

**LAS INTERVENCIONES EN  
EMBRIONES HUMANOS  
CONSECUENCIAS PARA LA EXISTENCIA DEL HOMBRE**

*Alicia Errázquin*



**LAS INTERVENCIONES EN  
EMBRIONES HUMANOS**

**CONSECUENCIAS PARA LA EXISTENCIA DEL HOMBRE**

Por la DRA. ALICIA ERRÁZQUIN

Nuestra cultura de la técnica y del bienestar se basa  
en la convicción de que, en el fondo, todo es factible...  
Lo que no es obra nuestra, no existe.

*Joseph Ratzinger. Dios y el mundo. 2002.*

**I. Introducción**

Este trabajo tiene como objeto discernir los usos puramente especulativos que de la ciencia de la segunda mitad del siglo XX se ha dispuesto, mostrando cómo se ha intervenido sobre la vida humana en su gestación temprana, desentrañando así un camino de supuestos inexistentes y engaños científicos.

La experimentación embrionaria, los alcances biotecnológicos sobre la vida humana y las técnicas procreativas artificiales

han partido de argumentaciones biológicas que no han comprobado lo que afirmaban. Se comprende así, cómo la *procreática* o “campo de estudio relacionado con las técnicas de procreación artificial”, nace y se fortalece de la ideología que la promueve<sup>1</sup>. Consecuentemente, la consolidación de tal ideología, que ha podido convencer a la sociedad hasta conseguir el respaldo jurídico que demandaba, ha logrado cambiar las condiciones naturales de la vida del hombre y de la familia.

## **II. Manipulación biológica o genética del embrión humano**

La ciencia se basa en hechos, por lo cual, el conocimiento de un hecho será válido cuando éste sea registro directo de la realidad. Desde la ciencia, hoy conocemos con mucha precisión qué es un embrión humano en estado unicelular y cómo acontece tras la fecundación el desarrollo embrionario. En tal sentido, el lenguaje de la ciencia es concluyente y no cuestiona que el cigoto o embrión unicelular es la única célula con unidad de vida (*totipotente*). Vida que además es humana por poseer una secuencia genómica que es específicamente humana. Significa por tanto, que el cigoto es un ser humano viviente en estado unicelular y, consiguientemente, es la única célula que en sí misma y en cada una de sus estructuras forma un ser de su especie.

Asimismo, los conocimientos que sobre el embrión humano se tienen de sus primeras etapas de desarrollo, han permitido identificar a un embrión humano de pocas células y distinguirlo de simples estructuras multicelulares (*embrioides*) que no cons-

---

<sup>1</sup> Cf. Bayle, Benoît, *À la poursuite de l'enfant parfait. L'avenir de la procréation humaine*. Éditions Robert Laffont, S.A., París, 2009.

tituyen un organismo, pero que, como veremos más adelante, se ha pretendido asemejarlas. Sabemos además, que en los primeros 15 días de la vida de un embrión ocurren los acontecimientos más importantes de la configuración corporal del ser humano.

Ahora bien, son todos esos conocimientos los que nos permiten comprender el lenguaje simbólico de la naturaleza y, “de que la realidad habla y es un testigo honrado al que nadie puede sonsacar falsedades”<sup>2</sup>. Lo que sucede, es que la ciencia de nuestro tiempo comenzó a hacer un uso impropio de sí misma y parece querer imponernos una visión diferente: no se atiende más a la verdad de la realidad ni se busca el sentido propio de la misma. Esos argumentos han sido los utilizados por los embriólogos para justificar sus investigaciones sobre los embriones humanos, dando una versión biológica del embrión que se corresponde a una descripción ficticia, no real. Esa nueva “visión científica” de la realidad no es correcta ni es científica.

El Dr. Gonzalo Herranz en su último libro<sup>3</sup>, analiza cómo los argumentos que él denomina “*argumentos preembrionistas*” nunca se basaron en datos embriológicos fuertes y comprobados, sino sólo en suposiciones más o menos plausibles o en observaciones preliminares. Son los argumentos, en palabras del Dr. Herranz de la “*irrelevancia de la fecundación*”.

Examinaremos seguidamente, las diferentes formas de intervenir sobre la vida humana en su proceso de gestación, por una parte, considerando la primera forma de manipulación que recae sobre la mujer/madre, y por otra, sobre la propia vida naciente, fundamentando las debilidades biológicas argumentales en las que se han apoyado. Se enumeran y se representan (Figura 1):

---

<sup>2</sup> Cf. López Moratalla, Natalia, *Repensar la ciencia*. EIUNSA, 2006.

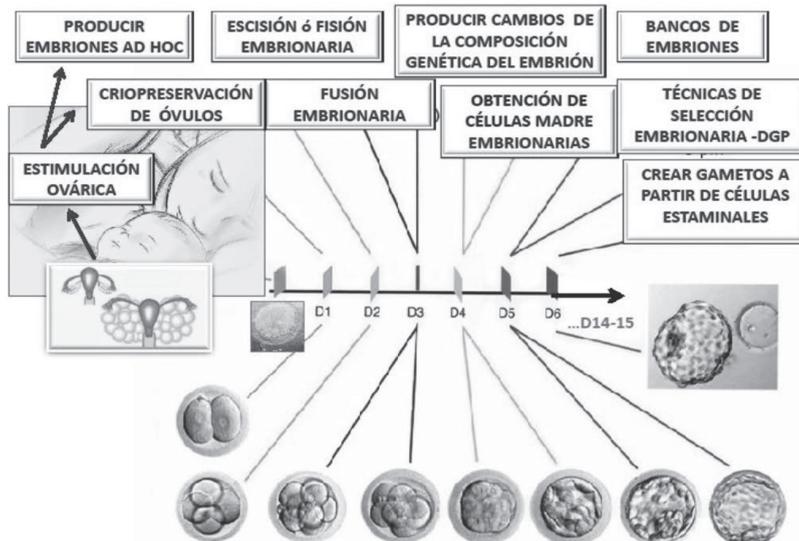
<sup>3</sup> Herranz Gonzalo, *El embrión ficticio. Historia de un mito biológico*. Ediciones Palabra S. A., 2013.

**A. Manipulación sobre la mujer/madre:**

1. A través de la estimulación ovárica.

**B. Manipulación biológica o genética del embrión:**

1. Producir embriones ad hoc.
2. Criopreservación de óvulos.
3. Escisión o fisión embrionaria.
4. Fusión embrionaria.
5. Producir cambios en la composición genética del embrión.
6. Bancos de embriones.
7. Técnicas de selección embrionaria - DGP.
8. Obtención de células madre embrionarias.
9. Crear gametos a partir de células estaminales.



**Figura 1.** Manipulación biológica o genética de la vida humana en gestación.

El apartado **A. Manipulación sobre la mujer/madre** se considerará más adelante al revisar la investigación científica en torno a las Técnicas de Fecundación Artificial con sus realidades implicadas.

## **B. Manipulación biológica o genética del embrión**

- *Escisión o fisión embrionaria.*

La fisión o escisión embrionaria es desde el punto de vista técnico, la línea más sencilla de trabajo disponible, que consiste en la división de embriones de pocas células que, introducidos en la zona pelúcida de un óvulo enucleado para tal fin, o colocados en un medio de cultivo con polialginato sódico, permiten el crecimiento posterior de los embriones divididos. Como resultado, se obtienen embriones destinados a su cultivo, estudio o transferencia.

La práctica de la fisión embrionaria ha tenido desde hace más de treinta años su mayor desarrollo y aplicación en mamíferos de laboratorio y en especies ganaderas. Desde los años 80 la técnica se aplica en embriones muy precoces de ratón, obteniéndose por división de los mismos, varios ejemplares a partir de un solo embrión.

La revisión bibliográfica menciona, entre otros, los estudios de Willadsen, quien en 1986 consiguió, por primera vez, producir ovejas a partir de células embrionarias (blastómeros de 8 a 16 células) en contacto con óvulos enucleados, demostrando el carácter totipotente de los blastocitos tempranos. Un año después, Prather y su equipo consiguió gestar un ternero por aplicación de la fisión embrionaria.

En el año 2000, esta misma técnica fue utilizada en monos Rhesus. El trabajo publica como resultado del procedimiento el haber obtenido una hembra viva a partir de una cuarta parte de un

embrión, mostrando haber alcanzado el objetivo buscado: obtener crías vivas<sup>4</sup>.

En humanos esta línea de investigación fue aplicada en 1993 por Hall y Stillman<sup>5</sup>, científicos de la Universidad George Washington, en un experimento cuestionado debido esencialmente a que se realizó con embriones humanos. Los autores tomaron 17 embriones de dos a ocho células, sobrantes de la FIV. Eran embriones triploides<sup>6</sup> que los sometieron a micromanipulación para dividirlos, obteniendo así 48 embriones, que colocados en un medio de cultivo con polialginato sódico permitió el crecimiento de los nuevos embriones divididos. Como resultado, revelaron que existía una relación inversa entre el número de secciones que se le hacían al embrión original y el número de células que se desarrollaron.

El experimento persiguió dos objetivos fundamentales: en primero de naturaleza teórica, era *comprobar el carácter totipotente de las células embrionarias en el estado de blastocisto temprano*, y como segundo objetivo y de índole práctico, el *aumentar el rendimiento de la FIV*<sup>7</sup>. Como se sabe, hay mujeres que no reaccionan de modo adecuado a la estimulación hormonal, y sus ovarios producen un escaso número de óvulos. Como la eficacia de la técnica de fertilización *in vitro* –FIV– está ligada a la transferencia de un número suficiente de embriones, por fisión embrionaria, podrían mejorarse los rendimientos de la FIV consiguiendo dividir en varios un único embrión o los pocos que se hayan podido obtener.

<sup>4</sup> Chan A.W., Dominko T., Luetjens C. M., Neuber E., Martinovich, Hewitson C. L., Simerly C.R., Schatten G.P., *Clonal Propagation of Primate Offspring by Embryo Splitting*, Science 1, January 2000, Vol. 287 no. 5451 pp. 317-319.

<sup>5</sup> Hall J. L., Engel D., Gindoff P. R., Mottla G. L., Stillman R. J. *Experimental Cloning of Human Polypliod Embryos Using an Artificial Zona Pellucida*. Fertility and Sterility, 1993.

<sup>6</sup> Los embriones triploides –con una mitad más del material genético que los normales– son el resultado de la fecundación de un óvulo por más de un espermatozoide, siendo un fenómeno que se da con relativa frecuencia durante la práctica de las técnicas de reproducción asistida.

<sup>7</sup> Pardo, Antonio, *La clonación humana*, Centro de Documentación de Bioética, Departamento de Humanidades Biomédicas de la Universidad de Navarra.

Si bien el experimento parece haber confirmado su hipótesis, sus conclusiones fueron muy discutidas: ese experimento se hizo con embriones triploides, inviábiles, que eran material de desecho, por tanto, a ciencia cierta no sabemos qué acontecerá con embriones normales, aunque podemos inferir, por los estudios de gemelación natural en el hombre y por los conocimientos veterinarios que se disponen, que sucederá lo mismo. El experimento no aportó ningún conocimiento relevante para la ciencia, a la vez que, suscitó graves reparos sobre la técnica y la ética con que se aseguró la consecución del mismo. Nunca se llegó a saber qué habían hecho y qué habían “fabricado”. Ante la ausencia de aprobación del protocolo, Stillman y Hall debieron devolver el premio recibido y fueron sancionados.

El problema de la técnica utilizada es ser muy poco segura. El procedimiento además implica inevitablemente destruir un embrión humano. Los embriones humanos son mucho más delicados que los embriones bovinos, donde también la técnica, no parece ofrecer una solución clara al problema: la aplicación del experimento se ha logrado, pero con rendimientos bajos<sup>8</sup>.

