

CAPÍTULO SEGUNDO

TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA

I. DISTINTAS TÉCNICAS

En medicina reproductiva, el avance en el conocimiento ha sido exponencialmente acelerado en las últimas dos décadas, lo cual ha abierto nuevos esquemas para la resolución de problemas relacionados con la procreación. Cada uno de los procesos que hoy en día se llevan a cabo responden a un valor terapéutico distinto. Pero la gran variedad de técnicas no sólo ha incrementado el número de nacimientos de niños, sino que también ha marcado un cambio cultural de gran relevancia en el desarrollo de la sociedad: la separación de la sexualidad y la reproducción. En la actualidad es viable disfrutar las relaciones sexuales sin que el goce implique el propósito de tener descendencia y, por otra parte, se puede lograr la descendencia por medios distintos a las relaciones sexuales.

Las TRA²³ son conocidas en el ámbito tecnológico y médico especializado como los procedimientos que facilitan la interacción entre gametos femeninos y masculinos con el propósito de aumentar la posibilidad de lograr un embarazo. El Comité Internacional para el Seguimiento de la Tecnología de la Reproducción Asistida y la Organización Mundial de la Salud definen a las TRA como todo tratamiento o procedimiento que incluye

²³ Las técnicas de reproducción asistida son definidas por la Real Academia de la Lengua Española como la “acción y efecto de reproducir”. Reproducir, a su vez, es definido como “engendrar y producir otros seres de sus mismos caracteres biológicos”. El mismo diccionario define a la reproducción asistida como el “conjunto de técnicas médicas que favorecen la fecundación en caso de impedimentos fisiológicos del varón o de la mujer”.

la manipulación *in vitro* de ovocitos, espermatozoides o embriones humanos con el propósito de implantar un embrión en el cuerpo de una mujer, con el objetivo de lograr un embarazo. Existen múltiples tratamientos: la inseminación en sus variantes y la fecundación *in vitro* acompañadas de sus tecnologías conexas, la crioconservación de gametos y embriones, la obtención de gametos y ovocitos por donación, diagnóstico preimplantatorio, selección de ovocitos y la gestación por sustitución, por mencionar las más conocidas.

1. *Inseminación artificial*

A través de la inseminación artificial se ponen en contacto los elementos ontogenéticos, masculino y femenino, dentro del cuerpo de la mujer; puede tratarse de una inseminación intrauterina, intercervical e intravaginal del líquido seminal durante el período de fecundidad. Si el semen pertenece a la pareja de la mujer, la inseminación recibe el nombre de homóloga, en cambio, si se trata del material genético de un tercero, recibe el nombre de heteróloga.

Las técnicas o procedimientos para llevar a cabo una inseminación no son una novedad de los tiempos modernos; los primeros ensayos se iniciaron con vegetales, después con animales y desde el siglo XV se tienen noticias de intentos de inseminaciones artificiales humanas. Los resultados positivos se registraron en Inglaterra por el médico J. Hunter entre 1776 y 1779.²⁴

Las prácticas continuaron; no obstante, es hasta el siglo XX cuando la inseminación artificial se multiplica en los Estados de religión protestante más desarrollados, al contrario de Estados con una Iglesia católica fuerte que no acepta las prácticas inseminatorias. Durante los años cuarenta del siglo pasado, en medio de la Segunda Guerra Mundial, fue práctica común la realiza-

²⁴ Brena, Ingrid, *El derecho y la salud. Temas a reflexionar*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2004, p. 2.

ción de inseminaciones de manera masiva con esperma de los soldados norteamericanos, transportado en aviones con la finalidad de fecundar a sus esposas que permanecían en su país.²⁵ Así, la situación para los años cincuenta mostraba que la práctica de la inseminación artificial se llevaba a cabo en Estados Unidos de manera común.

La trasferencia intratubárica de gametos (GIFT) consiste en colocar óvulos y espermatozoides para lograr la fertilización en las trompas de la mujer cuando ésta se encuentra imposibilitada para llevar a cabo el natural proceso reproductivo. También se puede realizar transferencia intratubárica de cigotos, pero estas técnicas son poco recurridas.

