

LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN HUMANA ASISTIDA Y SU REGULACIÓN LEGISLATIVA ESPAÑOLA

THE TECHNIQUES OF ASSISTED HUMAN REPRODUCTION
AND THEIR REGULATION UNDER SPANISH LEGAL SYSTEM

Ana Gómez-Seguí^a y José Ángel Navarro-Sarriás^b

Fechas de recepción y aceptación: 12 de febrero de 2017, 26 de abril de 2017

Resumen: La prevalencia de esterilidad en la población española, estimada en un 15 % de las parejas en edad fértil, y su incremento progresivo en los últimos años han generado un fuerte aumento de la demanda de técnicas de asistencia a la reproducción que ha duplicado durante quince años el número de centros sanitarios que ofrecen una o varias de estas técnicas de reproducción humana asistida (TRHA).

La demanda ya no procede solo de parejas estériles en las que han fracasado las medidas terapéuticas, quirúrgicas y médicas, sino que se han añadido otros colectivos que recurren a las TRHA como primera opción, lo que permite suponer un aumento de la demanda en los próximos años, unido a la mayor eficacia de estas técnicas.

Sin embargo, estas técnicas no están exentas de graves controversias debido a los fuertes problemas legales y éticos que generan. Estos dos aspectos son el objeto de este trabajo, analizando las respuestas que da nuestra legislación y las consideraciones éticas que aporta la bioética.

^a Diplomada en Enfermería. Enfermera Obstétrico-Ginecológica (Matrona). Hospital Universitari i Politènic La Fe de València. Servici d'Obstetrícia.

Correspondencia: Hospital Universitari i Politènic La Fe de València. Servici d'Obstetrícia. Avenida de Fernando Abril Martorell, 106. 46026 Valencia. España.

E-mail: gomez_anaseg@gva.es

^b Diplomado en Enfermería. Licenciado en Derecho. Colegio Oficial de Abogados de Valencia.



La normativa ha variado mucho durante dos décadas desde la Ley 35/1988 sobre TRHA, modificada por la Ley 45/2003, hasta la Ley 14/2006 sobre TRHA, con algunas aclaraciones en la posterior Ley 2/2010 de salud reproductiva y de IVE, intentando complacer, por un lado, la demanda de la ciudadanía y, por otro, poner límite a ciertas prácticas exageradamente fuera de toda ética.

Palabras clave: reproducción asistida, TRA, TRHA, esterilidad, infertilidad.

Abstract: The prevalence of infertility in the Spanish population, estimated at 15 % of couples of childbearing age, and its progressive increase in recent years, has generated a strong increase in the demand for reproductive assistance techniques, which has doubled in the last 15 years the number of health centers offering one or more of these assisted reproduction techniques (ART).

The demand no longer comes only from sterile couples in which surgical and medical therapeutic measures have failed, but other groups have been added that use the ART as the first option, which allows an increase in demand in the coming years, Coupled with the greater effectiveness of these techniques.

However, these techniques are not exempt from serious controversy due to the strong legal and ethical problems they generate. These two aspects are the object of this work, analyzing the answers given by our legislation and the ethical considerations that bioethics contributes.

The regulations have varied greatly in the two decades since Law 35/1988 about ART, as amended by Law 45/2003, to Act 14/2006 about ART, with some clarification in the subsequent Law 2/2010 about reproductive health and voluntary abortion, trying to please on one hand the demand of citizenship and on the other to put limits to certain practices exaggeratedly out of every ethics.

Keywords: Assisted reproduction, ART, AHRT, sterility, infertility.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, especialmente en el mundo desarrollado, se está produciendo una demanda creciente de las técnicas de reproducción humana asistida (TRHA) debido a factores diversos: la mayor eficacia de las técnicas actuales, los cambios sociales en los conceptos de familia-paternidad-maternidad, el mayor poder adquisitivo y el aumento de la esterilidad en ambos sexos, especialmente el masculino, que ha tenido un aumento de hasta el 50 %, tanto en el recuento de espermatozoides como en su concentración en los últimos cuarenta años¹, afectando a un 15 % de las parejas a nivel mundial².



También la frecuencia de esterilidad femenina ha ido en aumento, debido mayoritariamente al retraso en la edad media de nupcialidad (que ha pasado de 24 en 1980 a 31 actualmente) y sobre todo en la edad media de maternidad (que ha pasado de los 25,2 años en 1975 a los 31,3 en 2016, según datos del INE), lo cual disminuye *per se* la fertilidad, a la vez que genera “prisa” en la pareja por conseguir el embarazo antes de los 40 años de edad. Menken *et al.* en Estados Unidos reseñaron en 1986 que la frecuencia de esterilidad pasaba del 10 % entre los 20 y 29 años al 25 % entre los 30-39, y a un 50 % por encima de los 40 años. Se ha atribuido a la influencia de los factores ambientales y al estilo de vida actual una participación en el aumento de la esterilidad, pero estos factores son muy discutidos³.

La demanda ya no procede solo de parejas estériles como remedio alternativo para su patología, cuando las medidas terapéuticas quirúrgicas y/o farmacológicas no han logrado solucionar las causas de su infertilidad, sino que se ha abierto a otros colectivos: como parejas que desean reservar sus embriones para gestarlos más adelante (por ejemplo, tras la curación de un cáncer o tras conseguir una mejor situación socio-económica); mujeres sin parejas que desean tener un hijo en edad temprana postergando el matrimonio o una pareja estable; mujeres solteras que no desean casarse ni tener pareja estable; parejas homosexuales de uno u otro sexo (una variable en parejas lesbianas es el método ROPA, o “Recepción de Óvulos de la Pareja”, mediante una FIV por la que una de las mujeres aporta los óvulos y la otra gesta el embrión procedente del óvulo de su pareja y el espermatozoide de un donante); parejas o mujeres solas que desean evitar el riesgo de ciertas enfermedades genéticas en su hijo (selección embrionaria tras diagnóstico preimplantacional); la generación de “bebés-medicamento” para tratar a otros; la obtención de células troncales (*stem cells*) para clonación o embriones para investigación, y un sinfín de posibilidades. Incluso ya se recurre a ellas como primera alternativa sin intentar siquiera remediar la causa de esterilidad⁴.

Pero las técnicas de reproducción artificial no son en realidad un tratamiento curativo de la esterilidad, ya que no consiguen proporcionar la fertilidad natural a la pareja, sino que le ofrecen una vía accesoria para tener un hijo mediante la manipulación de óvulos, espermatozoides y embriones, “fabricando” al niño con independencia de las leyes reproductivas de la naturaleza.

Desde 1978, cuando se iniciaron estas TRHA con el nacimiento de Louise Brown a través de la fertilización *in vitro* (FIV), ya son más de cinco millones de niños nacidos mediante estas técnicas.