- ***Fusión embrionaria – Transferencia nuclear somática humana – SCNT – Clonación<sup>9</sup>***

Para comprender el impedimento efectivo de esta técnica, debemos partir de un dato biológico: las células de un determinado tejido cuando se las mantiene vivas fuera del cuerpo, es decir en un medio de cultivo, no dan naturalmente embriones, sino más células con idéntica diferenciación que las células del tejido de las cuales provienen. ¿A qué se debe este acontecimiento? Su ocu-

---

<sup>8</sup> Los estudios muestran tasas de gestación entre 55 % a 65 % en bovinos.

<sup>9</sup> La fusión embrionaria o también denominada Transferencia nuclear somática humana, o SCNT acrónimo de su denominación en lengua inglesa: somatic cell nuclear transfer, o clonación, en lenguaje coloquial.

rencia es debida a que las células adultas no “recuerdan” cómo se lleva a cabo el programa embrionario, es decir, la especialización ha hecho que las células “pierdan memoria”: sólo recuerdan la parte de la información que usan habitualmente y no pueden reprogramarse y empezar de cero a producir un nuevo ser.

Para poder lograr en el laboratorio que una célula adulta “recupere la memoria” y se transforme en un embrión unicelular, debe recurrirse a la técnica llamada de “transferencia nuclear”, seguida del proceso de “reprogramación” del material genético del núcleo. Siguiendo este propósito, los investigadores diseñaron la clonación artificial.

La posibilidad de clonar artificialmente se planteó con el descubrimiento del ADN y el conocimiento de cómo se transmite y expresa la información genética en los seres vivos. La clonación fue esencialmente posible al demostrarse que todas las células de un individuo derivan de una célula inicial, el *embrión unicelular o cigoto*. A este dato incuestionable de la ciencia, debemos sumar los datos científicos que se conocen acerca de los *procesos de división y especialización celular*.

Como contrasentido, si se analiza la excesiva literatura producida sobre el tema de la clonación y sus diversas derivaciones, muy centrada en cuestiones ideológicas y de una gran inversión económica desde el principio, se advierte el intento de argumentar las investigaciones con meras hipótesis que no han resistido a su verificación, pero que, sus resultados han sido tomados como sólidos y de validez incontestable, que han convencido a filósofos, juristas y parlamentarios.

Todos recordamos el caso de la famosa oveja Dolly<sup>10</sup>, cuyo

---

<sup>10</sup> Iraburu, María, *Sobre la clonación*. Centro de Documentación de Bioética, Departamento de Humanidades Biomédicas de la Universidad de Navarra. La autora describe que para lograr el nacimiento de Dolly se tomó el núcleo de una célula, que es la parte que contiene el ADN y por tanto la información, y se fusionó con el citoplasma de un óvulo procedente de otra oveja, a la que previamente se había eliminado el núcleo. Se utilizó un óvulo porque es una célula

resultado nada tuvo que ver con la clonación que como tal, exige ineludiblemente 2 pasos: el primero, que consiste en transferir el núcleo de una célula del sujeto que se quiere clonar a un óvulo previamente enucleado [*transferencia nuclear somática*], y el segundo paso, que es lograr que se produzca la *reprogramación* del material genético. Este segundo paso, la reprogramación, no se sabe acabadamente cómo funciona ni se ha podido conseguir provocarla sin la superación de tres barreras infranqueables: 1) **reprogramación** (de la información genética para eliminar la impronta de ADN –metilación– propia de una célula especializada de adulto), 2) **información epigenética espacial** y 3) **información epigenética temporal**. Como ejemplo de las investigaciones llevadas a cabo en primates, se conoce que tras cerca de 800 intentos, todos ellos terminaron sin éxito, pues no pudieron conseguir ni la reconstrucción del embrión ni la del ovocito<sup>11</sup>.

Retomando el recordado ejemplo de Dolly, esta oveja nunca fue esa copia idéntica que todos imaginamos cuando pensamos en un individuo clónico. En Dolly no hubo reprogramación: lo que arrancó a vivir no fue un joven embrión de oveja; por el contrario, sus células, al arrastrar la información de nivel temporal hicieron que Dolly naciera enferma, era estéril, ya vieja y por eso vivió poco. Es más, las muestras no han sido dadas, la patente de Edimburgo no se ha podido vender y no hay una segunda Dolly.

Remarcamos este importante concepto: clonar no es simplemente realizar la transferencia de un núcleo a un óvulo enucleado;

---

equipada para el desarrollo embrionario, y su citoplasma (el contenido que rodea al núcleo) vendría a ser de algún modo el entorno adecuado para que el núcleo de la célula adulta se reprogramara. Y, en efecto, así fue: esa célula, una vez activada con señales similares a las que produce la fecundación, se transformó en un embrión unicelular y comenzó el sofisticado programa embrionario, de manera idéntica al que se obtiene por la fusión de un óvulo y un espermatozoide. Tras unos días de crecimiento *in vitro* el embrión se implantó en una madre de alquiler y 148 días después nació Dolly, una oveja genéticamente idéntica a la de partida.

<sup>11</sup> Simerly C., Dominko T., Navara C., Payne C., Capuano S., Gosman G., Chong K. Y., Takahashi D., Chace C., Compton D., Hewitson L., Schatten G., “Molecular correlates of primates nuclear transfer failures”, *Science* Vol. 300 N° 5617 p. 297, 2003.

para clonar, es preciso conseguir la reprogramación de ese núcleo, que es, la instancia del proceso que no se puede lograr técnicamente debido a que las barreras se encuentran impuestas por la propia naturaleza.

Inmediatamente después de la existencia de Dolly en 1997, se abrió un debate sobre la posibilidad de clonar personas, tanto con fines “reproductivos” como “terapéuticos”.

El procedimiento que fuera empleado para la obtención de Dolly, en la actualidad, no se ha mejorado considerablemente. Desde el punto de vista técnico, hay barreras biológicas que no admiten que la transferencia de un núcleo a un oocito dé lugar a un individuo, aunque sólo se le permitiera que se desarrollase hasta el estado de blastocisto. Lo que en realidad sucede, es que, por ejemplo en primates, ese desarrollo no ha logrado pasar de ser un conjunto celular, es decir, una bola de unas 100 células, algunas de ellas de tipo embrionario –células madre pluripotentes equivalentes a las de un embrión (embrioides)–, pero que no es un embrión<sup>12</sup>.

En primates, se conoció en 2007 la **Clonación de blastocistos**. El equipo de Shoukhrat Mitalipov por primera vez había conseguido clonar blastocistos de primates a partir de células de piel de *Macacus rhesus*, que fueron transferidas a 304 ovocitos obtenidos de 14 hembras de esta misma raza de monos. Se obtuvieron 21 blastocistos, de los que derivaron 2 líneas de células madre embrionarias. Los resultados obtenidos mostraron una eficiencia de la técnica del 0,7 %<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> El nuclóvulo es sólo potencialmente un cigoto artificial, y solo el cigoto puede dar lugar por multiplicación y diferenciación de un embrión a un organismo completo. Por ello, si el nuclóvulo solamente crece y se asocia en estructuras “embrioides”, en un medio de cultivo adecuado, da lugar a un cúmulo creciente de células, algunas de la cuáles se convierten en células con las mismas propiedades que las madre embrionarias, pero no constituye un individuo. Por tanto, la estrategia coreana podría usarse para terapias celulares pero no para clonación, y comprobándose anticipadamente la calidad de estas células extraídas para usos clínicos.

<sup>13</sup> Byrne J. A., et al., *Producing primate embryonic stem cells by somatic cell nuclear transfer*, Nature 450; pp. 497-502, 2007.

También en marzo de ese mismo año, se publicaron los trabajos de los investigadores Snuwolf y Snuwolffy<sup>14</sup> de la Universidad de Seúl sobre la clonación de dos lobos. El 27 de abril de 2007, un equipo de la propia Universidad de Seúl confirmaba que los lobos clonados eran genuinos clones.

Profundizaremos en los problemas de la transferencia nuclear al referirnos a los experimentos con células madre embrionarias y su enigma terapéutico.

- ***El descubrimiento de las células madre embrionarias***

Las células madre de las que parten todos los sistemas, tejidos y órganos de un individuo se encuentran, como es sabido, en la masa celular interna del embrión de unos 5 días (el blastocisto). Las células madre tienen la propiedad de ser células extremadamente versátiles, por lo que fácilmente se multiplican y se diversifican. Esta particular característica se realiza ordenadamente en cuanto esas células formen parte de la unidad funcional vital de un organismo. Por tanto, esa extrema vitalidad y versatilidad de las células madre es lo que ha hecho posible cultivarlas y cambiarles su trayectoria funcional para producir *in vitro* diversos tipos celulares, pero, a la vez no se ha conseguido que tal diferenciación pueda acontecer de modo ordenado y controlado fuera del embrión. Esto se traduce en la propensión que estas células cultivadas tienen: terminan en la aparición de masas tumorales de células heterogéneas denominadas *teratomas*. Precisamente el problema del control es una de las razones que imposibilita la aplicación terapéutica de las células estaminales embrionarias.

Una revisión de las investigaciones con células madre embrionarias, en una línea de tiempo, nos ayudará a comprender

---

<sup>14</sup> Kim, M. K., *et al.*, Endangered wolves cloned from adult somatic cells. *Cloning and stem cells*, 9(1), 130-137, 2007, citado por Aznar, Justo, en “*Clonación, Células madre y Reprogramación celular*”, documentación del Instituto de Ciencias de la Vida, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, noviembre de 2013.

por qué la clonación humana “terapéutica” ha sido otro mito de la ciencia que también fracasó. Desde el principio, la engañosa “clonación terapéutica” supuso un enfrentamiento por el dinero y las ideologías.

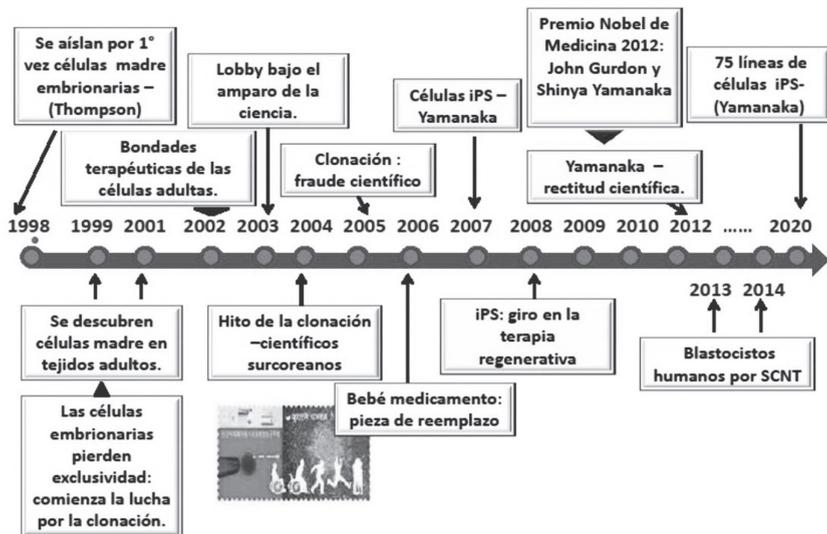


Figura 2. Trayectoria de las células madre embrionarias.

Analicemos seguidamente la *Trayectoria de las investigaciones con células madre embrionarias*<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Este punto ha sido elaborado en base a tres textos:

- I. López Moratalla, Natalia, “Células madre: una guerra de 10 años”, en *Crónicas de la Ciencia*, 2011.
- II. Ciccone, Lino, *Bioética. Historia. Principios. Cuestiones*, Cap. II/2, pp. 117-161.
- III. Wang, J, Sauer M V, In vitro fertilization (IVF): a review of 3 decades of clinical innovation and technological advancement, en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1936357/>, sitio web consultado el 14 de noviembre de 2015.