2. *Fecundación in vitro*

En cambio, la fecundación *in vitro* fue un logro alcanzado relativamente en forma reciente. En julio de 1978, Patrick Christopher Steptoe y Robert Geoffrey Edwards logran el objetivo de practicar una fertilización con humanos. Después de once años de investigación nace Louise Brown, quien fue identificada como la “primera bebé de probeta”, pues un óvulo de su madre fue fecundado con esperma de su padre en un platillo de laboratorio. Más tarde, en 1984 se logra la fecundación *in vitro* de un bebé nacido después de que el embrión había sido previamente congelado.²⁶

La técnica se lleva a cabo en tres etapas *a*) obtención de los gametos, tanto femeninos como masculinos, *b*) fecundación *in vitro*, o sea, la fusión de los gametos masculino y femenino —semen, y óvulo— realizada en forma extracorpórea, generalmente en un laboratorio, con lo cual se producen uno o varios cigotos, *c*) acto seguido, estos son trasladados a la cavidad uterina para su posterior desarrollo en un embarazo.

²⁵ *Idem.*

²⁶ Lema Añón, Carlos, *op. cit.*, p. 34.

La obtención de gametos femeninos se logra como efecto de la inyección a la mujer con medicamentos especiales para producir una estimulación ovárica controlada con intención de obtener múltiples folículos. A continuación, estos folículos son aspirados por vía vaginal para su conservación en un medio que imite las condiciones naturales. Los espermatozoides se obtienen del semen de la pareja o de un tercero donante.

En el laboratorio se colocan en el mismo medio los espermatozoides separados del líquido seminal y se intenta producir una fecundación. El efecto es positivo en un promedio del 75% de los casos intentados y la célula resultante de la fecundación de gametos recibe la denominación de cigoto.²⁷ Pocas horas después y previa selección de ovocitos, uno o varios —se recomienda que sólo sean los necesarios para garantizar el éxito del procedimiento— son trasferidos al cuerpo de la mujer introduciendo un catéter a través del canal cervical endometrial para inyectarlo en el interior de útero.²⁸

El número de embriones transferidos generalmente depende de una serie de factores; entre ellos, la edad y salud materna. La transferencia de más de un embrión aumenta la probabilidad de gestación múltiple, por eso no más de 2 embriones deben ser colocados.²⁹ Una vez que se ha transferido el embrión al interior del cuerpo de la mujer, habrá que aguardar la implantación, pues no en todos los casos se obtiene un resultado exitoso. Después, se debe realizar otra espera para comprobar que no se presente

²⁷ “El uso de la terminología ‘cigoto’, ‘mórula’ es relativamente neutra, no así como el uso de los términos ‘embrión’, ‘preembrión’, ‘feto’, aplicados sobre todo a estos primeros momentos tras la fecundación, que a veces ya presupone juicios sobre la solución de algunas de las interrogantes morales que se plantean”, *ibidem*, p. 42.

²⁸ *Idem*.

²⁹ Puesto que la tasa de implantación es inferior entre las mujeres mayores, a menudo se transfieren más embriones, excepto a aquellas mujeres que reciben óvulos de mujeres donantes más jóvenes; para los casos de mujeres mayores se implantan usualmente dos, pero pueden ser hasta tres.

alguna complicación propia del embarazo y de ahí sólo queda observar y controlar una gestación normal.

3. Participación de tres progenitores

Una variante de la fecundación *in vitro* que ha despertado mayor polémica es la denominada “fecundación de tres progenitores”. Este procedimiento especial tiene como finalidad eliminar algunas enfermedades congénitas graves, entre ellas, la distrofia muscular. Tales enfermedades son causadas por algún defecto que provienen de la parte exterior del óvulo (es decir, fuera del núcleo) denominada la mitocondria. La novedosa técnica consiste en la remoción del núcleo considerado como sano de un óvulo al que se le encontraron defectos en su mitocondria. Posteriormente, este núcleo es insertado en otro óvulo perteneciente a una donadora, cuya mitocondria se encuentra sana y al que previamente se la había retirado el núcleo. Una vez que se ha realizado el intercambio y se tiene un núcleo sano en una mitocondria sana, se ha creado un ovocito considerado libre de las enfermedades que podría haber transmitido una mitocondria con defectos graves, el o los ovocitos “sanos” son insertados en un cuerpo femenino para su implantación. Como resultado, el niño o niña que nazca tendrá material genético de tres personas: la que aporta el esperma, la mujer que aporta el núcleo del óvulo, y la donadora que aporta la mitocondria de un óvulo sin núcleo.