La legislación española, y europea en general, ha ido adaptándose durante estos treinta años al desarrollo técnico y a la demanda de la sociedad para intentar satisfacer los diversos derechos y deberes que las TRHA ponen en conflicto de intereses. Desde la



primera ley específica sobre las TRHA de 1998 hasta la de 2006 se ha generado un cuerpo legislativo de decretos y otras leyes adyacentes que regulan la actual práctica de estas técnicas.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de este trabajo se ha efectuado una exhaustiva búsqueda bibliográfica referente a los siguientes descriptores: reproducción asistida y reproducción humana asistida, fecundidad, esterilidad o infertilidad.

Se consultaron los libros referenciados en el apartado de bibliografía, y se realizó una búsqueda electrónica en Google académico (se seleccionaron 11), Medline con Pubmed (se seleccionaron 18) y Cochrane Library Plus en español (se seleccionaron 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tratamiento de la esterilidad. Planteamientos y recorrido histórico

La naturaleza sexuada del ser humano implica la necesaria unión de ambos sexos en la generación de un nuevo ser humano. Este es un hecho biológico incuestionable hasta nuestros días, cuando es posible la generación sin sexo. Incluso en los casos de hermafroditismo verdadero (cuya frecuencia es de 1 cada 20.000 nacimientos), en los que aparece tejido gonadal masculino y femenino, dichas personas son estériles, además de considerarse como una anomalía de la normalidad sexual humana debida a alteraciones genéticas u hormonales durante la gestación.

El deseo de prescindir de la unión sexual para la procreación no es una pretensión nueva de la sociedad actual, pero téngase en cuenta que el paso del *mito* al *logos* ya se produjo en la medicina con Hipócrates y su escuela de la isla de Cos 400 años a. de C., y que su juramento hipocrático regulaba qué actos médicos eran correctos o no para satisfacer las demandas de los ciudadanos.

En efecto, la mitología griega⁵ de aquel momento ya hacía referencia a la posibilidad de excluir la relación entre ambos sexos para la procreación. Justamente, explicaba que el hijo de Hermes (Mercurio para los romanos, dios de los efebos, jóvenes admirados por su hermosura) y de Afrodita (diosa del amor) fue llamado Hermafrodito, y en él se conjugaron los ideales sexuales masculino y femenino. Su belleza era tal, que un día en que se bañaba en una fuente en Halicarnaso fue visto por la ninfa protectora de esta, quien se enamoró en el acto y se abrazó a él estando dispuesta a no soltarlo, por



lo que suplicó a los dioses que la fundiesen con su amado. Su plegaria fue escuchada, quedando ambos fusionados en un ser de gran belleza, que conservó el nombre de él y con el que se identifica hasta nuestros días a quien posee características sexuales de hombre y mujer.

Pero no es ahora cuando el avance científico de la biología y la medicina, junto con el gran desarrollo de las técnicas de manipulación celular, ha permitido a la humanidad intervenir en la fecundidad hasta el punto de llegar a producir artificialmente un nuevo ser humano en el laboratorio, sin necesidad del concurso directo del hombre y la mujer.

La esterilidad (en el mundo anglosajón *infertility*) se denomina así cuando tras un año de relaciones sexuales normales y sin anticoncepción no se ha logrado el embarazo⁶. Si bien la terminología española hasta hace unos años diferenciaba entre esterilidad (incapacidad de concebir) e infertilidad (incapacidad de llevar el embarazo a término), en la actualidad el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* los considera como sinónimos (Cfr. diccionario RAE: <<http://dle.rae.es/?id=LVva2BY>>).

Desde el inicio de la vida humana en la Tierra, la necesidad imperiosa de satisfacer los dos instintos básicos (conservación de la propia vida y la de la especie) ha propiciado que tengamos noticias de la preocupación de nuestros antepasados por la fecundidad, expresada de diversas formas a lo largo de los tiempos.

En la prehistoria, las pinturas rupestres y algunas esculturas denominadas “Venus” que mostraban a mujeres embarazadas manifiestan la pretensión mágica de que se cumpla lo expresado en el arte. Las grandes civilizaciones de la antigüedad siempre han incluido en sus panteones una (o varias) diosa(s) de la fertilidad. A modo de ejemplo, las diosas Ishtar en la Babilonia del tercer milenio a. de C.; Bastet, Tueris, Hapi y Hathor en el antiguo Egipto; Astarté entre los cananeos; Xipetotec entre los aztecas del primitivo México; Hera, Demeter y Artemisa entre los griegos, y Juno, Ceres y Diana entre los romanos, son buena prueba del culto a los dioses que tenían que proporcionar la fecundidad.

Igualmente, en el mundo bíblico la fecundidad era considerada como una necesidad existencial, y la esterilidad como una desgracia o maldición, tanto para hombres como para mujeres. Abraham plantea a Dios el absurdo de su vida y sus riquezas (Gn 15,2): “si voy a morir sin hijos”. Lo mismo su hijo Isaac con su esposa Rebeca (Gn 25,21), y su nieto Jacob con su esposa favorita, Raquel, que desea morir antes que continuar estéril (Gn 30,1-2)⁷.

La religión era la solución a la esterilidad, por lo que los templos de las diosas correspondientes eran famosos por sus devotos. En cualquier caso, la fecundidad era considerada en la antigüedad una cuestión “a medias entre los dioses y los hombres”. Este mismo concepto se mantiene durante la Edad Media⁸, si bien se recurre a la magia a menudo para obtener la fecundidad que no llega en el momento deseado. La mandrágora,



las avellanas, la almendra, etc., se usaban como filtros de fecundidad y fertilidad, unidos con rituales mágicos de brujería.

La transmisión de la vida se creía producida por generación espontánea a partir de la materia inerte. El varón depositaba una semilla (“semen”) en la mujer, a modo de las semillas vegetales en la tierra, y de allí surgía la vida sin que supieran cómo. Evidentemente, cuando no aparecía una nueva vida, la causa radicaba siempre en la mujer (es la tierra quien es fértil o estéril o a quien se le añaden fertilizantes).

Los conocimientos sobre la formación de los caracteres embrionarios eran intuitivos y empíricos, pasaban por la observación de la naturaleza. En 1862 el francés Louis Pasteur refuta definitivamente la teoría de la generación espontánea de la vida, demostrando que en la descomposición de los alimentos intervienen levaduras no generadas por los alimentos, sino procedentes de otras levaduras. Ese mismo año, el alemán Rudolf Virchow concluyó estudios que le permitieron afirmar su famosa frase “*Omnis cellula e cellula*” (“Toda célula procede de otra célula”), ya existente.

En 1865, Gregor Mendel descubre las “partículas heredables”, que hoy denominamos genes, que son los transmisores de las características transferidas de los padres. En 1910 se identifican los cromosomas como las estructuras celulares donde están ubicados los genes, pero seguía sin conocerse la naturaleza molecular de esos genes.