### ▲ 1998: se aíslan por primera vez células madre embrionarias

James Thomson, junto a su equipo de trabajo de la Universidad de Wisconsin<sup>16</sup> descubrieron un método para aislar y mantener *in vitro* células madre embrionarias derivadas de blastocistos sobrantes de la FIV. Dada la característica de estas células, el sueño de los investigadores era que maduraran y logran formar tejidos utilizables en trasplantes. Además suponían una gran ventaja frente a las células madre adultas, que era la cantidad de la que se podría disponer.

Otro grupo de investigación dirigido por John Gearhart publicó el cultivo de células madre obtenidas de fetos abortados de 5 a 9 semanas. Esas células fueron posteriormente utilizadas tanto en EE.UU. como en España para trasplantes de enfermos de Parkinson pero con malos resultados.

El uso de estas células estaba impedido por dos problemas: la dificultad para ser controladas y que al ser ajenas al paciente presentan el problema del rechazo del injerto, lo que conllevaría mantener al paciente de por vida sometido a una supresión inmune.

Nos cuestionamos ¿por qué entonces no se dijo desde el principio que las células madre embrionarias eran indómitas y no iban a servir para curar?

### ▲ 1999 -2001: se descubren células madre en tejidos adultos

En 1999 se describió la existencia de células neuronales capaces de diferenciarse en sanguíneas. En 2001 se mostró que existen células madre en los tejidos de organismos adultos y, que

---

<sup>16</sup> Thomson J. *et al.*, "Human embryonic stem cells", *Science* 282, pp 1145-1147, 1998.

son capaces de diferenciarse y de dar origen a células especializadas. Las células troncales de adulto son responsables de mantener los tejidos en condiciones fisiológicas y de repararlos en caso de alteración o daño. Poseen también, una gran plasticidad. Se encuentran en tejidos como: médula ósea, sangre periférica, sangre del cordón umbilical, médula espinal, grasa, pulpa dentaria, vasos sanguíneos, músculo esquelético, epitelio de la piel y tejido conjuntivo, córnea, retina, hígado y los conductos del páncreas.

Con el descubrimiento de las células madre adultas comienza la lucha por la clonación. Las células madre embrionarias debían afrontar entonces dos obstáculos para ser más que una promesa: controlar su “juventud” y evitar el problema del rechazo inmune.

En esta resistencia, surge la idea de intentar obtener un hermano clónico del paciente para destruirlo en una etapa temprana de su desarrollo y servir como donante de células. A fines del año 2001, la empresa biotecnológica ATC impulsa la obtención de embriones clónicos. El intento fracasó pues sólo obtuvieron un conjunto de células más o menos organizadas pero no un individuo. La investigación puso nuevamente a debate el tema sobre la clonación humana.

### ▲ 2002: Bondades terapéuticas de las células madre adultas

Se conocen los avances terapéuticos obtenidos con células madre adultas, como tratar de regenerar con células madre de la médula ósea la ceguera humana asociada a la retinopatía diabética y la degeneración macular (un crecimiento anormal de los vasos sanguíneos de la retina). Estos logros permiten entonces pensar que en los próximos años se puedan reemplazar áreas dañadas por la enfermedad en el cerebro, el páncreas, el corazón o el hígado. Sin duda, el estudio y aplicación de las bondades terapéuticas de

las células madre adultas constituye un capítulo que comienza a abrirse. Un capítulo tan esperanzador en lo humano, como apasionante en lo biológico y ético, un camino que, muy probablemente, vendrá a cerrar ese círculo, según algunos imposible de cuadrar, cual es armonizar el avance de la ciencia y el respeto a la vida humana que cualquier tipo de experimentación científica requiere, para que así la ciencia sea verdaderamente humana. Por ello, es ésta una esperanzadora realidad, en la que ciencia y ética se dan la mano, para juntas tender hacia el bien de nuestros enfermos<sup>17</sup>.

### ▲ 2003: Lobby bajo el amparo de la ciencia

Numerosos intereses ideológicos, políticos y económicos, subyacen en este lobby pro células embrionarias bajo el amparo de la ciencia. Las naciones debaten y aprueban legislaciones de Reproducción Humana Asistida, de modo que permita el uso de embriones sobrantes de la FIV para la investigación. Abultados presupuestos económicos se destinan a la investigación con células embrionarias. Algunos científicos y revistas científicas de prestigio, toman una postura previa acerca del potencial terapéutico de las células troncales embrionarias, tratando de imponer silencio en nombre de la neutralidad de la ciencia.

Las directrices del lobby tienen una orden clave: es no permitir que el debate se centre en la discusión científica de los resultados, sino en la relación de la ciencia con la religión, para hacer creer a la sociedad que los defensores de las células embrionarias tienen motivaciones exclusivamente científicas, mientras los científicos opositores sólo tiene motivos religiosos.

---

<sup>17</sup> Cf. Aznar Justo, *Alternativas para la obtención de células madre similares a las embrionarias sin tener que destruir a los embriones de los que se obtienen*, Informe, documentación del Instituto de Ciencias de la Vida, Universidad Católica de Valencia, 15 de octubre de 2013.

#### ▲ 2004: Hito de la clonación

El 13 de febrero de 2004, la prestigiosa revista *Science* publica la investigación de un grupo de científicos surcoreanos liderado por Woo Suk Hwang, que logra clonar 30 embriones humanos gracias a la técnica de la transferencia nuclear.

La noticia impacta en la comunidad científica y recrudece el debate sobre la clonación humana. Poco después, algunos científicos expertos comienzan a cuestionar los resultados de Hwang y más tarde se comprueba que sus investigaciones habrían sido fraudulentas: no había logrado la existencia de un verdadero embrión clónico.

#### ▲ 2005. Clonación: un fraude científico

En mayo de 2005, la revista *Science*, que un año atrás había divulgado en primicia los éxitos de la supuesta clonación, tiene que admitir que el “revolucionario” trabajo de Hwang fue un fraude. No sólo no se habían conseguido líneas celulares de sus supuestos clones, sino que había usado unos 2200 óvulos humanos sin resultado. En este sentido, debemos recordar que la primera denuncia hecha contra Hwang no fue por falsificar su trabajo, sino porque se presumía que podía haber presionado a sus becarias para la obtención de ovocitos, ya que sus experiencias requirieron el uso de 2.221 ovocitos y solamente pagó 1.444 U\$\$ por ellos, lo que indudablemente presupone que la gran mayoría de las mujeres que participaron de la investigación no fueron remuneradas.

El 7 de junio de 2005 la revista *Nature* reconoce que no es factible la clonación terapéutica. Crea una nueva revista para retirarse de la postura con disimulo y propone que en vez de óvulos para crear clones del paciente, se usen embriones ya generados para cambiarles la dotación genética. Hasta la fecha ese resultado ha sido nulo. Como corolario podemos expresar, que la clonación terapéutica no ha pasado de ser una utopía.

A pesar de los malos resultados, la lucha por las células embrionarias continúa. El empeño por obtener “células troncales de tipo embrionario” con características de crecimiento y diferenciación pluripotencial y una dotación genética proveniente de una célula adulta elegida, abre más el camino al recurso de otras técnicas de manipulación con embriones y óvulos, que tampoco proporcionan los resultados esperados.

De modo abreviado, distinguimos las tres principales técnicas de manipulación con células madre embrionarias o ESC (del inglés Embryonic Stem Cells):

1. *Fusión celular*: Es la fusión de células somáticas y células madre embrionarias. Se busca “rejuvenecer” células de la piel mediante su fusión con ESC. Como resultado se obtienen células híbridas llamadas heterocariones. La célula híbrida formada mantiene la dotación genética de las dos células iniciales y el material genético de la célula adulta se reprograma con los componentes de la célula embrionaria, de modo que la célula híbrida adquiere propiedades de la célula madre de tipo embrionario. Esto se debe a que expresa los genes de la pluripotencialidad, siendo su fenotipo pluripotente. La fusión celular no es una técnica fácil y requiere millones de células madre embrionarias que a su vez proceden de embriones destruidos.
2. *Partenogénesis*: Consiste en activar un óvulo y que logre dividirse en dos células sin haber sido fecundado, pero comportándose como si estuviera fecundado. Se distingue de un cigoto principalmente en que carece de la impronta paterna del genoma. Esas células derivadas de la activación son capaces de diferenciarse hacia células madre de tipo embrionario. Constituiría una vía de obtención de células madre para lo que se necesitaría una cantidad muy elevada de óvulos, lo que lo hace técnicamente

imposible. Por este procedimiento se obtienen células a la carta de mujeres, pero no de hombres.

3. *Transferencia nuclear* (SCNT): Técnica a la que nos hemos referido anteriormente. Es la técnica de Hwang que buscaba embriones clónicos. El trabajo de Hwang no sólo fue un fraude sino que no aportó conocimientos de valor a la medicina, puesto que su método obtenía células con más errores genéticos que las que trataba de reemplazar. A pesar de ello, las presiones del lobby son muy fuertes y se promete a fines de 2005 crear bancos de células a la carta.

- **2006. Bebé medicamento: una pieza de reemplazo**

En 2006 se anuncia el nacimiento de un bebé medicamento, con la esperanza de salvar a su hermano enfermo que padecía una anemia congénita severa llamada beta-talasemia. Los padres del niño enfermo se someten a un tratamiento de FIV seguido de la exhaustiva biopsia de cada uno de los embriones de ocho células –3 días– generados como pieza de repuesto de su hermano enfermo. Además de no padecer la enfermedad, el embrión tenía que ser capaz de proseguir su desarrollo a pesar del examen al que se lo sometía.

Finalmente, hay un embrión que cumple con los requisitos y es implantado en el útero materno, dándole la oportunidad de vivir y de curar a su hermano a través de las células contenidas en la sangre del cordón umbilical, a la vez que, pudiendo ser donante de médula ósea pasado el año de vida.

La técnica del “bebé-medicamento” es un ejemplo más de la indiferencia, la ignorancia y la irresponsabilidad ante el valor fundamental de la vida<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Tomás y Garrido, Gloria M., *Cuestiones actuales de Bioética*, EUNSA, 2006, p. 88.

- **2007. Células iPS: el descubrimiento de Shinya Yamanaka**

Yamanaka y su equipo de la Universidad de Kyoto, Japón, en el año 2007 obtuvo las células llamadas iPS o células de pluripotencialidad inducida. Yamanaka consiguió que células troncales del adulto extraídas de la piel se reprogramen a un estado del tipo embrionario, pluripotenciales, adicionándoles unos genes específicos, más concretamente, introduciendo cuatro genes que son cruciales para las células madre embrionarias. La presencia de estos cuatro genes hace que las células de la piel reprogramen su genoma y se conviertan en células iPS con todas las características típicas de células madre embrionarias<sup>19</sup>. Así logró, en el laboratorio, que estas células pluripotenciales se multipliquen como las embrionarias, pero sin necesidad de crear ni destruir embriones, ni de clonar individuos, ya que las células son del propio paciente.

Su éxito radicó en que hizo el camino inverso al utilizado hasta entonces para obtener ESC: en vez de buscar que las células embrionarias pluripotenciales se diferencien en células específicas de un tejido para sanarlo –tarea que hasta ahora ha sido imposible por el rechazo inmune y la imposibilidad de controlarlas–, su logro es conseguir programar células maduras hacia atrás.