4. Gestación por sustitución

A través de cualquiera de las TRA, inseminación artificial o fecundación *in vitro*, puede lograrse una gestación y si la mujer receptora del ovocito adquiere el compromiso de entregar el niño(a) una vez que éste nazca a quienes le solicitaron la gestación se trata de una gestación por sustitución, comúnmente conocida como maternidad subrogada. Existen algunas variables:

el óvulo puede provenir de la mujer que gestará, de una tercera donadora, o de quien pretenda quedarse con el niño o niña que nazca, el espermatozoide puede ser del futuro padre o de algún tercero donante.³⁰

El *Glosario de terminología en técnicas de reproducción asistida* (TRA)³¹ y la Organización Mundial de la Salud (OMS) definen: “Gestante subrogada: mujer que lleva adelante un embarazo habiendo acordado que ella entregará el bebé a los padres previstos y/o a terceros”.³² A la gestante subrogada se denomina también de diversas formas: madre de alquiler, madre sustituta, madre por encargo, madre suplente o madre portadora.

Pocos asuntos despiertan un debate tan radical como los contratos de maternidad subrogada. Desde su aparición, este tipo de gestación, por decirlo suavemente, no goza de la aceptación y existe un clima extendido de repudio en diferentes ámbitos, jurídicos y religiosos, principalmente en los países católicos de Europa y Latinoamérica. Se alega en su contra que la gestación para otros va en contra de la dignidad de la mujer y que convierte al cuerpo humano en un objeto de comercialización, además, se sostiene que la mujer, al concurrir al mercado ofreciendo partes de su cuerpo —en este caso su útero—, lo hace porque se encuentra en una situación de inferioridad económica y cultural, la cual es explotada.

Situación distinta ocurre en los países anglosajones, entre ellos, el Reino Unido de Gran Bretaña y Estados Unidos de Norteamérica, los cuales, en seguimiento de su tradición liberal,

³⁰ Brena, Ingrid, voz “Maternidad Subrogada”, en Romeo Casabona, Carlos María (dir.), *Enciclopedia de bioderecho y bioética...*, cit.

³¹ Versión revisada y preparada por el *International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology* (ICMART).

³² Zegers-Hochschild, F. et al., *Glosario de terminología en técnicas de reproducción asistida (TRA)*, versión revisada y preparada por el International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Mundial de la Salud, noviembre, 2010, disponible en: http://www.who.int/reproductivehealth/publications/infertility/art_terminology2/es/.

aceptan y hasta regulan ese tipo de contratos.³³ Las corrientes liberales sostienen que no hay nada reprobable ni significa un ataque a su dignidad cuando por sí misma la mujer es quien decide aceptar la gestación por otros, a cambio de recibir sustanciosas cantidades de dinero.

Para evitar la posible explotación de mujeres cuya condición económica y/o cultural sea muy inferior a la de los solicitantes, pero también para proteger a los solicitantes de posibles abusos de la gestante —por ejemplo, solicitar una cantidad mayor de dinero bajo amenaza de abortar—, es relevante implementar una regulación que proteja a todos los involucrados en el proceso.³⁴ Esta protección legal debe extenderse también a los niños que nazcan de manera que su filiación quede garantizada y, por tanto, claros los deberes hacia ellos de los padres solicitantes.

5. *Clonación*³⁵

La controvertida y rechazada en forma casi unánime clonación, pretendería la reproducción de un sujeto a través de la crea-

³³ Brena, Ingrid, voz “maternidad subrogada...”, *cit.*

³⁴ Brena, Ingrid, “La gestación subrogada. ¿Una nueva figura del derecho de familia?”, *Reproducción asistida*, México, UNAM, Instituto Investigaciones Jurídicas, 2012, pp. 139-162.

³⁵ El término “clon” derivado de la palabra griega *κλών* que significa retoño, designa a un grupo de entes idénticos. Desde hace poco, también se utiliza para designar a los miembros de ese grupo y, en particular, al organismo que es una copia genética de otro organismo. El término no sólo se aplica a organismos completos, sino también a copias de moléculas (como el ADN) y células. La clonación puede producirse de manera espontánea, tanto en organismos que se reproducen sexualmente como en organismos que se reproducen asexualmente. En el caso de la reproducción sexual, se produce un clon cuando el cigoto se divide y da lugar a gemelos idénticos (monocigóticos), que tienen genomas exactamente iguales. La mayoría de los casos de clonación espontánea se manifiesta en las especies que se reproducen asexualmente, es decir, sin combinar el material genético masculino y femenino, véase Consejo Ejecutivo, *Clonación de seres humanos con fines de reproducción: informe sobre los debates de la Asamblea General de las Naciones Unida*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2005, disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/22303/1/B115_ID2-sp.pdf.