En 1944 la genética molecular estudia la estructura y función de los genes, descubriendo los ácidos nucleicos (ADN y ARN), y revela que la función de un gen es codificar una proteína.

En 1953, Watson y Crick reciben el Premio Nobel por su descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN formada por nucleótidos. A partir de aquí se van conociendo los fenómenos de replicación, transcripción, traducción y mutación, que abren las puertas al conocimiento de la génesis de múltiples enfermedades, y a la vez, a la manipulación de los genes.

El inicio de la ingeniería genética se desarrolla tras descifrar en 1975 el código genético o clave entre los nucleótidos de ADN y las proteínas que codifica. Con las “enzimas de restricción” o “tijeras del ADN” y las ligasas se puede “cortar y pegar” trozos de las cadenas de ADN, y por tanto manipularlo.

En los albores del siglo XXI da comienzo la terapia génica (inserción de copias manipuladas de genes en el genoma de un individuo), aunque la técnica todavía está en desarrollo (su uso ha producido algunos casos de cáncer en los individuos tratados), por lo que su aplicación se lleva a cabo solo dentro de ensayos clínicos controlados, y para el tratamiento de enfermedades severas. Aunque por razones éticas y jurídicas no se puede practicar su uso en células germinales, queda abierta una puerta a la modificación de nuestro genoma humano y transmitir estas características. Como en otros casos del de-



sarrollo científico y técnico, no es fácil garantizar que las puertas (ética, leyes, etc.) que ponemos al campo funcionarán correctamente en el futuro.

También en la misma época, el 23 de febrero de 1997, asistimos al anuncio de la primera clonación de un mamífero, la oveja Dolly, obtenida a partir del ADN de una célula de oveja adulta en vez de ADN de un embrión. Dolly fue el único resultado positivo de 277 intentos, a partir de los cuales se consiguieron 29 embriones (muchos de estos no llegaron a desarrollarse y otros murieron al poco de nacer). Con todo, Dolly fue un logro científico muy importante. Demostró que hay más de un modo de obtener nuevos animales. Por un lado, tendríamos la reproducción natural, que es sexual y que produce diversidad; y, por otro, la clonación: una reproducción artificial, asexual y que da lugar a individuos idénticos.

Desde el punto de vista técnico, los animales clonados también han generado problemas: además de presentar un porcentaje mayor de malformaciones, padecen con frecuencia un síndrome que se manifiesta por un tamaño mayor de lo normal y un envejecimiento prematuro, y que tiene consecuencias negativas para su salud y desarrollo.

La publicación de la existencia de Dolly suscitó inmediatamente un debate sobre la posibilidad de clonar a personas. La proximidad biológica hace pensar que la clonación humana sería posible desde un punto de vista técnico, aunque haya factores limitantes (principalmente el número de óvulos necesarios: hicieron falta más de 400 para conseguir a Dolly). El debate, por tanto, se sitúa en un contexto ético, no en si es posible técnicamente llevarla a cabo, sino en si es conveniente, si debe aprobarse.

En 1990 se inauguró el Proyecto Genoma Humano, calculándose quince años de trabajo, para terminar en 2005. Fue un proyecto internacional de investigación científica cuyo objetivo fundamental era determinar la secuencia de bases químicas que componen el ADN e identificar y cartografiar los aproximadamente 25.000 genes del genoma humano desde un punto de vista físico y funcional⁹. Gracias a la amplia colaboración internacional y a los avances en el campo de la genómica y la tecnología informática, el 26 de junio de 2001 se presentó un borrador inicial del genoma, y en abril de 2003 el genoma completo fue presentado, dos años antes de lo esperado.

En abril de 2001 nace el Proyecto Proteoma Humano, como inicio de la era posgenómica, que supera en envergadura y en complejidad al del genoma. El proteoma humano es el conjunto de proteínas codificadas por el genoma humano. El proyecto consiste en identificar la estructura de todas las proteínas del ser humano, es decir, qué aminoácidos y en qué orden (secuencia) las componen, así como su estructura tridimensional, y esto se vincula directamente con la función que realiza. Sabemos que el número de proteínas por cada gen en el cuerpo humano es alrededor de 6, por lo que nos faltarían alrededor de 180.000 proteínas por conocer.



El proyecto Proteoma puede provocar un cambio significativo en el mundo de la neurogenética y de la medicina en general. Enfermedades genéticas como la anemia falciforme se deben a proteínas defectuosas, y otras como el Alzheimer son fruto de proteínas deformadas. Su desarrollo podría hacer absolutamente innecesarias la manipulación a nivel genético, la selección y destrucción embrionaria y la clonación terapéutica para obtener “hijos de alta calidad”.

Paralelamente, y unido a este conocimiento genético, se han desarrollado técnicas instrumentales, quirúrgicas y farmacológicas. Su conjunto constituye las TRHA, cuyo origen podemos remontarlo históricamente a los intentos fallidos de Malpighi y Bibbiena en gusanos de seda en 1600, seguido por los estudios sobre el tema de Jacopi y Weltheim en 1725 en salmones y truchas¹⁰.

El primer éxito lo obtuvo Lazzaro Spallanzani en 1782 con la inseminación artificial (IA) de una perra. En 1785, en París, Thouret fecundó a su esposa con la inyección intravaginal de su propio semen. En 1884 Pancoast realizó la primera IA heteróloga (IAD), y a partir de entonces se disparó esta técnica, teniendo más éxito la heteróloga que con el semen del marido, entre otras causas porque su uso suprime todas las causas de esterilidad masculina.

Las técnicas de FIV se desarrollan en el siglo XX, y su inicio se situaría en 1937, con la publicación de su hipótesis en el *New Medical Journal of Medicine*, en un artículo anónimo titulado “Conception in a waterglass”. En 1959 Min Chueh Chang obtiene por este medio el nacimiento de conejos. En 1963 Robert Edwards inicia experimentos con óvulos humanos que en los años sucesivos ya logra fecundar *in vitro*, y finalmente, en 1978, obtiene el éxito con el nacimiento en Manchester de Louise Brown¹⁰.

En el último cuarto del siglo pasado y, especialmente, durante la primera década del actual, se han desarrollado enormemente y se han perfeccionado las TRHA, siguiendo dos objetivos principales: aumentar su eficacia, valorada por el número de embarazos a término conseguidos, y disminuir el número de embriones fecundados/implantados para evitar la reducción embrionaria posterior.

Las técnicas de reproducción humana asistida

En nuestro país, según datos proporcionados por la Sociedad Española de Fertilidad (SEF), se calcula una prevalencia de parejas estériles entre el 10 y el 20 %¹¹. Según estos datos, 600.000 parejas en España sufren de esterilidad, con un incremento anual de 16.000 casos. De ellas, una de cada cinco se somete a tratamiento. La causa de la esterilidad se debe en un 36,2 % al factor masculino, en un 22,6 % al factor femenino, en un 20,8 % es mixta y el resto porcentual es desconocido^{12,13}.