- **2008. Células iPS: giro en la terapia regenerativa**

En el año 2008 la comunidad científica reconoce que las células iPS marcan un cambio en la terapia regenerativa. Sin embargo, la necesidad de controlar el crecimiento y maduración de las iPS para fines clínicos, abre una vez más el debate acerca de si las células madre embrionarias son o no imprescindibles para evaluarlas. Un nuevo pretexto busca justificar el pago de óvulos

---

<sup>19</sup> Rudolph Jaenisch, uno de los líderes mundiales en el tema, consecutivamente, consiguió obtener ratones en los que todas sus células estaban derivadas de células iPS, con lo que pudo demostrar la pluripotencialidad de estas células.

frescos donados para investigación y la manipulación de embriones. La discusión está en si los embriones deben ser sobrantes de los ciclos de reproducción asistida o generados ex profeso para biotecnologías.

- **2012. Premio Nobel de Medicina: John Gurdon y Shinya Yamanaka**

Shinya Yamanaka y John B. Gurdon reciben el Nobel por el descubrimiento de que las células madre adultas se pueden reprogramar para convertirse en pluripotentes, es decir, que la especialización de células es reversible, abriendo así un campo de aplicaciones terapéuticas importante.

Yamanaka es un ejemplo de cómo científicos con conciencia consiguen encontrar las alternativas correctas. Retomaremos, más adelante, sobre esta última reflexión.

- **2013 - 2014: Blastocistos humanos por SCNT**

Sin embargo, a esta altura de los acontecimientos, la investigación paralela no se detiene.

En 2013 el equipo de Mitalipov publica un trabajo<sup>20</sup> en el que manifiestan haber producido blastocistos humanos por SCNT. En 2014 otro artículo del grupo de Egli en Nature<sup>21</sup> afirma haber obtenido células pluripotentes de las que derivaron células beta-pancreáticas productoras de insulina, a partir de células de la piel de un recién nacido y de una mujer adulta que padecía diabetes

---

<sup>20</sup> Tachibana, Masahito *et al.*, *Human Embryonic Stem Cells Derived by Somatic Cell Nuclear Transfer*, Cell 153, 1228–1238; June 6, 2013.

<sup>21</sup> Yamada, Mitsutoshi *et al.*, *Human oocytes reprogram adult somatic nuclei of a type 1 diabetic to diploid pluripotent stem cells*, Nature 510:533-536, 2014. Doi: 10.1038/nature13287.

de tipo I. También en 2014 se ha publicado un artículo<sup>22</sup> que comenta haber conseguido generar blastocistos humanos utilizando células de la piel de dos varones de 35 y 75 años. Los autores del equipo de Medicina Regenerativa de los Ángeles interpretan, que a pesar de los impedimentos epigenéticos y otros cambios relacionados con la edad que podrían obstaculizar la reprogramación, los donantes adultos de mediana edad y mayores pueden utilizarse para generar células pluripotentes, proponiendo la optimización de protocolos de SCNT que permitan utilizar estas investigaciones más extensamente en medicina regenerativa.

Los tres trabajos citados precedentemente, plantean una cuestionable objeción moral que no puede dejar de observarse: la instrumentalización de los donantes de óvulos.

- **2020: 75 líneas de células iPS-(Yamanaka)**

El campo de investigación abierto por Yamanaka es para muchísimos años y para muchos laboratorios. Desde que las células iPS han sido descubiertas han servido como modelo para el estudio de enfermedades y para probar medicamentos.

Hacia fines del año 2012, Yamanaka publicó un importante estudio: un modelo celular para estudiar la esterilidad femenina y la masculina, que nunca se había logrado y que podrá permitir curarla. Es un trabajo largo, laborioso y oneroso.

Lo destacable de Yamanaka, es que él trabaja con rigor científico. Se preocupa también por las implicaciones de su descubrimiento y porque esta tecnología pueda emplearse para otras aplicaciones con serios problemas éticos, como por ej., derivar gametos y usarlos para una mutua fecundación *in vitro*; o que alguien intentara hacer quimera de dos seres humanos, mediante la

---

<sup>22</sup> Chung Young Gie, *Human Somatic Cell Nuclear Transfer Using Adult Cells*, Cell Stem Cell 14: 777-780, 2014 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.stem.2014.03.015>

incorporación de iPS de una persona a un blastocisto obtenido *in vitro*. Para evitarlo, Yamanaka asume con responsabilidad la dirección ética del grupo regulador del gobierno de su país, Japón. Gracias a esto, el Ministro de Ciencia japonés envía a todas las universidades y centros de investigación, una notificación que específicamente prohíbe “la implantación de embriones hechos con iPS en úteros humanos o de animales, la producción de un individuo a partir de iPS, la introducción de células iPS en un embrión o un feto y la producción de células germinales desde iPS”.

Sabemos además que ha previsto la creación de un banco de células madre para uso terapéutico en Japón. Su plan para 2020 es crear un conjunto estándar de 75 líneas de células iPS que son suficientes como para poder ser toleradas sin rechazo por el 80 % de la población japonesa. Para ello necesitará muestras de unas 64.000 personas para poder encontrar los perfiles inmunológicos que cubran a la mayoría de la población. Utilizando muestras de sangre de los ocho bancos de sangre de cordón de Japón, inutilizables para otros procedimientos médicos, tendría ya unas 29.000 muestras procesadas. Además, la diversidad genética en Japón es relativamente baja y se necesitan menos muestras para abarcar los perfiles inmunológicos de la mayor parte de la población. En otros países, en cambio, estos procedimientos resultarán más difíciles.

A esta altura de los descubrimientos podemos cuestionarnos: ¿por qué entonces tanto empeño en defender la investigación con embriones? ¿No tiene la ciencia biomédica otras opciones de investigación y cura de enfermedades graves sin tener que traspasar el límite del respeto a la vida? Creemos que la respuesta la ha dado Yamanaka que responde por la ciencia, no por la política o por los negocios.

Destacamos las conclusiones a las que arriba el estudio de rigor en este campo:

Las células madre embrionarias no sirven para medicina regenerativa, nadie las usa, nadie está curando con ellas y no hay nada probado ni publicado que muestre que estén sirviendo para algo; es más, hay datos que confirman que no se pueden usar porque producen rechazo inmune y tumores, y además, conociéndose el mecanismo que las hace tumorales fuera del embrión. La investigación con células embrionarias es un negocio, que no está diseñado para curar sino simplemente para comercializar.

Yamanaka sin entrar en la discusión con los que investigan en ECS, marca un hito, que es la racionalidad científica, los conocimientos previos y, como punto de partida, nunca utilizar un embrión ni óvulos humanos para clonar. Alguna vez ha declarado que la primera vez que vio un embrión vio a sus hijas.

### **III. Técnicas de Fecundación Humana Artificial - FIV- TRA- ARTs**

Continuando con nuestra línea argumental, revisaremos seguidamente la investigación científica en torno a las Técnicas de Fecundación Humana Artificial con sus realidades implicadas, de modo que nos permita entender y reconsiderar los planteos y justificaciones que de estas prácticas se ha pretendido presentar en la cultura de nuestro tiempo.

El gran desarrollo experimentado por la ciencia aplicada, es decir la técnica, debemos atribuirlo al cientificismo, entendido como la reducción o el sometimiento de la ciencia a la técnica. En efecto, la ciencia ha pasado de ser un medio de conocimiento a ser

el único medio de conocimiento que a su vez, sólo tiene sentido, si el conocimiento obtenido tiene aplicación práctica, es decir si resulta útil. Esta mentalidad defendida por el paradigma utilitarista, tiene su expresión en las TRA. Sólo con revisar el decurso de las técnicas de ARTs para lograr el deseado hijo, puede evidenciarse que desde el inicio no se buscó el bien del embrión, sino que toda la experimentación sobre él no hace más que mostrar un obsesivo sometimiento técnico que tiene el insuperable objetivo de alcanzar el valor de la eficacia de una práctica aplicada, sin tener en cuenta los graves reparos de ciencia que ignoran la biología de la reproducción humana.

### **A. El camino de la aplicación de las técnicas de ARTs en una línea de tiempo<sup>23</sup>**

Analizaremos el camino recorrido por las técnicas de ARTs, considerando de forma resumida aquellos hechos determinantes de las investigaciones, representados en la figura 3.

#### **• 1890: FIV y FIVET**

La historia de las técnicas de FIV se remonta a fines del siglo XIX. Comienza entonces la Fecundación *in vitro* –FIV– y la Transferencia de embriones, FIVET. En 1890 el investigador inglés Walter Heape realiza el primer trasplante de embriones de mamíferos (conejas).

---

<sup>23</sup> Este punto ha sido elaborado en base a los siguientes textos:

1. López Moratalla N., “El precio del ‘milagro’ de los nacimientos por técnicas de fecundación asistida”, *Cuad. Bioét.* XXIII, 2012/2<sup>a</sup>, pp. 421-466.
2. Ciccone, Lino, *Bioética. Historia. Principios. Cuestiones*, Cap. II/2, pp. 117-161.
3. Wang, J, Sauer M V, In vitro fertilization (IVF): a review of 3 decades of clinical innovation and technological advancement, en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1936357/>, sitio web consultado el 14 de noviembre de 2015.

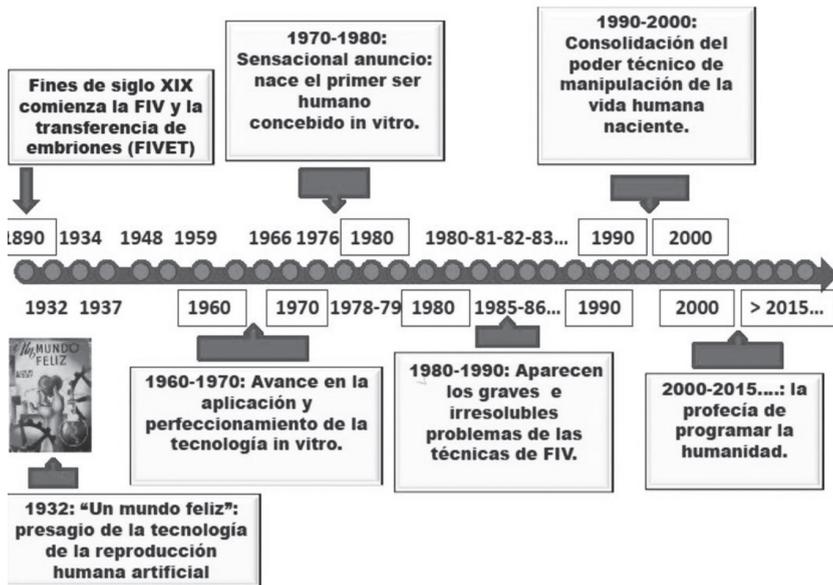


Figura 3. Trayectoria de las ARTs.

- **1932: “Un mundo feliz”: presagio de la tecnología de la reproducción humana artificial**

En 1932, el escritor británico Aldous Huxley publica su novela de ciencia ficción “Un mundo feliz”, que presagia la tecnología aplicada a la gestación *in vitro* y a la selección programada de la humanidad. La profecía de su obra no se hizo esperar en el inicio del proyecto. En el año 1934 se publica la posibilidad de desarrollar *in vitro* óvulos fecundados de mamíferos. La revista *New England Journal of Medicine* en su número del 21 de octubre de 1937, analiza en un artículo que se proyecta cercana la profecía de Huxley, al haberse logrado la preñez de conejos en ausencia de cópula, y que, de ser extrapolado ese logro a los seres humanos hace que debamos tomar posición sobre estas realizaciones. En 1948, los investigadores Miriam Menken y John Rock publican

un trabajo en la revista *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, en el que revelan haber conseguido extraer más de 800 óvulos humanos por distintos procedimientos y haber podido fecundar *in vitro* a más de 100 de ellos. En 1959 se abre la puerta a la FIVET con la publicación en *Nature* del nacimiento de un conejo por fecundación *in vitro*.

