esta intenta respetar la libertad reproductiva de cada individuo, al

permitir que cada uno de ellos establezca sus propios criterios acerca de lo que se considera o no deseable y aceptable. Aun cuando puede argumentarse que la libertad reproductiva del individuo se encontraría condicionada a la presión discriminatoria que ejerce la sociedad continuamente. Por lo tanto, las decisiones siempre se verán influenciadas por el entorno social del individuo (1).

La eugenesia individual se basa en la selección de caracteres genéticos por los sujetos o parejas que deseen reproducirse, siempre que las decisiones que tomen respondan a su libertad individual y no haya imposición de terceros en las opciones reproductivas. Como crítica fundamental a esta práctica se encuentran las desigualdades que tal selección puede generar y la conducción a una clasificación de los ciudadanos sobre la base de posibilidades de acceso al recurso; igualmente, se discute el hecho de que puede generar una sociedad homogénea, pues pueden seleccionarse caracteres exclusivamente perfeccionistas (1), lo que sería contrario al desarrollo evolutivo natural de las especies.

En el ámbito de la salud, puede hablarse de la eugenesia terapéutica, la cual hace uso de técnicas como el PGD para llevar a cabo el principio de su concepción, lo que garantiza la prevención de transmisión de enfermedades hereditarias a la descendencia. Bajo la percepción de Casabona (38), debe realizarse la delimitación del concepto de enfermedad grave, en aras de regular aplicabilidad del PGD a distintas condiciones genéticas que pueden no resultar patológicas. Mientras que Testar (39) considera que la eugenesia terapéutica alberga en sí una potencialidad ilimitada, debido a que esta no se encuentra restringida por el dolor ni por la penalización moral que acarrea el ejercicio de la eugenesia clásica. Finalmente, resalta el hecho de que bajo la discriminación de embriones portadores de enfermedades genéticas podría impedirse el nacimiento de individuos que por padecer estos desórdenes genéticos cuenten con potencialidades intelectuales por encima del promedio (1) o con modificaciones que favorezcan la preservación del ser humano bajo condiciones atípicas.

## 7. Conclusiones

El diagnóstico genético preimplantacional es una herramienta empleada en el campo de la reproducción asistida que permite la selección de embriones según su constitución génica y el descarte de embriones que no se ajusten a los patrones genéticos requeridos. Sobre la base de esta capacidad de selección y

discriminación, el PGD se encuentra sujeto a una serie de valoraciones éticas que contemplan el derecho a la vida de los embriones y la consideración acerca de qué caracteres genéticos deben ser tomados en cuenta para la aplicación del diagnóstico.

El embrión humano posee el potencial de convertirse en ser humano, por lo tanto, debe gozar de un estatus de protección especial. Para tales fines, es necesario fomentar el desarrollo de herramientas legales que regulen la aplicación del PGD, sobre todo en América Latina, permitiendo un uso con fines terapéuticos en el caso de enfermedades que limitan y comprometen seriamente la vida de los individuos. A su vez, debe regularse de manera estricta la realización del PGD para fines como la selección de sexo no terapéutica y la discriminación de embriones sanos portadores de alelos recesivos.

Es claro que el avance de la tecnología moldea el comportamiento social, sobre todo el comportamiento de los individuos capaces de acceder a recursos costosos como el PGD. Bajo esta concepción, es importante la participación del Estado en la demarcación de los límites éticos y económicos en los que el PGD podría avanzar, todo esto para garantizar el derecho a la no discriminación de los individuos y facilitar el acceso al recurso a toda la población, bajo las consideraciones bioéticas y legales previamente establecidas.

## REFERENCIAS

1. Abellán-García F. Diagnóstico genético embrionario y eugenesia: un reto para el derecho sanitario. *DS* 2007;15:75-97.
2. Fasouliotis S, Schenker J. Preimplantational genetic diagnosis and ethics. *Hum Reprod.* 1998;13:2238-2245.
3. Lissens W, Sermon K. Preimplantation genetic diagnosis: Current status and new developments. *Hum Reprod.* 1997;12:1756-1761.
4. Handyside A, Kontogianni E, Hardy K, Winston R. Pregnancies from biopsied human preimplantation embryos sexed by Y-spec344:768-770.
5. Cúneo S, Hinojosa M, Zolezzi M, Bermúdez A, González M, Xonocostle B, et al. Impacto del diagnóstico genético preimplantatorio (PGD) mediante hibridación *in situ* fluorescente (FISH), en embriones humanos arrestados. *Reproducción Humana.* 2002;1:6-13.
6. Manual de procedimientos, Laboratorio de Reproducción asistida. RED-LARA (Red Latinoamericana de Reproducción Asistida). 2006.
7. Urbina M, Lerner J. Fertilidad y reproducción asistida. Caracas: Editorial Médica Panamericana; 2008.