La procreación, desde el punto de vista biológico, es un proceso sofisticado y complejo que requiere la normalidad anatómica y fisiológica de todos los elementos y estructuras que la posibilitan, debiendo cumplirse varias condiciones para que sea posible un embarazo: normalidad en la ovogénesis y en la espermatogénesis; unión de los gametos masculino y femenino, para lo que es necesaria la normalidad estructural y funcional de los espermatozoides y de las vías genitales femeninas; transporte del cigoto hacia el útero, y correcta implantación del cigoto en el útero.

Hay numerosas TRHA que están en uso o en proceso de experimentación (10) (14) (15), utilizándose una u otra en función del tipo de patología y de las posibilidades del equipo que las realiza.

Entre las técnicas básicas más empleadas, aunque cada una puede tener distintas modalidades, se distinguen dos grandes grupos:

1. **Técnicas de fecundación *in situ* o *intracorpóreas***, que propician la unión de los gametos dentro del cuerpo de la mujer:

- a) **Inseminación artificial *homóloga* (IAH)**: Consiste en depositar el semen, previamente “capacitado” en el laboratorio, en el útero mediante una cánula intrauterina que facilita la fecundación. El semen utilizado es del cónyuge. Para esta técnica, es necesario que la mujer tenga las trompas permeables, un canal genital normal, y que el varón posea un seminograma con un elevado número de espermatozoides móviles progresivos. Previamente a la realización de la inseminación, a la mujer se la estimula generalmente con hormonas gonadotropas para garantizar dos o tres óvulos. Cuando quedan fecundados varios óvulos, se procede a veces a la “reducción embrionaria” o eliminación de los embriones que no interesen (equivale a un aborto selectivo de embriones “en exceso”).
- b) **Inseminación artificial *heteróloga* o *de donante* (IAD)**: Es la misma técnica que la anterior pero usando semen de donante, cuando los espermatozoides del cónyuge no tienen capacidad de fecundar o bien no existen (azoospermia).
- c) **Transferencia *intratubárica* de gametos (GIFT) (*Gamete Intra-Fallopian Transfer*)**: Consiste en la transferencia simultánea, pero por separado, de los gametos masculinos y femeninos en el interior de la trompa de Falopio. La diferencia con la FIV es que la fecundación se realiza en la trompa de Falopio, no *in vitro*.

2. **Técnicas de fecundación *in vitro* o *extracorpóreas*** que propician la unión de los gametos fuera del cuerpo de la mujer con posterior transferencia de los embriones al útero:

- a) **Fecundación *in vitro* y transferencia de embriones (FIVET)**: se reproduce el proceso de fecundación en el laboratorio. Pueden ser ovocitos obtenidos en fresco



directamente el mismo día de la FIV, o ser ovocitos obtenidos en otro momento y conservados vitrificados (congelación que permite su almacenamiento mucho tiempo, como se hace con el semen, y que aumenta las probabilidades de éxito). La vitrificación de óvulos posibilita la FIV en mujeres que no pueden recibir medicación estimulante del ovario, en las que se obtienen muy pocos ovocitos tras la estimulación y en las que deseen posponer un embarazo (como en pacientes oncológicas para preservar la fertilidad; en mujeres sin pareja, etc.).

Los ovocitos obtenidos se depositan en un medio de cultivo en el que también se ha preparado una dilución de espermatozoides. Se deja en la incubadora durante 24 horas, observando si se ha producido la fecundación. Si se produce la fecundación, cuando el embrión tiene unas pocas células (día 2.º o 3.º de desarrollo), o se halla en estadio de blastocisto (5.º o 6.º día), se realiza la transferencia al útero. Antes de transferir el embrión al útero, en el 3.º día puede obtenerse una de las células del embrión y, tras su análisis, comprobar si padece alguna enfermedad genética (diagnóstico preimplantatorio), en cuyo caso sería desechado. En la actualidad existen ya tests de cribado de unas 600 enfermedades genéticas, por lo que la tendencia eugenésica se prevé que irá en aumento en el futuro, ya que reduciría la posibilidad de que el niño tenga una enfermedad genética desde el 0,5-1/100 actual al 1/20.000, e incluso mayor mediante la aplicación de estas pruebas de compatibilidad genética o *matching* genético¹⁶.

Normalmente se transfieren al útero varios embriones para asegurar el éxito del embarazo (la tendencia es transferir tres o menos). Los embriones sobrantes se congelan por si es preciso utilizarlos en tentativas posteriores.

- b) *Inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) y transferencia de embriones*: se introduce, por inyección, un solo espermatozoide dentro del óvulo. A diferencia de la técnica anterior, puede realizarse con muestras de semen de bajísima calidad (oligoastenospermia), incluso en casos de ausencia total, o azoospermia, obteniéndolos directamente del epidídimo o del testículo.

3. Existen otras técnicas y procesos asociados a las TRHA que, o bien se precisan para el desarrollo de las TRHA, o bien son consecuencia de estas técnicas (o pueden derivarse de ellas, bien sea legal en algunos países o no):

- Bancos de semen (para la donación y criopreservación de semen).
- Procedimiento de donación/obtención y congelación de óvulos: Esta técnica actualmente está ampliamente aceptada porque es la que proporciona mejores resultados. Consta de tres pasos: 1.º La estimulación con hormonas de los ovarios de la mujer que será la donante de óvulos. 2.º La inseminación de los óvulos obtenidos tras la punción folicular por el semen de la pareja. Este paso se deno-



mina “donación” y los óvulos suelen ser vitrificados de un banco de óvulos que permite disponer permanentemente de un buen número de ellos a disposición de la demanda en cualquier momento. 3.º Administración de hormonas a la mujer receptora de los embriones para poder conseguir un endometrio adecuado con capacidad de implantación.

- Congelación de embriones, donación o destrucción de los “sobrantes”.
- Experimentación embrionaria.
- Diagnóstico genético preimplantatorio (DGP): en la actualidad la legislación solo permite aplicarlo para determinar si el embrión posee alguna de estas enfermedades: atrofia muscular espinal, distrofia muscular de duchenne, enfermedad de Huntington, fibrosis quística, hemofilia A, hemofilia B, enfermedades con herencia recesiva ligada al cromosoma X y síndrome de Alport ligado al cromosoma X.
- Producción de niños de diseño (“bebé a la carta” y “bebé medicamento”).
- Elección de sexo del embrión (eliminando los embriones del sexo no deseado).
- Útero o madre de alquiler.
- Clonación embrionaria.
- Manipulación genética.

Impacto de las TRHA en España

Los centros autorizados en España para la realización de TRHA, según las estadísticas publicadas por el Ministerio de Sanidad¹⁷, han experimentado un gran crecimiento en España, duplicándose prácticamente en los últimos 15 años, con un enorme predominio de 3 a 1 de los centros privados sobre los públicos, como puede observarse en la tabla siguiente.