- **1960-1970: Avance en la aplicación y perfeccionamiento de la tecnología *in vitro***

En los años 60-70 avanza la aplicación de la tecnología de la reproducción humana envuelta de prodigioso fenómeno. Los líderes científicos están de acuerdo en continuar con estas investigaciones, en el convencimiento de que sólo deben mejorarse y afinarse las técnicas. A partir de los 60 comienza la acogida social de la reproducción humana artificial. En el año 1961 en Francia se realiza la primera extracción de oocitos por laparoscopia. En 1965 R. G. Edwards comunica el éxito de los intentos de hacer madurar *in vitro* oocitos humanos extraídos de los Folículos de Graaf, preanunciando la etapa siguiente de la investigación: conseguir fecundarlos *in vitro* con la finalidad de estudiar las primeras fases de desarrollo del embrión humano. Al año siguiente, Edwards con otros investigadores fecundan por primera vez un oocito humano.

- **1970-1980: Sensacional anuncio: nace el primer ser humano concebido *in vitro***

En noviembre de 1970 el equipo de Edwards anuncia la conquista de 38 cigotos por FIV, de los cuales la mayoría ha alcanzado el estado de dos células, 3 el de 8 y 2 el de 16. Destacamos como resultado de la investigación que el desarrollo se detiene, y los embriones mueren alrededor de 48 hs. después de la primera división celular. En 1973 se realiza sin éxito, la primera transferencia

a útero de un embrión humano *in vitro*. En 1976 Patrick Steptoe y Robert Edwards transfieren un embrión en estado de mórula que acaba en un embarazo ectópico.

El 25 de julio de 1978 se anuncia en las primeras páginas de los medios de comunicación de todo el mundo el nacimiento de Louise Brown, o la primera “niña probeta” del mundo, tal como se la conoció. Poco tiempo después, se produjo la comunicación científica en *Lancet* del hecho que alcanzó el grupo de investigadores dirigido por Edwards. En el año 1979 comienza la estimulación ovárica a fin de disponer de varios oocitos por cada ciclo de estimulación ovárica.

- **1980-1990: Aparecen los graves e irresolubles problemas de las técnicas de FIV**

En los años 80 aparecen los problemas graves de las llamadas técnicas de reproducción asistida, que aún están sin ser resueltos satisfactoriamente y que conciernen a: la estimulación ovárica, al fortalecimiento de la fecundación y al cultivo de embriones y su posterior implantación en el útero. Comienza la donación de gametos y de embriones y los procesos de congelación. En 1981 nace el primer niño por FIV en EE.UU. En 1982 se usa por primera vez una forma menos invasiva de fecundación asistida, la GIFT o transferencia de gametos al útero; tratándose de un procedimiento poco eficaz que hace que no se haya extendido. En 1983 se consigue la primera gestación de un embrión generado desde un óvulo donado a una mujer sin ovarios. En California, en el año 1984 se lleva a cabo la primera “maternidad por subrogación” a una mujer, de un embrión obtenido *in vitro* con el óvulo que pertenecía a otra mujer que no era la gestante. Se producen nacimientos de mellizos y trillizos, y con ello, surgen los problemas de los embarazos múltiples. En 1985 comienza la donación de óvulos en Europa. En 1988 nace el primer bebé por FIVET, es decir, por fecundación *in*

*vitro* mediante la inyección directa de espermio al óvulo. En 1989 se abre la puerta al diagnóstico genético previo a la implantación, a través del diseño deliberado de una técnica claramente eugenésica: el Diagnóstico Genético Preimplantatorio –DGP–, que sólo persigue la selección genética embrionaria.

- **1990-2000: Consolidación del poder técnico de manipulación de la vida humana naciente**

En los años 90 avanza la selección de embriones mediante diagnóstico genético previo a la implantación y avanza la manipulación de los gametos. Algunos ejemplos nos ilustran: en el año 1992 se logra el primer embarazo por inyección intracitoplasmática al óvulo –ICSI–, en 1993 se confirma que las mutaciones genéticas que causan fibrosis quística y cursan con ausencia de vasos deferentes, se transmiten a los hijos generados por las TRA, en 1994 comienza el uso de la extracción testicular de espermia, en 1995 se usan precursores de los espermios en ICSI y nace un bebé después de maduración de oocitos, ICSI y cultivo del embrión, en el año 1996, se utiliza espermia crioconservado y se descubre que los varones con oligospermia grave tienen alteraciones en el cromosoma Y. Un año después, se realiza una modificación de las TRA, para evitar la transmisión de enfermedades derivadas de las mitocondrias, mediante la transferencia del citoplasma de un oocito sin núcleo a un ovulo fecundado. Ese mismo año, nacen niños de fecundación por ICSI de ovocitos congelados. En el año 1998 nacen bebés de oocitos inmaduros congelados y madurados *in vitro* y en 1999 se produce el nacimiento desde un óvulo vitrificado, nacimientos desde oocitos crioconservados y espermios testiculares o espermios epididimales.

- **2000-2015...: la profecía de programar la humanidad**

En el año 2000 se realiza el primer trasplante de tejido ovárico almacenado en congelación. Ese mismo año nace el primer niño procedente de oocitos y espermios congelados. En el año 2001 nace un niño del esperma de un hombre moribundo. En 2002 nace el primer niño tras la biopsia para DGP. En 2003 nace vivo un niño después de la vitrificación de ovocitos y se logra el primer nacimiento tras estimulación ovárica con las hormonas folículo estimulantes (FSH). En 2004 nace el primer niño tras trasplante de tejido ovárico crioconservado. En 2006 se conserva congelado un ovario íntegro. En 2007 comienza a probarse la recogida de ovocitos sin estimulación ovárica y su maduración posterior para donación. En 2008 nacen gemelos después de crioconservación de ovocitos y eliminación de ambos ovarios en una paciente con cáncer.

Sin pretender ser exhaustivos en el recorrido histórico de las investigaciones en ARTs, sino sólo refiriendo los datos esenciales de la bibliografía, no es difícil entender que “se ha tratado de una auténtica experimentación sobre seres humanos, aunque haya sido en el estado inicial de su existencia, y en la que no estaba en juego la salud, sino su misma vida [...]. Se ha puesto al hombre al servicio de la ciencia, en vez de la ciencia al servicio del hombre. De hecho, se ha pretendido tener un derecho a matar, en nombre del progreso científico.”<sup>24</sup>

## **B. Consecuencias médicas de forzar la fecundación humana - Problemas de las TRA irresueltos**

Hay objeciones de ciencia a la aplicación de las TRA que obligan a un conocimiento inexorable, sin el cual no podrá alentarse una auténtica medicina de la transmisión de la vida.

---

<sup>24</sup> Ciccone, Lino, *Bioética. Historia. Principios. Cuestiones*, Cap. II/2, p 136.

Existe un registro europeo de la “European Society of Human Reproduction and Embriology (ESHRE)”, que publica cada año el estado de las ARTs en los centros pertenecientes a los diversos países que aportan resultados. Los estudios realizados muestran: a) un incremento del número de centros que experimentan en ARTs y b) la incorporación al registro de nuevos países. Consiguientemente, se dispone de investigaciones que exhiben un aumento en el número de ciclos de fertilización y de un número mayor de pacientes que acuden a las ARTs, incluyéndose datos también de inseminación homóloga y heteróloga. Como contrasentido, no se aportan mejores resultados a las presunciones de la respuesta técnica al deseo del hijo, lo que explica en parte, por qué la medicina de la fertilidad poco ha avanzado en comparación con otras especialidades médicas.

Por distintos motivos la esterilidad y la infertilidad ha crecido hasta afectar al 15 % de las parejas. A su vez, el rendimiento de las técnicas es muy dependiente de la edad de la mujer. Hay dos razones significativas que hacen que la infertilidad femenina y masculina aumente: el **retraso de la maternidad**, y la producida por los **disruptores hormonales del ambiente** que afectan el estado de los gametos (espermatozoides).

Analizaremos aspectos biológicos de los motivos mencionados.

- ***Retraso de la maternidad***

La edad avanzada de la mujer para la primera gestación constituye la principal causa de infertilidad, por envejecimiento del ovario con la consiguiente inmadurez de los óvulos.

Por otra parte, el ofrecimiento de una biotecnología que se ostenta como custodia de toda seguridad a la solución del problema de la infertilidad, trae como consecuencia que

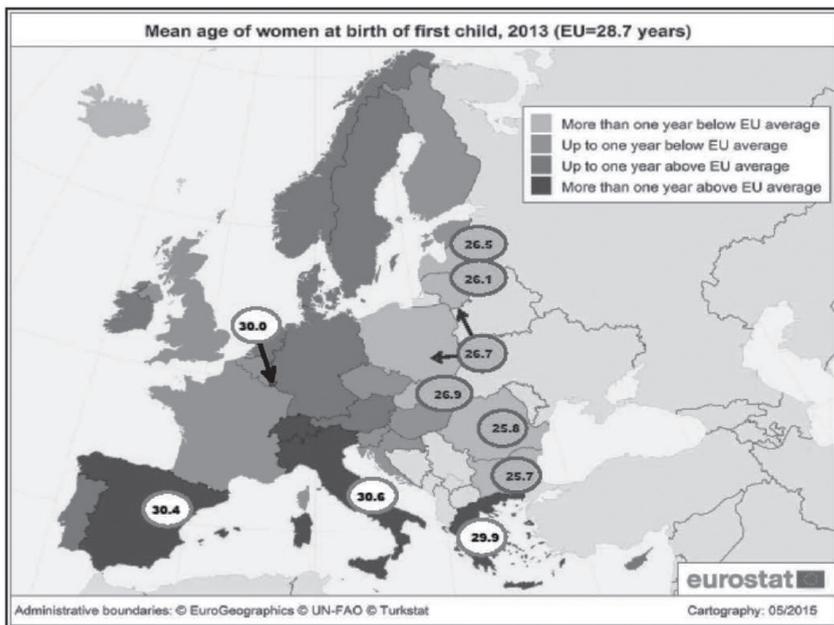
cada vez más parejas retrasan la edad de concepción de su primer hijo.

La oficina de estadística de la Unión Europea, EUROSTAT, publica el 13 de mayo de 2015, una selección de datos demográficos relacionados a las familias de los países miembros de la UE<sup>25</sup>. Un dato significativo es el retraso de la maternidad en los países miembros de la UE, que muestra que las mujeres fueron madres por primera vez a la edad promedio de 28,9 años, según datos recabados en 2013. El estudio revela que la edad promedio para ser madre de su primer hijo ha variado significativamente entre los países miembros de la UE, registrándose una diferencia de casi 5 años entre las edades promedio de las madres más jóvenes y las edades promedio de las madres de mayor edad que dan a luz a su primer hijo. Las edades promedio de las madres más jóvenes se registraron en Bulgaria (25,7), Rumania (25,8), Letonia (26,1), Estonia (26,5), Polonia y Lituania (ambos 26,7) y Eslovaquia (26,9). En el extremo opuesto de la franja etaria, la edad media de las mujeres de mayor edad que habían tenido su primer hijo se registraron en Italia (30,6 años), seguida de España (30,4 años), Luxemburgo (30,0) y Grecia (29,9).

Los porcentajes más elevados de madres adolescentes que tienen su primer hijo se registraron en Rumania (15 % del total de los nacimientos fueron de madres adolescentes) y en el otro extremo de la franja de edad, la mayor proporción de nacimientos del primer hijo de mujeres de más de 40 años se registró en Italia (6,1 % del total de nacimientos del primer hijo en 2013), seguida de España ( 5,1 %), Grecia (4,1 %), Luxemburgo (3,8 %) e Irlanda (3,4 %). Se representan en la figura 4.

