

**¿CUÁNDO SE INICIA LA VIDA HUMANA EN LOS  
PROCEDIMIENTOS ARTIFICIALES DE SU GENERACIÓN?  
UNA RESPUESTA AL ARTÍCULO: “URGENCIA DE LA  
BIOÉTICA ANTE LA BIOTECNOLOGÍA: ¿CÓMO  
IDENTIFICAR AL SER HUMANO UNICELULAR?”**

WHEN DOES HUMAN LIFE BEGIN IN THE ARTIFICIAL  
PROCEDURES OF ITS GENERATION? AN ANSWER TO THE  
ARTICLE: “URGENCY OF BIOETHICS BEFORE BIOTECHNOLOGY:  
HOW DO WE IDENTIFY THE UNICELLULAR HUMAN BEING?”

**Carlos A. Casanova<sup>1</sup> - Juan Eduardo Carreño<sup>2</sup> -  
Alejandro Serani<sup>3</sup>**

Pontificia Universidad Católica de Chile – Universidad de los Andes. Santiago-Chile

**Resumen**

Este artículo aduce razones poderosas para probar que en la clonación por la técnica de la transferencia nuclear de célula somática la vida se inicia cuando se funden el ovocito enucleado y el núcleo diferenciado, en respuesta a los argumentos con que los autores Carrasco y Ventura-Juncá defienden que se inicia más tarde, al acabar el proceso de desdiferenciación del núcleo. Y extrae como consecuencia bioética de lo anterior que siempre es ilícito el uso de cualquier técnica que encierre la posibilidad de producir una célula totipotencial humana, haciendo algunas observaciones relevantes acerca de cuáles técnicas encierran esa posibilidad. Además, considera particularmente las técnicas de reprogramación del óvulo enucleado y las células de Yamanaka y Takahashi.

**Palabras clave:** Bioética, Comienzo de la vida, Vida humana.

<sup>1</sup> Doctor en Filosofía Política. Director de la International Academy of Philosophy, Campus Chile. Profesor de la International Academy of Philosophy at the Pontificia Universidad Católica de Chile. Correo electrónico: ccasanova@uc.cl

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Médicas.

<sup>3</sup> Doctor en Filosofía. Miembro ordinario de la Academia Pontificia para la Vida.

## Abstract

This paper presents strong arguments toward proving that in clonation by the technique of Somatic Cell Nuclear Transfer, life begins when the enucleated oocyte fuses with the differentiated cell nucleus. It offers a cogent response to the arguments by which Carrasco and Ventura-Juncá defend that life begins later, when the cell nucleus' de-differentiation process ends. It draws bioethical consequences from the previous discussion. In particular, it demonstrates that it is always immoral to use any technique which entails the possibility of producing a human totipotential cell. It makes some relevant observations concerning which techniques entail such possibility, specifically, the technique of Reprogramming the Enucleated Egg and Yamanaka's and Takahashi's cells.

**Keywords:** Bioethics, beginning of life, human life.

En el Volumen LI de la revista *Teología y Vida* (2010)<sup>4</sup> apareció un interesante artículo sobre el inicio de la vida humana en los procedimientos artificiales de su generación que constituye un ejemplo paradigmático de investigación interdisciplinaria, y la cristalización de un gran esfuerzo por comprender fenómenos nuevos a partir de conocimientos antiguos. Señala lúcidamente un camino para considerar y resolver los difíciles problemas que plantean la clonación y la desdiferenciación celular en lo que se refiere al origen de la vida. Allende estas virtudes, pensamos que también hay en el trabajo mencionado, y muy especialmente en sus conclusiones, algunos puntos problemáticos que justifican una consideración más detenida. A continuación exponemos un breve resumen de los contenidos centrales del artículo de Ventura-Juncá y Carrasco, seguido de una crítica y de nuestras propias conclusiones acerca del problema del inicio la vida humana generada por métodos artificiales y de las consecuencias que esto tiene para la bioética.

## 1. Contexto científico-filosófico del problema

En los tiempos de Aristóteles y en los de santo Tomás, el estado de la investigación biológica no permitía afirmar con seguridad la naturaleza del

<sup>4</sup> P. VENTURA-JUNCÁ – A. CARRASCO, “Urgencia de la bioética ante la biotecnología: ¿cómo identificar al ser humano unicelular?”, *Teología y Vida* vol LI (2010) 179-231.

aporte positivo de la hembra como agente en la generación de un nuevo animal por vía sexual. Hoy ya se sabe que la hembra aporta el óvulo, como el macho el espermatozoide, y que, por tanto, ambos padres son eficientemente causales en la generación. Por esto se sostiene que la fecundación marca el inicio de la vida, porque ése es el acontecimiento causal que explica que aparezca un nuevo animal, con su organicidad y su teleología<sup>5</sup>. La duda se presenta en los procesos no sexuales de generación de individuos: la clonación, según Carrasco y Ventura-Juncá; y la desdiferenciación de células adultas (mediante el proceso de Yamanaka y Takahashi), añadimos nosotros.