TABLA 1
Centros de TRHA registrados en España

<i>Centros autorizados</i>	<i>N.º total</i>	<i>Dependencia</i>	
		<i>Público</i>	<i>Privado</i>
<i>Año</i>			
2003	203	38 (18,7 %)	165 (81,3 %)
2017	395	94 (23,8 %)	301 (76,2 %)

Fuente: elaboración propia con datos de la SEF.



Este gran aumento de la oferta de servicios se debe en parte al aumento de la demanda de la población, producida por varias razones expuestas al principio, pero debe contemplarse también el sentido utilitarista de la cultura actual, que aplica las reglas del mercado a la vida humana, cosificando a la persona mediante el “derecho a tener” un hijo, aplicando el criterio de calidad mediante la selección genética y el diagnóstico preimplantacional, y priorizando la autonomía en el “cuándo” y el “cómo”.

No debe soslayarse tampoco el factor económico entre las causas de este incremento de demanda, por el mayor poder adquisitivo en el primer mundo y las grandes ganancias económicas que proporcionan, como indica el número de centros de TRHA privados que triplica a los públicos gratuitos. El coste por ciclo de tratamiento oscila, según la técnica, entre los 700-900 € de la IA y los 8.000-9.000 € de la FIV-ICSI, teniendo en cuenta el tratamiento hormonal y las pruebas previas y controles que lleva asociados^{18,19}. Considerando que habitualmente el tratamiento alcanza varios ciclos, se comprenderá mejor la influencia del factor económico, ya que el 80 % de los tratamientos en España se realiza en centros privados²⁰.

Estos datos pueden hacer pensar en factores económicos que actúen como estimulantes de la realización, desarrollo y promoción de las TRHA, que distarían mucho de esos aspectos humanitarios y sociales que parecen defender las leyes sobre RHA en sus preámbulos. De hecho, en otras terapias médicas, realmente humanitarias y sociales, como la asistencia a enfermos terminales del SIDA o enfermos oncológicos paliativos, no se aprecia esa proliferación de centros privados preocupados por cubrir esa necesidad social. La publicidad de estas clínicas y técnicas en vallas publicitarias, internet y medios de comunicación social apunta también hacia ese aspecto comercial de consecución del hijo deseado, que de ninguna manera aparecen en otras facetas médicas.

No deja de resultar paradójico en la sociedad actual que se propugne a ultranza una ecología respetuosa con las leyes naturales en lo concerniente a los animales, vegetales y medio ambiente, y a la vez se adopte una “ecología invertida” en lo referente a la vida humana.

Según los datos de la Sociedad Española de Fertilidad²¹, la TRHA más utilizada en España es la FIV + ICSI con la posterior transferencia de embrión/embriones al útero (44 %). Anualmente se reportan los siguientes números de ciclos reproductivos en los que se ha aplicado una TRHA y el número de hijos nacidos por cada técnica (téngase en cuenta que es habitual aplicar una o varias TRHA a una misma mujer varias veces):



TABLA 2
Eficacia de diferentes TRHA en 2014

<i>Tipo de TRHA empleada</i>	<i>N.º ciclos reproductivos tratados</i>	<i>N.º de partos</i>	<i>Eficacia</i>
FIV o FIV/ICSI: óvulos propios	51.591	8.676	16,81 %
FIV o FIV/ICSI: óvulos donante	16.630	5.000	30,06 %
FIV o FIV/ICSI: óvulos congelados	12.541	3.384	26,98 %
Embriones descongelados (óvulos propios)	21.007	4.193	19,96 %
Embriones descongelados (óvulos donante) [transferidos, 20.228]	25.243	2.892	11,45 %
Embriones donados/adoptados [transferidos, 2.263]	3.477	482	13,86 %
Inseminación artificial homóloga (el 7,8 % tuvo una evolución desconocida)	28.204	2.705 (conocidos)	9,59 %
Inseminación artificial heteróloga (el 14,3 % tuvo una evolución desconocida)	11.973	1.640 (conocidos)	5,81 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la SEF. (N.B. Varios de los partos fueron gemelares y algunos trillizos, por lo que el número de recién nacidos es un 15-20 % superior a cada cifra de partos, lo que aumentaría un 2-4 % la eficacia considerando el número de hijos obtenidos).

Como puede verse, la eficacia de las distintas técnicas es muy baja (alrededor del 30 % en los mejores casos). En otras áreas de la medicina no suele aceptarse un tratamiento con tan baja eficacia, a excepción de la terapia antineoplásica en algunos casos en que no existe otra alternativa. Los fracasos repetidos y el desgaste emocional antes y durante el proceso reproductivo, unido a la limitación de la capacidad económica de la pareja y las molestias físicas durante el tratamiento, son las causas de que un 40 % de mujeres abandonen el tratamiento ya después del primer intento²².

Un problema adicional en la TRHA es el destino de los embriones “sobrantes” criopreservados. En los casos en los que la mujer abandone el tratamiento o que ya haya conseguido el hijo que deseaba, los embriones “sobrantes” quedan custodiados en el centro sanitario, cuyo destino no está solucionado: o bien son adoptados por otras parejas, o bien son empleados para experimentación o simplemente son descongelados tras varios



años de criopreservación en los que ya no son aptos para una transferencia. En España había 364.765 embriones congelados a 31 diciembre de 2014, de los cuales 230.595 ya habían sobrepasado los dos años de congelación.

En cualquier caso, son embriones *humanos*, fabricados para satisfacer una demanda, y que una vez abandonados por sus “propietarios” serán eliminados de acuerdo con la Ley 14/2006: “cada dos años se solicitará de la mujer o de la pareja progenitora la renovación o modificación del consentimiento firmado previamente. Si durante dos renovaciones consecutivas fuera imposible obtener de la mujer o de la pareja progenitora la firma del consentimiento correspondiente, los embriones quedarán a disposición de los centros en los que se encuentren crioconservados, que podrán destinarlos conforme a su criterio a cualquiera de los fines citados” (art. 11). Para poder argumentar este destino de seres humanos, sin siquiera darles la protección que incluso les reconoce la permisiva Ley del aborto (Ley 2/2010) en su preámbulo II, el legislador los denomina “pre-embryones”, como si existiese un estadio en la evolución del ser humano en que no fuese ser humano.

Una reciente revisión de Cochrane²³ sobre 59 revisiones de FIV e ICSI concluye que “Los tratamientos de fertilidad son costosos y los riesgos son altos”. Recomienda “desarrollar directrices y protocolos de práctica clínica para su uso en la práctica clínica diaria, con el fin de mejorar las tasas de nacidos vivos y reducir las tasas de embarazo múltiple, la cancelación del ciclo y el síndrome de hiperestimulación ovárica”.