8. Harper J, Bui T. Pre-implantation genetic diagnosis. *Bets Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2002;16: 659-670.
9. Gianarolli L. Preimplantation genetic diagnosis: Polar body and embryo biopsy. *Human Reproduction*. 2000;15:69-75.
10. Congresso Internazionale "L'embrione umano nella fase del preimpianto. Aspetti scientifici e considerazioni bioetiche". Pontificia Academia Pro Vita. Ciudad del Vaticano, 2006.
11. Comiskey M, Warner C, Schust D. MHC molecules of the preimplantation embryo and trophoblast. *Madame Curie Bioscience Database*, 2009. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
12. Encabo E. El estatuto embrionario humano. Asociación de Bioética De Albacete, España.
13. ESHRE (European Society of Human Reproduction and Embryology). The moral status of the pre-implantation embryo. *Hum Reprod*. 2001;16:1046-1048.
14. Instrucción *Donum vitae*. Congregación para la Doctrina de la Fe. Santa Sede, Vaticano. 1987.
15. Baruch S, Kaufman D, Hudson K. Genetic Testing of embryos: Practices and perspectives of US in vitro fertilization clinics. *Fertil Steril*. 2008;89:1053-1058.
16. Hudson K, Baruch S, Javit G. Genetic testing of human embryos: Ethical challenges and policy choices. *Expanding Horizons in Bioethics*. 2005:103-122.
17. de Wert G. Preimplantation genetic diagnosis: The ethics of intermediate cases. *Hum Reprod*. 2005;20:3261-3266.
18. Brenes R, Campos C, Cerda M, Otárola V, Rodríguez W. Diagnóstico genético preimplantacional. *Med Leg Costa Rica*. 2005;22:107-119.
19. Kalfoglou A, Scott J, Hudson K. PGD patients' and providers' attitudes to the use and regulation of preimplantation genetic diagnosis. *Reproductive BioMedicine Online*. 2005;12:486-496.
20. Knoepffler N. Hacia un concepto normativo de embrión. *Monografías Humanitas*. 2004;4:83-91. Disponible en: [http://www.fundacionmhm.org/fondo\\_editorial.html](http://www.fundacionmhm.org/fondo_editorial.html)
21. Casabona C. El estatuto jurídico del embrión humano. *Monografías Humanitas*. 2004;4:111-124. Disponible en: [http://www.fundacionmhm.org/fondo\\_editorial.html](http://www.fundacionmhm.org/fondo_editorial.html)
22. Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos. Aprobada por la XXIX Comisión de la Conferencia General de la UNESCO, 1997, y por Resolución de la Asamblea General de Naciones Unidas, 1998. Disponible en: [http://portal.unesco.org/shs/en/files/2516/10596645521declaration\\_espagnol.pdf/declaration2B-2Besagnol.pdf](http://portal.unesco.org/shs/en/files/2516/10596645521declaration_espagnol.pdf/declaration2B-2Besagnol.pdf)
23. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. Adoptada por la XXXIII Conferencia General de la UNESCO, 2005. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180S.pdf>
24. Ley 14/2006, sobre técnicas de reproducción asistida humana. Boletín Oficial del Estado (BOE). Ministerio de la Presidencia. Gobierno de España. 2006. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/27/pdfs/A19947-19956.pdf>
25. Human Fertilisation and Embryology Act. Office of Public Sector Information. United Kingdom. 2008. Disponible: [http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga\\_20080022\\_en.pdf](http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga_20080022_en.pdf)
26. The Embryo Protection Act. Federal Law Gazette. Bundesministerium der Justiz. Germany. 1990. Disponible en: <http://78.35.36.94/files/-/1147/ESchG%20englisch.pdf>
27. Proyecto de Ley de Regulación de La Reproducción Humana Asistida y la Investigación Sobre Material Genético. Senado de la República Argentina. 2008. Disponible en: <http://www.senado.gov.ar/web/proyectos/buspal.php>
28. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Asamblea Nacional Constituyente, 1999.
29. Código de Deontología Médica. Federación Médica Venezolana, 1985.
30. Formularios escritos del proceso de consentimiento informado. RED-LARA (Red Latinoamericana de Reproducción Asistida). 2009.
31. León F. Bioética y religión cristiano-católica: Dos racionalidades complementarias. *Acta Bioethica* 2010;16(1):9-16.
32. Winslow G. Christian principles for assisted procreation: The bible and bioethics. 3<sup>rd</sup> Symposium on the Bible and Adventist Scholarship. Quintana Roo, Mexico. 2006.
33. Instrucción *Dignitas personae*. Congregación para la Doctrina de la Fe. Santa Sede, Vaticano. 2008.
34. Juan Pablo II. *Evangelium vitae* sobre el valor y el carácter inviolable de la vida humana 1995.
35. Inhron M. Globalization and gametes: reproductive 'tourism', Islamic bioethics, and Middle Eastern modernity. *Anthropol Med*. 2011;18(1):87-103.
36. Serour G. Religious perspectives of ethical issues in ART. *Islamic perspectives of ethical issues in ART*. Middle East Fertil Soc J. 2005;10(3):185-190.
37. Baruch S. New technology brings new pressures on families. *Family Therapy Magazine*. 2006;19.
38. Casabona C. Las prácticas eugenésicas, nuevas perspectivas. La eugenesia hoy, Cátedra Interuniversitaria Fundación BBVA-Diputación Foral de Bizcaia de Derecho y Genoma Humano, Ed. Comares, 1999.p.5-11.
39. Testar J. La eugenesia médica: una cuestión de actualidad. *Rev Der Gen Hum*. 1998;8:21-30.

0426 2671512 yoe4\_ml@hotmail.com