ción de un organismo de idéntica constitución genética a la suya mediante una multiplicación asexuada de genes. La clonación técnicamente es la transferencia del núcleo de células provenientes de individuos ya nacidos, incluso adultos, a un ovocito al que previamente se le ha extraído su propio núcleo, que pudo haber sido obtenido de células provenientes de cualquier lugar del organismo. Mediante esta técnica, el ser nacido sería genéticamente idéntico al donante del núcleo, a excepción del ADN mitocondrial, propio del citoplasma del ovocito receptor.³⁶

La creación de la oveja Dolly por medio del proceso de clonación estimuló el miedo de las personas respecto a los alcances de la ingeniería genética en los tratamientos de fecundación, ya que supuestamente convierten a los niños únicamente en bienes u objetos destinados a servir a las necesidades de sus padres y propicia la “producción en serie” de clones idénticos al donante. Sin embargo, esta última suposición carece de fundamento real debido al determinante papel que los factores ambientales juegan en el desarrollo de ciertos genes del ADN de cualquier persona. Aunque se consiguiera la misma carga genética, el denominado clon nunca podría ser idéntico al donante.³⁷

Se ha intentado distinguir entre la clonación reproductiva y la llamada terapéutica, la cual desarrolla cigotos sobrantes —que no fueron utilizados en reproducción— hasta sus primeras divisiones celulares.³⁸ El objeto de esta técnica es obtener del cigoto células troncales que pudieran servir para la investigación científica encaminada al desarrollo de una variedad de tejidos del cuerpo humano y en un futuro poder atender a pacientes con enfermedades degenerativas graves.³⁹

³⁶ Informe del Comité de expertos sobre Bioética y Clonación de 1999.

³⁷ Esta aseveración es fácilmente comprobable con los gemelos que, a pesar de tener la misma carga genética, desarrollan distintas personalidades y son afectados por enfermedades diversas.

³⁸ El Reino Unido permite la creación de embriones para la investigación.

³⁹ Para más información sobre el tema, véase Brena, Ingrid (coord.), *Células troncales, aspectos científicos-filosóficos y jurídicos*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005.

II. TÉCNICAS AUXILIARES

La fecundación *in vitro* implica, además, la utilización de una serie de técnicas auxiliares según se presenten las circunstancias, entre ellas, la congelación de gametos —por ahora sólo es posible la congelación de espermatozoides—, de los óvulos ya fecundados, el diagnóstico preimplantacional y la terapia génica. Estas técnicas auxiliares también han despertado debates por los conflictos éticos que representan.

1. Congelación de óvulos fecundados

La congelación de óvulos fecundados es una cuestión controvertida, pues se refiere a los llamados embriones supernumerarios que, habiendo sido fecundados *in vitro*, no fueron transferidos al cuerpo de una mujer y permanecen congelados con un futuro incierto. Una de las posibilidades es la ulterior descongelación para su uso posterior, pero también se pueden desechar, donar o utilizar para obtener células troncales para la investigación, pero la situación más común es que permanezcan congelados y nadie tome la decisión de qué hacer con ellos.⁴⁰

2. Diagnóstico genético preimplantatorio

El desarrollo de la biología molecular ha abierto la posibilidad de detección y curación de numerosas enfermedades hereditarias mediante un diagnóstico preimplantacional. Este tipo de diagnóstico permite descartar para la reproducción aquellos embriones que presenten algún tipo de anomalía. Se realiza poco después de la fecundación y se lleva a cabo únicamente en laboratorios de fecundación asistida.⁴¹ No en todos estos procedi-

⁴⁰ Lema Añón, Carlos, *op. cit.*, pp. 59 y 60.

⁴¹ Emaldi, Aitziber, voz “diagnóstico preimplantatorio”, en Romeo Casabona, Carlos María, *Enciclopedia de bioderecho y bioética...*, *cit.*

mientos se hace el diagnóstico, sino que suele ser solicitado con base en alguna indicación médica o por encontrarse una situación clínica determinada.⁴²

Desde una perspectiva ética se trata de una práctica seriamente cuestionada por diferentes motivos. Se alega que cuando el resultado indica alguna anomalía grave en el embrión, éste será descartado de la implantación, y tal eliminación significa la destrucción de un ser humano. Esta extrema posición considera que el embrión es una persona, por lo tanto, dejarlo morir es algo moralmente inadmisible. Si, por el contrario, se considera que aquel es un grupo de células con ciertas potencialidades a las que no habría por qué atribuirles derecho alguno, no existen razones para oponerse al procedimiento.⁴³ En todo caso, las posiciones dependen del estatus jurídico que se confiera al embrión humano.