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA SOBRE LAS TRHA

El Ministerio de Sanidad ha recogido las normativas legales relacionadas con las THRA²⁴, tal como enumeramos a continuación siguiendo su rango jurídico:

- Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Ley 14/2006, sobre Técnicas de Reproducción Humana Asistida.
- Ley 3/2007, Reguladora de la Rectificación Registral de la Mención Relativa al Sexo de las Personas.
- Ley 14/2007, de Investigación Biomédica.
- RD 412/1996, que establece los protocolos obligatorios de estudio de los donantes y usuarios relacionados con las técnicas de reproducción humana asistida y se regula la creación y organización del Registro Nacional de Donantes de Gametos y Preembriones con fines de reproducción humana.
- RD 413/1996, que establece los requisitos técnicos y funcionales precisos para la autorización y homologación de los centros y servicios sanitarios relacionados con las TRHA.



- RD 1277/2003, que establece las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.
- RD 65/2006, que establece los requisitos para la importación y exportación de muestras biológicas.
- RD 1301/2006, que establece las normas de calidad y seguridad para la donación, obtención, evaluación, procesamiento, preservación, almacenamiento y distribución de células y tejidos humanos, y se aprueban las normas de coordinación y funcionamiento para su uso en humanos.
- RD 42/2010, que regula la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida.
- Orden de 25 de marzo de 1996, que establece las normas de funcionamiento del Registro Nacional de Donantes de Gametos y Preembriones.
- Orden SCO/1741/2006, de 29 de mayo, que modifica los anexos del RD 1277/2003, que establece las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.
- Orden SCO/3866/2007, de 18 de diciembre, que establece el contenido y la estructura del Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Sin embargo, aunque todas estas leyes están relacionadas con las THRA, han sido sobre todo tres las leyes que, en el último cuarto de siglo, han regulado el recurso a las técnicas de reproducción asistida en nuestro país, y nos ceñiremos solo a ellas por razones de concreción.

Se plantea un debate jurídico en la legislación, especialmente en lo referente a la nueva situación de filiación y los derechos del hijo que genera la Ley de Reproducción Asistida, aumentado por la nueva Ley del Registro Civil (Ley 20/2011). La reproducción sin sexo que posibilitan las TRHA ha ampliado los tipos de familia: habilita paternidades y/o maternidades inconcebibles antes, como la maternidad de mujeres estériles, la paternidad de hombres estériles, la maternidad sin paternidad, la paternidad sin maternidad, la paternidad y/o maternidad de ambos miembros de una pareja homosexual, la maternidad subrogada...

Además de la violación del derecho a la vida y a la integridad física del hijo en la etapa embrionaria de su desarrollo, que sucede como efecto colateral de las TRHA, la legislación actual está basada exclusivamente en el utilitarismo, cuyo pilar fundamental es que “el fin justifica los medios”. La Ley Orgánica 2/2010 de Salud Reproductiva lo expresa claramente en su preámbulo cuando afirma: “corresponde al legislador desarrollar los derechos fundamentales de acuerdo con los *valores dominantes y las necesidades de cada momento* histórico”. Han desaparecido, pues, los fundamentos del derecho basados en el



derecho natural (*ius naturalismo*) que parte de la naturaleza propia del ser humano, una naturaleza que es superior y precedente a cualquier ley positiva y queda solo un derecho positivo (*ius positivismo*), pero no supeditado al derecho natural, como cualquier ley se supedita a la Constitución, sino de acuerdo con la opinión de la mayoría en cada momento (relativismo). “Los derechos no son algo que exista ya dado en la naturaleza, los derechos los creamos nosotros mediante nuestras convenciones”, resumía muy bien esta actitud utilitarista un famoso filósofo del CSIC (25).

Antes de la aparición de las TRA, solo existía la procreación por medios naturales, a través del coito. Consecuentemente, aquel que dejaba embarazada a la mujer era necesariamente el mismo que aportaba el material genético, mientras que la mujer que gestaba al niño en su vientre lo hacía siempre con sus propios óvulos. Es decir, lo biológico coincidía necesariamente con lo genético. Con las TRHA, lo biológico ya no comprende lo genético, ni lo genético comprende lo biológico. Antes se distinguía entre biológico y voluntario (adopción), pero ahora se presentan tres criterios diferenciados: lo genético, lo biológico y lo voluntario. Ya no sirve la distinción entre filiación por naturaleza y por adopción, porque las TRHA provocan la disociación del elemento genético, biológico y volitivo en distintas personas. Es, pues, el criterio volitivo del progenitor el decisivo en la determinación de la filiación. Uno de los conflictos que genera es el derecho del hijo a conocer su origen genético, preservándose a la vez la identidad del donante (o de los donantes) de los gametos, cuestión que no ha sido aclarada por la ley de 2006 ni por la del Registro Civil 2011. Se le priva así de una información sobre “lo que le hace ser quien es”, hecho que no sucede en el caso de la adopción^{26,27,28}.

Ley 35/1988, 22 de noviembre, sobre Técnicas de Reproducción Asistida

Al ser la primera ley sobre la materia, creó los cimientos legales sobre este tema. En su art. 1 define las TRHA (IA, FIV-TE, GIFT) y las aprueba “cuando estén científicamente indicadas y se realicen en centros y establecimientos sanitarios y científicos autorizados y acreditados, y por equipos especializados”.

Definía sus indicaciones: “tratar la esterilidad cuando hayan fracasado otras terapias”. Pero añadía que “estas técnicas podrán utilizarse también en la prevención y tratamiento de enfermedades de origen genético o hereditario” y que “podrá autorizarse la investigación y experimentación con gametos u “óvulos *fecundados* humanos”, sin llegar a llamar a estos últimos “embriones”.

Prohibía la fecundación de óvulos humanos, con cualquier fin distinto a la procreación humana (art. 3) y sale al paso de uno de los problemas que ocasionan las TRHA,



indicando que “se transferirán al útero solamente el número de *preembriones* considerado científicamente como el más adecuado”, sin precisar ninguna cifra (art. 4).

En el artículo 5 intentaba impedir la venta de semen y óvulos, denominándolo “donación” y definiendo su fórmula legal como “un contrato gratuito, formal y secreto concertado entre el donante y el Centro autorizado”, de forma que “la donación nunca tendrá carácter lucrativo o comercial”.

Cualquier mujer que lo desee podía gestar un embrión obtenido por TRHA, y solo indica que debe informarse a la mujer de los riesgos que corre en el caso de que desee un embarazo en edad muy avanzada (art. 6). Incluso permitía la fecundación *post mortem*, por la que una mujer sea fecundada con espermatozoides de su marido hasta seis meses después de su muerte, otorgándole a dicho hijo la misma situación legal que si hubiera sido concebido en vida del padre (art.9).

Limitaba a cinco años la crioconservación de los que denomina “preembriones sobrantes” de una FIV. La utilización de los gametos y embriones congelados los dejaba a la disposición de los bancos correspondientes a partir de los dos años (art.11).