---

<sup>25</sup> Informe EUROSTAT: "Women in the EU gave birth to their first child at almost 29 years of age on average", en <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6829228/3-13052015-CP-EN.pdf/7e9007fb-3ca9-445f-96eb-fd75d6792965>



**Figura 4.** Retraso de la maternidad en el mundo.

Otra referencia, y sin procurar hacer comparaciones, es la dada a conocer recientemente por *The Lancet*<sup>26</sup>, que revela un índice de nacimientos de madres adolescentes entre los 15 y los 19 años de edad, que para Colombia, el registro es de 69 por 1000 mujeres comprendidas en esa edad<sup>27</sup>. En Chile el índice es de 55, en Perú 51, en Argentina 54, en Paraguay 67 y en Bolivia 72. Ese índice en Reino Unido es de 26 y en EEUU de 31. El informe explicita que en la determinación de los índices no se ha contabilizado los embarazos que llegaron al nacimiento del niño.

<sup>26</sup> Daniels J. P., *Tackling teenage pregnancy in Colombia*, *Lancet* Vol 385, pp.1495-1496, April 18, 2015.

<sup>27</sup> Una institución privada de Colombia, PROFAMILIA, indica índices de madres adolescentes muy superiores para su país, estimados en alrededor de 84 nacimientos por cada 1000 mujeres entre 15 y 19 años.

Las estadísticas de la Fundación Observatorio de la Maternidad de nuestro país, en su anuario 2014, dieron a conocer que la edad promedio en que las argentinas tienen a su primer hijo es de 24 años. También se destaca que existe una brecha: mientras en los sectores más vulnerables hay madres más jóvenes, en los medios y altos la maternidad se posterga. El embarazo adolescente e incluso a edades muy tempranas –antes de los 14 años– sigue siendo preocupante (alrededor del 20 %). Son dos tendencias que merecen un análisis más profundo<sup>28</sup>.

La atención especial a estos datos es de una gran importancia. La brecha entre el retraso de la maternidad y el aumento de la maternidad adolescente se hace cada vez más significativa en el mundo. Ante estos acontecimientos que están transformando silenciosamente la existencia humana, como contrasentido, podemos observar que en lugar de rectificarse la educación de la sexualidad y la pedagogía de la maternidad y de la paternidad que se imparte a los jóvenes, la industria reproductiva humana cada vez con más fuerza, induce a una maternidad añosa y tecnificada. En este sentido, tanto los investigadores que utilizan óvulos y embriones humanos como quienes implementan las técnicas de fertilización *in vitro*, que resultan ser circunstancias profundamente imbricadas, precisan de un material que sólo proporciona la mujer, por lo que ésta se constituye en lo que en la biología se denomina un “recurso limitado”. Su producción de gametos es escasa, y éstos constituyen, al mismo tiempo, el material básico donde realizar las investigaciones<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> Anuario de la Maternidad 2014. Jóvenes en la Argentina. Oportunidades y barreras para su desarrollo. Observatorio de la Maternidad de la República Argentina, en [www.o-maternidad.org.ar/publicaciones](http://www.o-maternidad.org.ar/publicaciones)

<sup>29</sup> Cfr. Sánchez Ana, “Las tecnologías de reproducción asistida y sus metáforas”, *Revista Arbor* CLXXXI 716, pp. 523-530, 2005.

Los hechos de la biología de la reproducción no pueden ignorarse.

A su vez, se conoce que cualquiera de los tratamientos de aplicación de TRA utilizados actualmente exige una estimulación ovárica. En las técnicas de FIV, la edad avanzada de la primera maternidad es factor de fracaso, por lo que se acude a donantes jóvenes de óvulos, a cambio de una recompensa económica. Un informe admite que las mujeres de más de 35 años tienen menos probabilidad de tener un hijo por FIV que las mujeres más jóvenes. Sin embargo, propone como solución al problema utilizar ovocitos de mujeres jóvenes<sup>30</sup>. Otro dato de interés que acaba de publicarse en el informe sobre las técnicas de reproducción asistida en el mundo, que recoge datos hasta fines de 2007, es que la proporción de mujeres de más de 40 años que han acudido a la procreación asistida fue del 19,8 %, cuando en 2006 era del 15,5 %, lo que comprueba el retardo de la maternidad en el mundo<sup>31</sup>.

En conciencia sabemos, que la obtención de óvulos es una engañosa puesta en escena, que invita a quienes necesitan dinero (especialmente mujeres jóvenes, estudiantes universitarias e inmigrantes) a “donar” sus óvulos para permitir a los Centros de Reproducción Asistida mantener su lucrativo negocio<sup>32</sup>.

Hay riesgos objetivos en el tratamiento de la estimulación ovárica que pueden ocasionar en las mujeres graves pro-

<sup>30</sup> Yueping Alex Wang, Cindy Farquhar, Elizabeth Anne Sullivan, *Donor age is a major determinant of success of oocyte donation/recipient programme*, Human Reproduction, Vol.27, No.1 pp. 118–125, 2012.

<sup>31</sup> Osamu Ishihara, M.D., Ph.D., G. David Adamson, M.D., Silke Dyer, M.D., Jacques de Mouzon, M.D., M.P.H., Karl G. Nygren, M.D., Ph.D., Elizabeth A. Sullivan, M.D., M.P.H., Fernando Zegers-Hochschild, M.D., and Ragaa Mansour, M.D., Ph.D., *International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technologies: World Report on Assisted Reproductive Technologies, 2007, Fertility and Sterility*, Vol. 103, No. 2, pp. 402-413, February 2015.

<sup>32</sup> Cfr. Ballesteros, Jesús, Fernández, Encarnación, *Biotechnología y Posthumanismo*, Parte II, Cap. 10, p. 246.

blemas médicos e incluso en alguna rara ocasión la muerte. El Síndrome de Estimulación Ovárica es una complicación debida a una respuesta excesiva de los ovarios tras la administración de fármacos, como el clomifeno, con el propósito de obtener ovocitos, en un número de hasta 20 ovocitos por cada dos ciclos de estimulación. El 13° Informe de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología (ESHRE) revisa los efectos secundarios de la estimulación hormonal en Europa<sup>33</sup>. Se evalúan 537.463 ciclos, de los cuales 880 ciclos han presentado complicaciones. Del total de las complicaciones 570 fueron hemorragias y 71 infecciones<sup>34</sup>.

Otros autores detectan problemas tromboembólicos<sup>35</sup>, incremento de algunos tipos de cáncer, como tumores de piel, distintos del melanoma y cáncer de ovario<sup>36</sup>, cáncer de mamas en mujeres jóvenes menores de 24 años que utilizan la FIV<sup>37</sup> y cáncer de ovario en mujeres jóvenes que reciben 4 o más ciclos de hiperestimulación ovárica<sup>38</sup>. El riesgo de preeclampsia aumenta con la dosis de estimulación ovárica. También la hiperestimulación ovárica se ha asociado con el

<sup>33</sup> Ferraretti, V., Goossens, J., de Mouzon, S., Bhattacharya, J.A., Castilla, V., Korsak, M. Kupka, K.G. Nygren, A. Nyboe Andersen. The European IVF-monitoring (EIM), and Consortium, for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) «Assisted reproductive technology in Europe, 2009: results generated from European registers by ESHRE» *Human Reproduction*, 2013, sept. 28(9) pp. 2318-2331.

<sup>34</sup> Aznar, Justo, Tudela, Julio, “¿Es ético congelar ovocitos para retrasar la maternidad por motivos laborales?” *Cuadernos de Bioética* XXVI 2015/1°, pp. 141-142.

<sup>35</sup> Henriksson P, Westerlund E, Wallén H, Brandt L, Hovatta O, Ekbohm A. Incidence of pulmonary and venous thromboembolism in pregnancies after *in vitro* fertilization: cross sectional study. *BMJ*. 2013; 346: p. e8632.

<sup>36</sup> Yli-Kuha A. N, Gissler M., Klemetti R., Luoto R., Hemminki E. *Cancer morbidity in a cohort of 9175 Finnish women treated for infertility*, *Human Reproduction*, 2012; 27: pp. 1149-1155.

<sup>37</sup> Stewart L. M., Holman C. D., Hart R., Bulsara M. K., Preen D. B., Finn J. C. *In vitro fertilization and breast cancer: is there cause for concern?* *Fertility and Sterility*. 2012; 98: pp. 334-340.

<sup>38</sup> Brinton L. A., Trabert B, Shalev V., Lunenfeld E., Sella T., Chodick G. *In vitro fertilization and risk of breast and gynecologic cancers: a retrospective cohort study within the Israeli Maccabi Healthcare Services*, *Fertility and Sterility*, 2013; 99: pp. 1189-1196.

bajo peso de los recién nacidos cuando se compara con las concepciones normales<sup>39</sup>.

Otra consecuencia del síndrome de hiperestimulación ovárica es el aumento del riesgo de abortos involuntarios, de la pérdida de uno de los dos gemelos y de nacimientos prematuros. Algunos son antecedentes todavía insuficientes pero que deben tenerse en cuenta<sup>40</sup>.

En un reciente estudio sobre la seguridad de las ARTs, que analiza datos retrospectivos entre los años 2000 y 2011 en los EE.UU, se constata que el síndrome de hiperestimulación ovárica es la consecuencia grave más frecuente en las mujeres que acuden a la procreación asistida, ya que se comprueba una incidencia de 153.5 casos por cada 10.000 ciclos de estimulación ovárica, lo que significa una relación de 1.53 casos/100 ciclos de hiperestimulación ovárica<sup>41</sup>. Además, la hiperestimulación ovárica produce óvulos inmaduros y con defectos de diferenciación<sup>42</sup>.

De lo expuesto se deduce la necesidad de aportar una información rigurosa sobre la hiperestimulación ovárica, que haga posible una reflexión, no sólo a quienes acuden para su utilización sino a toda la sociedad. Estamos frente a una investigación de futuro donde todavía no se ha logrado cuantificar la predicción del riesgo, pero que muestra la exigencia de una reconsideración del peligro que lo hace de suyo irra-

<sup>39</sup> Inudia A. N., Awonuga A. O., Doyle J. O., J. K. A., Wright D. L., Toth T. L., et al. *Peak serum estradiol level during controlled ovarian hyperstimulation is associated with increased risk of small for gestational age and pre-eclampsia in singleton pregnancies after in vitro fertilization*, *Fertility and Sterility*. 2012; 97: pp. 1374–1379.

<sup>40</sup> López Moratalla, Natalia, “El precio del “milagro” de los nacimientos por técnicas de fecundación asistida”, *Cuad. Bioét.* XXIII, 2012/2°. Modificado.

<sup>41</sup> Kawwass Jennifer F. et al., *Safety of Assisted Reproductive Technology in the United States, 2000-2011*, Letters, *JAMA* January 6, 2015 Volume 313, Number 1, pp. 88-90.

<sup>42</sup> Cfr. Sánchez Abad, Pedro José, López Moratalla, Natalia, “Carencias de la comunicación biológica en las técnicas de reproducción asistida”, *Cuadernos de Bioética* 70, 2009/3ª. pp. 339-355.

cional e injustificable, como es el someterse a un procedimiento lesivo para la salud de la mujer, con el único fin de obtener óvulos como material de experimentación<sup>43</sup>.

• ***Disruptores hormonales del ambiente***

A las causas objetivas de la infertilidad masculina [oligospermia: escaso número de espermatozoides, teratospermia: anomalías diversas y la astenospermia o baja movilidad], hay una zona intermedia de esterilidad no explicada, o de causas de esterilidad masculina que tienen que ver con factores ambientales. Diversos estudios subrayan que la contaminación ambiental por óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo y otros metales pesados o la consumición de alimentos contaminados con los mismos, afectan gravemente las funciones del espermatozoides masculino, tanto teniendo en cuenta los parámetros seminales clásicos como el daño de los gametos a nivel genómico. Desde hace más de una década, se sabe que los pesticidas y los “disruptores endócrinos ambientales” al alterar el equilibrio hormonal, son causantes de infertilidad y esterilidad en los varones<sup>44</sup>.