3. Selección de embriones

No todos los óvulos fecundados son transferidos a un cuerpo femenino. ¿Cómo seleccionar a los que sí lo serán y a los que no? La selección de embriones implica otros cuestionamientos: ¿se justifica?, ¿se pueden seleccionar en busca de una mejora o sólo para evitar padecimientos graves?, ¿cuál será el futuro de los embriones considerados como no aptos para la reproducción?, ¿podrán ser crioconservados?, ¿por cuánto tiempo?, ¿se podrán utilizar para la investigación?, ¿podrán ser objeto de donación?

Respecto a la primera cuestión, las posturas científicas mencionan que el proceso reproductivo, por decirlo “natural”, en nuestra especie es extremadamente selectivo e ineficiente; de 100

⁴² Como el embarazo de mujeres mayores, presencia de antecedentes familiares. La aplicación de estos diagnósticos debe ir siempre precedida de información y de un consentimiento genético apropiado.

⁴³ *Idem.*

cigotos en estudio de 4 células (24 a 36 horas desde la fecundación) no más de 30 llegan espontáneamente al estado de blastocito, momento en que tienen la potencialidad de anidarse en el útero de la mujer. De los embriones que llegan a manifestarse como clínicamente evidentes, es decir, ya se observa un saco gestacional (tres semanas a partir de la fecundación) otro 17 a 20% se perderá espontáneamente como aborto clínico. De estos más del 70% muere como expresión de errores cromosómicos incompatibles con la vida y generados durante la fecundación,⁴⁴ de manera que, en cualquier tipo de reproducción, sea natural o asistida, ocurrirá una selección de embriones.

Las respuestas al resto de las interrogantes planteadas deben quedar plasmadas en las regulaciones de cada Estado. Es deseable que esas legislaciones se den en el marco de una sociedad plural y liberal respetuosa de las distintas maneras de pensar y de abordar los problemas.

4. *Terapia génica*

Esta terapia es una actuación destinada a curar o prevenir la aparición de enfermedades hereditarias modificando los genes o su expresión. Se trata de introducir un gen funcional que compensará las deficiencias de un gen alterado. La técnica las puede eliminar o sustituir con el fin de modificar la estructura genética. La terapia génica podría ser realizada sobre células somáticas o sobre células germinales (gametos). En el primer caso se trata de células que cumplen determinada función en el organismo y cuya modificación no significa una alteración del patrimonio genético del individuo. En cambio, la terapia génica en vía ger-

⁴⁴ Para obtener más información sobre ineficiencia de la reproducción humana, consultar Zegers-Hochschild, F., “Descripción y análisis de las técnicas de reproducción asistida como tratamiento para la infertilidad”, en Zegers-Hochschild, F. y Salas, P. Sofía (eds.), *Bioética, reproducción y familia*, Santiago de Chile, Universidad Diego Portales, 2014, pp. 7-61.

minal significa una modificación del patrimonio genético que se transmite a la descendencia.

La aplicación de la terapia génica no había merecido reclamos importantes, pues se veía complicada y cara para ser realizada, hasta la aparición de CRISPR. Este novedoso y relativamente sencillo procedimiento de bajo costo predispone su aplicación en células germinales, ya se trate de embriones con células totipotentes o gametos, óvulos o espermatozoides. Los cuestionamientos surgen a partir de la certeza de que la modificación genética provocada quedará definitivamente integrada al núcleo. Esta modificación, en razón del mecanismo de duplicación celular, formará parte de todas las células que conformen el embrión, así como cada una de las células específicas y diferenciadas del ser humano que se desarrollen a partir de ese embrión, incluidas las sexuales.⁴⁵ Los cuestionamientos surgen: ¿tienen los padres el derecho a proponer una progenie sana, aunque lograrlo signifique someter a los ovocitos a una manipulación genética que incidirá en las generaciones posteriores?

Nuevas tendencias giran en torno a admitir la edición de genes sobre vía germinal alegando que ésta no significa realmente un daño al genoma como patrimonio de la humanidad y que, en todo caso, el daño que se pudiera ocasionar al genoma de la persona podría ser revertido.

⁴⁵ Maris Martínez, Stella, voz “ingeniería genética”, en Romeo Casabona, Carlos María (dir.), *Enciclopedia de bioderecho y bioética...*, cit.