Ley 45/2003, de 21 de noviembre, por la que se modifica la Ley 35/1988, de 22 de noviembre, sobre Técnicas de Reproducción Asistida

Esta ley tenía como principal objetivo resolver el problema de los embriones congelados, finalidad sin duda positiva. Para ello, la mejor solución era evitar que, como consecuencia de la fecundación *in vitro*, se produjeran embriones sobrantes que hubiera que congelar. Así, limitó a un máximo de tres el número de embriones que se podían generar en cada ciclo reproductivo. A la vez, determinaba que todos los embriones generados deberían ser implantados.

Esta ley autorizó por primera vez en nuestro país la utilización de embriones congelados para investigaciones biomédicas.

Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre Técnicas de Reproducción Humana Asistida

Esta ley introduce importantes novedades: Reafirma la utilización del término *pre-embrión* (ya utilizado en la Ley 35/1988) hasta que cumpla los 14 días de vida; abre las puertas a cualquier tipo de clonación humana que no sea la reproductiva, y favorece que se siga incrementado el número de embriones congelados y la utilización de los “sobrantes” de la FIV para su uso en experimentaciones.



Define claramente el concepto *preembrión*, término que no corresponde a ninguna realidad biológica, pero que sugiere la existencia de una fase no humana en la que el embrión humano es un grupo de células derivadas del ovocito fecundado en división, por lo que no merecería el respeto debido a los seres humanos. Durante estos 14 días se permite cualquier acción sobre este, incluida su destrucción (art. 1.2).

El art. 5.1 dice que “La donación de gametos y preembriones para las finalidades autorizadas por esta Ley es un contrato gratuito, formal y confidencial concertado entre el donante y el centro autorizado”. En la práctica, se utiliza la epiqueya “recompensa económica por las molestias ocasionadas derivadas de la donación, no por los gametos en sí” para pagar a la donante entre 800 y 1000 € por cada donación.

La mujer podrá ser usuaria o receptora de las TRHA con independencia de su estado civil y orientación sexual (art 6.1). Desaparece el límite legal de transferir 3 embriones máximo y se indica que “los preembriones sobrantes de la aplicación de las técnicas de FIV que no sean transferidas a la mujer en un ciclo reproductivo podrán ser crioconservados en los bancos autorizados para ello”.

Establece los destinos posibles para los preembriones crioconservados: “su utilización por la propia mujer o su cónyuge, la donación con fines reproductivos, la donación con fines de investigación y el cese de su conservación sin otra utilización” (art. 11.4).

Los centros autorizados podrán practicar técnicas de diagnóstico preimplantacional para la detección de enfermedades hereditarias graves, con objeto de llevar a cabo la selección embrionaria de los preembriones. Es una clara actuación eugenésica (art. 12.1).

Abre la posibilidad de crear los llamados *bebés-medicamento*, lo que supone considerar a una persona como un medio para conseguir un fin y permite la destrucción de los embriones que no sean útiles (art. 12.2).

Ley 14/2007 de 3 de julio, de Investigación Biomédica

Aunque esta ley no se refiere directamente a las TRHA, su contenido afecta a los procedimientos que se utilizan en ellas. Supone el resultado final de las decisiones adoptadas por las otras leyes sobre TRHA. En su apartado I del preámbulo argumenta que “...estos avances científicos y los procedimientos y herramientas utilizados para alcanzarlos generan importantes incertidumbres éticas y jurídicas que deben ser convenientemente reguladas, con el equilibrio y la prudencia que exige un tema tan complejo que afecta de manera tan directa a la identidad del ser humano”.

El apartado II del preámbulo dice que “es necesario disponer del marco normativo adecuado que dé respuesta a los nuevos retos científicos al mismo tiempo que garantice



la protección de los derechos de las personas que pudiesen resultar afectadas por la acción investigadora”.

El artículo 1 dicta que “esta Ley tiene por objeto regular, con pleno respeto a la dignidad e identidad humanas y a los derechos inherentes a la persona, la investigación biomédica”.

La persona, en los primeros momentos de su desarrollo, queda totalmente desprotegida jurídicamente, permitiendo una total manipulación y uso del embrión, a través de una investigación y experimentación, que tiene como fin solventar problemas de salud que no pueden resolverse de otro modo.

Ley Orgánica 2/2010, de 3 de marzo, de Salud Sexual y Reproductiva y de la Interrupción Voluntaria del Embarazo

Esta ley va dirigida especialmente a la legalización del aborto, pero es interesante que ya en la fundamentación de la ley y exposición de motivos manifiesta cuál va a ser el principio que definirá su articulado, indicando expresamente que la base de sus criterios va a ser la opinión de la mayoría y el utilitarismo:

En una sociedad libre, pluralista y abierta, corresponde al legislador, dentro del marco de opciones que la Constitución deja abierto, desarrollar los derechos fundamentales *de acuerdo con los valores dominantes y las necesidades de cada momento* histórico.

La pregunta previa a estas cuestiones es si todo lo que es técnicamente posible es moralmente admisible, es decir, si está de acuerdo con los valores y derechos de la persona. La segunda cuestión previa, muy manejada por la sociedad general y los medios de comunicación, es si el fin justifica los medios. Las razones de “calidad del embrión” se han afianzado como uno de los motivos del uso de las TRHA, legalizando una eugenesia que históricamente ya se ha practicado²⁹.

CONCLUSIONES

En las últimas décadas se ha producido un enorme desarrollo de las TRHA que se presentan como solución para su infertilidad a un 15 % de parejas, cuya frecuencia sigue aumentado actualmente en nuestra sociedad desarrollada.

Exceptuando el tratamiento médico y/o quirúrgico de las causas de esterilidad en los casos en los que sea posible (incluida la estimulación gonadal), todas la TRHA suponen



una disociación del coito con la procreación, lo que da lugar a múltiples escenarios reproductivos que crean dilemas jurídicos y bioéticos.

Entre los dilemas bioéticos se señala su baja eficacia, en torno al 30 %; la gran preponderancia del sector privado tanto en número de centros (2/3 del total) como de TRHA realizadas (80 % del total), lo que apunta al factor económico como dinamizador de su promoción; la generación de embarazos múltiples y consecuente reducción embrionaria; la destrucción de los embriones criopreservados sobrantes; venta de gametos; transferencia embrionaria a mujeres menopáusicas; madres de alquiler; embarazo ectópico con triple frecuencia a la fecundación natural; elevada frecuencia de abortos espontáneos postransferencia; diagnóstico genético preimplantacional y práctica eugénica; clonación y experimentación con embriones humanos; etc.

La legislación española ha ido modificando su postura desde una posición meramente reguladora de las TRHA en la Ley de 1988 hasta llegar a un planteamiento que define perfectamente la propia Ley de 2010 en su preámbulo: “corresponde al legislador desarrollar los derechos fundamentales *de acuerdo con los valores dominantes y las necesidades de cada momento* histórico”.