Hay otros factores socioculturales y económicos, en los que no ahondaremos en este trabajo, pero que deben ser considerados porque influyen en las mujeres a la hora de decidir la maternidad. Desde esta perspectiva, deberían observarse qué políticas laborales se proponen con la finalidad de no retrasar la maternidad. A modo de ejemplo, conocimos el 15 de octubre del año pasado a través de la cadena NBC News, la polémica noticia de la

---

<sup>43</sup> Cfr. Ballesteros, Jesús, Fernández, Encarnación, *Biotecnología y Posthumanismo*, Parte II, Cap. 10, p. 245.

<sup>44</sup> López Moratalla, Natalia, Coord., “Retraso de la edad de la procreación e infertilidad. El recurso a la reproducción asistida y selección de embriones. El problema intergeneracional”. *Cuad. Bioét.* XXII, 2011/2<sup>a</sup>.

iniciativa promovida por las empresas Apple y Facebook que, como lo expresa literalmente el comunicado está dirigida a “*seguir ampliando los beneficios para las mujeres, con una nueva política de bajas maternales, además de la criopreservación y el almacenamiento de ovocitos, como parte de nuestro apoyo para tratamientos de infertilidad*”, y sigue afirmando: “*Queremos dar poder a las mujeres de Apple para que hagan el mejor trabajo de su vida al mismo tiempo que cuidan de sus seres queridos y crían sus familias*”<sup>45</sup>.

Creemos que la información del hipotético beneficio laboral para la madre está muy alejada de lo que debe ser una maternidad responsable. No todas son ventajas las que se ofrecen, a la vez que plantea un conflicto de intereses para la mujer sobre aspectos que no son equiparables en cuanto a una jerarquía de valores. El derecho a la promoción laboral no debería equipararse al de la maternidad y menos aún, imponerse a él. Sostenemos que no puede inducirse como respuesta a problemas humanos y sociales surgidos de una cultura antinatalista, soluciones de sometimiento de la procreación a un poder técnico y económico que no mira en las consecuencias a largo plazo, con programas de aplicación que cada vez más olvidan y destruyen las relaciones familiares.

Las técnicas actuales de ARTs son incapaces de curar la infertilidad, a la vez que van haciendo crecer una grave problemática sin que se vean soluciones. Hay dificultades técnicas que siguen irresueltas. Al tratamiento para la estimulación ovárica y la consecuente manipulación de gametos, la experimentación sobrelleva la manipulación de embriones humanos como si fuera material biológico experimental, debiendo además, resistir los procesos de criopreservación y sometimiento a un proceso de biopsias para

---

<sup>45</sup> NBC NEWS. [Online], octubre de 2014. Disponible en <http://www.nbcnews.com/news/us-news/perk-facebook-apple-now-pay-women-freeze-eggs-n225011>, citado en “¿Es ético congelar ovocitos para retrasar la maternidad por motivos laborales?”, Justo Aznar y Julio Tudela en *Cuadernos de Bioética* XXVI 2015/1°.

una selección de aptitud. La considerable muerte de embriones, el número de embriones que se transfieren y su correcta implantación en el útero, siguen sin encontrar la solución definitiva. Aunque la experimentación cambie sus protocolos en función de los daños que va produciendo, no se ha podido subsanar todavía el descenso de la mortalidad embrionaria y neonatal, a la vez que, crecen los defectos de salud de los niños que llegan a nacer, a corto y largo plazo.

Para valorar las TRA hay que atender a una triple perspectiva: *eficacia de la técnica, análisis económicos y riesgos de salud de los niños*. La cuestión que emerge es cómo analizar tales variables. Se reconocen posibles complicaciones, pero no hay una verdadera evaluación de los riesgos.

Valoraremos estos aspectos con el aporte de referencias actuales.

- **Eficacia de la técnica**

La *eficacia* se mide por el número de embarazos y/o de niños nacidos por ciclo de estimulación iniciado y/o embriones transferidos<sup>46</sup>.

Considerando el registro de la Sociedad Europea de Reproducción Humana y Embriología [SERHE]<sup>47</sup>, que publica cada año acerca del estado de las Técnicas de Reproducción Asistida [TRA] en centros de fertilidad de Europa y otros países como Canadá, EEUU y Australia que aportan resultados, y estableciendo una relación de esos resultados en los

---

<sup>46</sup> Cfr. Aznar, Justo, *La fecundación in vitro. Una técnica que produce más muerte que vida*. Conferencia. Banco documental de temas, Universidad Libre Internacional de las Américas.

<sup>47</sup> Ferraretti, V., Goossens, J., de Mouzon, S., Bhattacharya, J. A., Castilla, V., Korsak, M. Kupka, K. G. Nygren, A. Nyboe Andersen. The European IVF-monitoring (EIM), and Consortium, for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) «Assisted reproductive technology in Europe, 2009: results generated from European registers by ESHRE» *Human Reproduction*, 2013, sept. 28(9) pp.2318-2331.

últimos años, se valora que la eficacia de la técnica es aún muy baja, pues la consecución de embarazos o niños nacidos sigue siendo de alrededor de un 25-30 %, tras un primer ciclo de estimulación ovárica y la consiguiente transferencia de embriones.

Si bien la eficacia del método aumentará con el perfeccionamiento de las técnicas, éstas siguen sin solucionar el gran salto que hay entre el número de embarazos y las cifras de hijo a término. Curiosamente, las clínicas no siempre precisan en sus datos esta distinción y en general se refieren a números de embarazos logrados.

Nos parece de interés analizar los datos publicados en 2011 que evalúan la **eficacia de la FIV** aportando el índice de embarazos [%] tras el primer ciclo de estimulación ovárica y la correspondiente transferencia de embriones y, el índice de nacidos vivos [%] tras el primer ciclo de estimulación ovárica y la correspondiente transferencia de embriones. Los datos se muestran en el cuadro de la Figura 5 y se razonan seguidamente.

El problema más grave que afronta la FIV es la **elevada pérdida de vidas humanas**. El dato de mayor significado es que por cada niño que nace mueren aproximadamente 7 embriones. Con algunos números disponibles, estamos en condiciones de hacer un simple cálculo que nos ayude a entender la magnitud de las consecuencias de la aplicación de las TRA. Según se deduce, ya se han concebido en el mundo alrededor de cinco millones de bebés por FIV<sup>48</sup>. Si esta cifra se multiplica por el número de muertes embrionarias por cada niño que nace, es decir 7, podemos entonces estimar

---

<sup>48</sup> Cfr. Aznar, Justo, *La fecundación in vitro. Una técnica que produce más muerte que vida*. Conferencia. Banco documental de temas, Universidad Libre Internacional de las Américas. Seguimos el razonamiento expuesto por el Dr. Aznar con datos actualizados al momento de elaborar esta presentación.

**EFICACIA DE LA FIV**

<b>ÍNDICE DE EMBARAZOS TRAS EL PRIMER CICLO DE ESTIMULACIÓN OVÁRICA Y LA CORRESPONDIENTE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES (%)</b>	
<b>OVOCITOS FRESCOS AUTÓLOGOS</b>	<b>32,4/35,6</b>
<b>OVOCITOS FRESCOS DE DONANTE</b>	<b>43,5/ 44,6</b>
<b>OVOCITOS CONGELADOS AUTÓLOGOS</b>	<b>21,5/23,7</b>

<b>ÍNDICE DE NACIDOS VIVOS TRAS EL PRIMER CICLO DE ESTIMULACIÓN OVÁRICA Y LA CORRESPONDIENTE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES (%)</b>	
<b>OVOCITOS FRESCOS AUTÓLOGOS</b>	<b>26,0/ 31,6/ 34,0/ 27,0 , 36,1</b>
<b>EMBRIONES CONGELADOS AUTÓLOGOS</b>	<b>17,8</b>
<b>EMBRIONES FRESCOS AUTÓLOGOS</b>	<b>27,0</b>

**POR CADA NIÑO QUE NACE MUEREN APROXIMADAMENTE 7 EMBRIONES**

**Figura 5.** Eficacia de la FIV.

que desde 1978 en que se comenzó a aplicar la técnica hasta nuestros días han muerto 35 millones de niños aproximadamente.

El cálculo precedente –35 millones– sería erróneo si no se considerara en la sumatoria también el número de embriones que mueren como consecuencia fallida de la técnica: mujeres que no consiguen tener su hijo nacido luego de pasar por varios ciclos de estimulación ovárica y posterior transferencia de embriones. Según datos de un estudio publicado en 2011, “aproximadamente el 50 % de las mujeres que acuden a una clínica de FIV, tras 3 ciclos de estimulación ovárica no consiguen el deseado hijo. Si en cada ciclo de estimulación

se producen 10 o más embriones, y el número medio de ciclos por paciente, considerándolo con un criterio restringido, es 3, por cada una de las mujeres que no consiguen tener un hijo, se perderán aproximadamente 30 embriones, cifra que se podría elevar a 50 si se considera que los intentos realizados antes de desistir de continuar con la FIV, en la mayoría de las clínicas, son 5”<sup>49</sup>.

En efecto, si por cada mujer que no puede tener su hijo por FIV se pierden aproximadamente 30 embriones y que no menos de 3 millones de mujeres no han logrado tener su hijo, el número de embriones que han muerto por aplicación de la técnica sin conseguir el hijo es de alrededor de 90 millones.

Por tanto, el número de vidas humanas totales en estado embrionario que han muerto desde la aplicación de las TRA hasta el presente se ha estimado en unos 125 millones: resultante de la suma de 35 millones (embriones que mueren por niño que nace) y 90 millones (embriones que mueren sin que nazca ningún niño).

Para tener una aproximación aún más real del costo de vidas producto del sometimiento de la procreación al poder técnico y económico, se ha confrontado la cifra de embriones que han muerto tras la aplicación de las TRA con el número de vidas humanas perdidas por el SIDA desde su descubrimiento en 1981, que es en torno a los 39 millones<sup>50</sup>. Podemos razonar entonces, que por causa de la FIV, y en un lapso similar, han muerto el equivalente a casi tres y media veces las vidas que se ha cobrado la pandemia del SIDA.

---

<sup>49</sup> Gnoth C, Maxrath B, Skonieczny T *et al.* Final ART success rates: a 10 years survey. *Human Reproduction* 26; 2239-2246, 2011, en Aznar, Justo, *La fecundación in vitro. Una técnica que produce más muerte que vida.* Conferencia. Banco documental de temas, Universidad Libre Internacional de las Américas.

<sup>50</sup> Cálculo efectuado con datos recabados hasta fines de 2013, tomados de: <http://www.unaids.org/es/resources/campaigns/2014/2014gapreport/factsheet>

Estos números si bien nos ayudan a dimensionar las consecuencias de la aplicación de las TRA, en razón de aportar una mayor exactitud en las cifras, debemos también decir que a través de los cálculos realizados precedentemente obtenemos cifras por defecto, ya que en las sumatorias se ha considerado sólo los datos que permiten evaluar la eficacia de la técnica, pero también deben apreciarse las pérdidas de vida en los pasos previos de las manipulaciones en el laboratorio antes de la aplicación de las TRA, donde hay un inestimable número de vidas que mueren.

### ***Tecnología del DGP***

Hay también una cantidad de embriones inviábiles como resultado de las manipulaciones *in vitro*, que mueren muy tempranamente o por descarte, antes de ser implantados, lo cual parece que mejora la eficacia, pero que sin duda se trata de una práctica eugenésica, pues los embriones mejores se implantan y se les dan opciones de vivir y los menos buenos se desechan. Una revisión recientemente publicada evalúa las técnicas de selección embrionaria actualmente en uso<sup>51</sup>. La técnica más utilizada es la selección de los embriones por su morfología, aunque parece evidenciado que embriones con morfología similar muestran distinta capacidad de desarrollo, lo que parece indicar que ésta técnica no es totalmente fidedigna. También se utiliza la morfoquinética embrionaria que parece que puede mejorar algo los índices de implantación cuando se usa juntamente con la morfología. Otra técnica es el estudio cromosómico de los embriones, lo que permite eliminar los embriones aneuploides, que es la mayor causa de pérdida de embriones y de defectos congé-

---

<sup>51</sup> Krisher Rebecca L., "Omics as a window to view embryo viability", *Fertility and Sterility* 103; 2015, pp. 333- 341.

nitos en los nacidos. Hay dos técnicas más, la metabolómica y la proteómica, que tienen la ventaja de no ser tan invasivas y ofrecer información sobre la calidad de los embriones. La metabolómica identifica el equilibrio de metabolitos entre el embrión y su medio de cultivo y la proteómica identifica, así mismo, el equilibrio proteico entre el embrión y su medio de cultivo<sup>52</sup>.

Lo que no se dice claramente de la tecnología del DGP, es que se trata todavía de una **experimentación**, porque se desconocen suficientemente **las consecuencias de la biopsia embrionaria en el hijo seleccionado**. Los **resultados** son de **carácter prospectivo**, por lo que los daños se van conociendo a lo largo del tiempo, una vez producidos.

El supuesto mejoramiento de las técnicas ha llevado a que se produzcan en exceso embriones que no son implantados y que permanecen crioconservados; lo que constituye un problema ético sin resolver. Se estima que el daño experimentado por los embriones como resultado de la congelación-descongelación está en el orden del 30 %, lo que permite concluir que la gestación por embrión es menor con embriones criopreservados que con embriones frescos. También la viabilidad del embrión tras la descongelación depende de la técnica con que fueron generados y del grado de desarrollo alcanzado al momento de la crioconservación<sup>53</sup>. La existencia de embriones producidos en exceso y de embriones crioconservados comporta una situación de irresponsabilidad

<sup>52</sup> Cfr. *Eugenesia en la fecundación in vitro, selección y descarte de embriones*, en <http://www.observatoriobioetica.org/2015/04/eugenesia-en-la-fecundacion-in-vitro-seleccion-y-descarte-de-embriones/7354>

<sup>53</sup> López Moratalla, Natalia, *El estatuto del embrión humano en el contexto de la FIV*, en <http://arvo.net/uploads/file/NLMORATALLA/Embri%C3%B3n%20in%20vitro.pdf>

que no debiera admitirse. Nadie sabe cuántas vidas humanas hay detenidas en las heladeras de las clínicas de FIV y mientras las cifras de vidas crioconservadas siguen en aumento, las responsabilidades sobre sus destinos se diluyen.

- **Análisis económico**

Es llamativo que no existan análisis económicos de las tecnologías de reproducción asistida, análisis que debieran contemplar un doble aspecto: a) los elevados costos de los tratamientos, a lo que se añade el elevado número de fracasos, y b) que los fármacos que se administran para la hiperestimulación son muy onerosos, por lo que se debieran analizar y controlar las industrias farmacéuticas. No debemos desconocer la vinculación existente entre investigadores y empresas biotecnológicas, cuyas promesas atraen grandes inversiones [privadas y públicas] y cuyas acciones generan extraordinarios niveles de beneficio. Los más importantes laboratorios que elaboran las hormonas utilizadas para la estimulación ovárica, son los que patrocinan al mismo tiempo publicaciones, congresos, cursos, etc. En efecto, se trata de un opaco y lucrativo mercado que gira alrededor de expectativas de tipo económico que no se compatibilizan con las terapéuticas<sup>54, 55</sup>.

- **Riesgos de salud en los niños nacidos por FIV**

Sería un deber de quienes se responsabilizan de estas prácticas informar de modo veraz y completo sobre los efectos que tiene en la salud de los niños el forzarles a nacer por fecundación *in vitro*. Hace unos 20 años que se sabe que los

---

<sup>54</sup> Cfr. Sánchez Ana, "Las tecnologías de reproducción asistida y sus metáforas", *Revista Arbor* CLXXXI 716, pp. 523-530, 2005.

<sup>55</sup> Cfr. Ballesteros, Jesús; Fernández, Encarnación, *Biotecnología y Posthumanismo*, Parte II, Cap. 10, p 246.

niños generados *in vitro* tienen peor salud que los generados naturalmente. Sólo llegan a nacer del 15 % al 30 % de los embriones generados en un ciclo estándar de FIV. La técnica es sumamente agresiva.

Enumeraremos los riesgos más graves:

1. **Embarazos múltiples.** Suponen el nacimiento de gemelos o trillizos de bajo peso, y son una causa de riesgo de diverso tipo.
2. **Riesgo de vida.** Los niños que nacen utilizando la fecundación *in vitro* tienen el doble de posibilidades de morir en los 28 primeros días tras el nacimiento que los concebidos por vía natural<sup>56</sup>.
3. **Déficit de implantación correcta,** debida a la falta de comunicación del embrión con su madre en los primeros días de vida.
4. **Prematuridad y bajo peso al nacer.** De forma indudable se conoce que con frecuencia son niños de bajo peso o prematuros, que aumenta hasta tres veces más la posibilidad de tener bajo peso, y esto se vincula, a largo plazo, con riesgos de problemas cardiovasculares. En un estudio publicado por la prestigiosa revista científica *Circulation* se describe la incidencia en niños de entre 8 y 18 años (una media de 12 años) concebidos por FIV, de disfunción vascular generalizada con las características estructurales y funcionales que se vinculan a un mayor riesgo de eventos cardiovasculares en la edad adulta<sup>57</sup>.

<sup>56</sup> Marino J. L., Moore V. M., Willson K. J., Rumbold A., Whitrow M. J., *et al.* (2013) Perinatal Outcomes by Mode of Assisted Conception and Sub-Fertility in an Australian Data Linkage Cohort. PLoS ONE 9(1): e80398. doi:10.1371/journal.pone.0080398.

<sup>57</sup> Cfr. Sánchez Abad, Pedro José, López Moratalla, Natalia, “Carencias de la comunicación biológica en las técnicas de reproducción asistida”, *Cuadernos de Bioética* 70, 2009/3ª. pp. 339-355.

5. **Riesgo de malformaciones congénitas.** Los estudios asocian la FIV con un riesgo mayor de labio leporino, paladar abierto, malformaciones ano-rectales y del esófago. Encuentran un incremento de malformaciones en niños generados *in vitro* de aproximadamente un 29 %, a la vez que realizan recomendaciones sobre la necesidad de un control que permita sacar conclusiones de rigor.
6. **Defectos del desarrollo neurológico.** En algunos problemas neurológicos de los hijos influye el estado de los óvulos y espermatozoides de sus padres, de la edad, etc. Por ej. el autismo se correlaciona con la edad de los padres, y ha aumentado en los generados *in vitro* tanto el Síndrome de Angelman (retraso del desarrollo neurológico severo del lenguaje, convulsiones y ataxia) como el Síndrome de Beckwith-Wiedemann (con un crecimiento excesivo prenatal, defectos de la pared abdominal como hernia umbilical, y anomalías en el oído externo)<sup>58</sup>. En un estudio realizado en Dinamarca, en el periodo 1995-2003, se comprueba la mayor probabilidad de padecer parálisis cerebral en los nacidos por FIV que para los nacidos por vía natural<sup>59</sup>.
7. **Riesgos a largo plazo sobre su salud física y psíquica.** Se constata que los niños producidos por FIV, tienen mayor riesgo médico de padecer infecciones inespecíficas, enfermedades parasitarias, asma, enfermedades genitourinarias, epilepsia o convulsiones y hospitalizaciones prolongadas<sup>60</sup>. Se ha analizado los efectos emocionales y los problemas psicológicos de los huérfanos biológicos,

---

<sup>58</sup> Idídem.

<sup>59</sup> Hvidtjorn D., Grove J., Schendel D. *et al.*, "Multiplicity and early gestational age contribute to an increased risk of cerebral palsy from assisted conception: a population-based cohort study". *Human Reproduction* 25; 2115- 2123, 2010.

<sup>60</sup> Ozer Kettner Laura, MD. *et al.*, "Assisted reproductive technology and somatic morbidity in childhood: a systematic review", *Fertility and Sterility*, Vol. 103; pp 707-719, 2015.

como también, no se ignoran otras consecuencias psicológicas para los hijos no decididas por ellos, que estas técnicas acarrear. La bibliografía es vasta y no la analizaremos aquí.

### C. Reparos de ciencia a las técnicas de ARTs - Programación de la humanidad

Como lo sustenta la Dra. Natalia López Moratalla, con el proyecto de dominio tecnológico de la transmisión de la vida se pretende:

- *Eliminar el límite natural del período de fertilidad femenina*, extendiéndolo en el tiempo, sobre la base de reprogramar células somáticas a ovocitos, o de criopreservar en bancos los gametos de las jóvenes, de modo que puedan elegir, si esto fuese así real, cuándo ser madre.
- *Conseguir la clonación reproductiva*, con el “único” problema de la gran cantidad de óvulos, inconveniente que se solucionará produciendo los óvulos.
- **Profetizar** que se adelantará el tiempo en que el **feto sea viable** fuera de la madre que lo gesta (actualmente a las 22 semanas) lo que permitirá que **a las 12 semanas** se pudiera completar el desarrollo fuera de la madre de alquiler para liberar así a la mujer de la gestación.
- Plantear la **extensión del DGP** usado actualmente para identificar alteraciones que generan enfermedades, para **generar niños de diseño**.

El sometimiento de la procreación al poder técnico y económico, está generando a su vez, un grave problema en las relaciones familiares, olvidándolas o destruyéndolas. Pensemos en la

maternidad subrogada, en la privación de la identidad a un hijo, en los hijos de parejas del mismo sexo, o de una mujer sola. No se trata entonces, de encontrar en la ciencia la añorada panacea del hijo deseado convertido en un bien de capital o de logro personal. El planteamiento ha sobrepasado la justificación inicial de paliar la esterilidad sin curarla, para convertirse en un poder de programación de la humanidad.

El proyecto de la “programación humana” es el resultado al que lleva una ciencia sin principios y es signo de la abdicación a los valores más elevados de nuestra civilización, que ha buscado en la ciencia y en la técnica, sucedáneos al sentido de la vida y a la protección de su existencia.

### **Unas últimas líneas a modo de reflexión final**

La racionalidad científica es una fuente de discernimiento. La ciencia puede alcanzar certezas y aportar el sentido biológico, es decir natural de una realidad o de un proceso.

La defensa de la vida tiene una dimensión científica que no podemos descuidar. Debemos recuperar la nomenclatura de las realidades biológicas, como modo de depurar las explicaciones indebidamente valoradas, en las que subyacen las leyes y la praxis social de nuestros días. La sociedad no conoce la vinculación entre los investigadores famosos y las empresas biotecnológicas, cuyas promesas atraen sumas millonarias de dinero públicas y privadas. Tampoco es frecuente que la gente se cuestione de dónde se obtienen los miles de óvulos y de embriones necesarios para los experimentos, o a la inversa, desconcierta la facilidad con que la mayoría de las personas aceptan, ingenua y acríticamente, que hay miles de mujeres que se someten a prácticas agresivas y dolorosas de extracción de óvulos, o que las clínicas de reproducción

asistida conceden a los científicos que los necesitan los embriones congelados<sup>61</sup>.

Que esta reseña contribuya al llamado de atención sobre el vacío de conocimiento. El respeto a la vida humana merece un reanálisis y una rectificación de la biología de los fundamentos.

---

<sup>61</sup> Cfr. Ballesteros, Jesús, Fernández, Encarnación, *Biotecnología y Posthumanismo*, Parte II, Cap. X, p. 218.