Considerando la tendencia legislativa en nuestro país, no parece que vaya a adaptarse a la realidad trascendente del ser humano, sino más bien a considerar al embrión como “material biológico” privado de derechos, y a la mujer como propietaria del producto de su concepción, introduciendo el concepto de “salud sexual y reproductiva” bajo cuyo paraguas se posibilita el desarrollo legislativo en sentido utilitarista, en el que cualquier fin agradable justifique los medios para conseguirlo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A, Mendiola J, Weksler-Derri D, Mindlis I, et al. Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis; 2017 Disponible en: <<https://doi.org/10.1093/humupd/dmx022>>. [Consultado el 16 de junio de 2017].
2. Usandizaga J. Origen de la vida, infertilidad, manipulación genética y reproducción artificial. In española Ce. Bioética, reconocimiento de la persona. Madrid: Edice; 2002.
3. Matorras R, Crisol L. Fertilidad e infertilidad humanas. En Matorras Weinig R. La Infertilidad en España: Situación Actual y Perspectivas. Madrid: Merc Serono; 2011: 31-42.



4. Ahmad G, Watson A, Vandekerckhove P, Lilford R. Biblioteca Cochrane Plus, 2008, 4. Oxford: Update Software Ltd.; 2008. Disponible en: <<http://www.biblioteca-cochrane.com>>. [Consultado el 8 de junio de 2017].
5. Grimal P. La mitología griega; 2003. Disponible en: <<http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=veuOMyRr5YcC&oi=fnd&pg=PA112&dq=mitologia+griega&ots=W4hoEs9RPE&sig=NJQmbC5rOZDPYh2sZ2OciHoLNFA#v=onepage&q&f=false>>. [Consultado el 12 de noviembre de 2015].
6. OMS. Glosario de terminología en Técnicas de Reproducción Asistida; 2010. Disponible en: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/infertility/art_terminology_es.pdf>. [Consultado el 5 de junio de 2017].
7. León-Dufour X. Diccionario de teología bíblica. Fecundidad, esterilidad, matrimonio. Barcelona: Herder; 1980.
8. Le Golf J. Google Books. [Online].; 1990 [cited 2017 05 12]. Disponible en: <<http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=m2Mt7cvNwz4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=fecundidad+edad+media&ots=mT9L5IACEm&sig=nBXUXhESApf8-d2AzkMy2yg4glc#v=onepage&q&f=false>>.
9. Lucas-Lucas R. Bioética para todos. México: Trillas; 2003.
10. Sgreccia E. Bioética y tecnologías de fecundación humana. In Sgreccia E. Manual de bioética. Fundamentos y ética biomédica. Madrid: BAC; 2009, p. 609.
11. Catalán B et al. Estudio básico de esterilidad desde el punto de vista de la medicina basada en la evidencia. *Rev Iberoamericana Fertilidad*. 2007; 24(3): 146-154.
12. Fauser BC, Devroey P, Macklon NS. Multiple birth resulting from ovarian stimulation for subfertility treatment. *The Lancet*, 21 de mayo de 2005; 365(9473): 1807-1816.
13. Marqueta J et al. Registro FIV-ICSI de la Sociedad Española de Fertilidad. *Rev Iberoamericana Fertilidad*, 2007; 23(2): 13-27.
14. Santamaría Solis L. Técnicas de reproducción asistida. En Tomás Gariido G. *Manual de Bioética*. Barcelona: Ariel; 2001.
15. Di Pietro M et al. Tecniche di fecondazione artificiale. En Sgreccia E. *Bioética, manuale per i Diplomi Universitari della Sanità*. Milano: Vita e Pensiero; 1999.
16. Nicolás M. Aspectos clínicos y benéficos de los test de compatibilidad genética. *Medicina reproductiva y embriología clínica*. 2016; 3(esp. congreso): 14-15.
17. Comisión nacional de reproducción humana asistida. Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad; 2016. Disponible en: <http://www.cnrha.mssi.gob.es/registros/centros/docs/RegCenRHA_Dic_2016.pdf>. [Consultado el 11 de agosto de 2017].



18. Iriberry A. EL MUNDO Salud; 2013. Disponible en: <<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2013/08/12/noticias/1376319584.html>>. [Consultado el 5 de septiembre de 2017].
19. Salgado S. Reproducción Asistida Org.; 2017. Disponible en: <<https://www.reproduccionasistida.org/precios-de-tratamientos-de-reproduccion-asistida/>>. [Consultado el 23 de mayo de 2017].
20. Ferrando Gilabert N. Reproduccion Asistida Org.; 2009. Disponible en: <<https://www.reproduccionasistida.org/la-mitad-de-las-parejas-con-problemas-de-fertilidad-abandonan-los-tratamientos-de-reproduccion-asistida-por-estres/>>. [Consultado el 21 de mayo de 2017].
21. SEF. Sociedad Española Fertilidad; 2015. Disponible en: <http://www.cnrha.mssi.gob.es/registros/pdf/InformeRegistroNacionalActividad_RegistroSEF2014.pdf>. [Consultado el 11 de junio de 2017].
22. Requena A. El Día.es; 2011. Disponible en: <<http://eldia.es/sociedad/2011-11-09/0-Alto-porcentaje-abandono-reproduccion-asistida.htm>>. [Consultado el 22 de junio de 2017].
23. Farquhar C, Rishworth J, Brown J, Nelen W, Marjoribanks J. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015. *Issue*, 7. Art. n.º CD010537; 2015. Disponible en: <DOI: 10.1002/14651858.CD010537.pub4>. [Consultado el 13 de junio de 2013].
24. Ministerio de Sanidad. Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida; 2016. Disponible en: <<http://www.cnrha.mssi.gob.es/normativa/nacional.htm>>. [Consultado el 12 de mayo de 2017].
25. Mosterín J. Creando derechos. *El País*. 28 de agosto de 1999: 9.
26. Benitez Ortuzar IF. Aspectos jurídico-penales de la reproducción asistida y la manipulación genética humana. (Tesis doctoral). Granada; 1996.
27. Laam E. *Rev Bioética y Derecho*, 24; 2012. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.4321/S1886-58872012000100008>>. [Consultado el 14 de mayo de 2017].
28. Turner Saelzer S, Molina Pezoa M, Momberg Urube R. TRA. Una perspectiva desde los intereses del hijo. *Revista de Derecho (Valdivia)*; 2000 dic; XI: 13-26.
29. Diaz Terán MC. *Derecho y nueva eugenesia*. Navarra: Euns; 2005.
30. Andorno R. *Bioética y dignidad de la persona*. Madrid: Tecnos; 1998.
31. ABC ciencia. El engaño de la clonación humana de Hwang Woo-suk; 2013. Disponible en: <<http://www.abc.es/ciencia/20130516/abci-engano-clonacion-humana-hwang-201305161024.html>>. [Consultado el 29 de mayo de 2017].