La distinción más iluminadora, quizá, en esta materia, es la que puede establecerse entre células diferenciadas, células pluripotenciales y células totipotenciales. Las primeras se caracterizan por estar bien comprometidas en un linaje particular, cuyas características han llegado a expresar en su fenotipo, y constituyen la enorme mayoría de las células de un mamífero adulto. Las células pluripotenciales, en cambio, no han tomado aún una vía totalmente determinada de diferenciación, pudiendo dar lugar a células de variadas estirpes; un buen ejemplo de ellas son las así llamadas “células madre mesenquimales”, que pueden aislarse de organismos adultos, y que pueden diferenciarse en células de las tres líneas germinales fundamentales<sup>6</sup>. Las células totipotenciales, en fin, tienen la capacidad no sólo de diferenciarse en tipos celulares distintos, sino de formar un nuevo organismo si las condiciones así lo permiten, siendo su principal fuente de obtención el embrión, desde su estado de cigoto hasta la primera división de los blastómeros.<sup>7</sup> Debe observarse que las células que conforman el embrión en estos

<sup>5</sup> Cfr. P. VENTURA-JUNCÁ – A. CARRASCO, o.c., Introducción, sección 1.2, 180-181 y 185-186. Todas las citas en adelante referirán al artículo que comentamos, salvo que se indique otra cosa.

<sup>6</sup> Aclaremos que la nomenclatura no es del todo unívoca en este punto. Así, mientras algunos autores prefieren distinguir entre células pluripotenciales, multipotenciales, oligopotenciales y unipotenciales, otros engloban a varias de estas categorías dentro de la primera de las indicadas. Sea como sea, lo que distingue a estas células de las totipotenciales, en un extremo, y de las diferenciadas, en el otro, es que las pluripotenciales conservan una capacidad de diferenciación considerable, pero no son capaces de dar origen a los tejidos que formarán los anexos embrionarios. Por lo tanto, una célula pluripotencial, por principio, y aún en las condiciones ideales, no dará lugar a un organismo completo. Cfr. R. JAENISCH- R. YOUNG, *Stem Cells, the Molecular Circuitry of Pluripotency and Nuclear Reprogramming*, Cell, 2008, 132; 567-582.

<sup>7</sup> *Ibidem*.

primeros estadios, mientras están unidas al todo –que es por supuesto el embrión–, dan lugar a tejidos de ese todo; en cambio, si se separaran de dicha unidad y se las sitúa en un entorno propicio, podrían dar lugar a un nuevo organismo, como ocurre en el caso de la gemelación<sup>8</sup>.

Con la anterior distinción en mente, Carrasco y Ventura-Juncá afirman que “[...] en el año 2006 el científico Shinya Yamanaka descubrió, como ya ha sido corroborado por varios otros investigadores, la posibilidad de obtener células pluripotenciales mediante la alteración epigenética de células somáticas por medio de la introducción de genes o factores capaces de inducir la reprogramación de la célula a su estado pluripotencial”<sup>9</sup>. Y añaden: “Esta técnica, en definitiva, tal como fue planteada en sus inicios, no presentaría entonces ningún riesgo para la dignidad de la vida humana. Sin embargo, hay que señalar que científicos chinos ya dieron un paso más allá, y modificando la técnica original de Yamanaka –así como su finalidad– lograron producir una célula totipotente, es decir, un organismo capaz de desarrollarse hasta adulto en forma semejante a la clonación”<sup>10</sup>. Parece, pues, que también de un adulto humano se puede obtener un embrión humano, a partir de una sola célula adulta y diferenciada, como habíamos anunciado. El tema de las células de Yamanaka y Takahashi es abandonado en este punto por los autores. Nosotros, en cambio, volveremos sobre él más tarde.

Aquí aprovechamos la oportunidad para introducir una precisión a nuestro juicio relevante: si bien la sexual es la forma predominante de reproducción en organismos superiores, no es menos cierto que también la asexual parece estar representada en este nivel. Así ocurre en plantas, en ciertos mamíferos con potencialidad partenogénica, y probablemente en la gemelación animal y humana. Vista así la cuestión, las técnicas de clonación no serían sino la actualización, por medios artificiales, de una

<sup>8</sup> En otros términos, estas células son pluripotentes mientras están unidas al embrión, y pueden convertirse en totipotentes si se separan del embrión. Cfr. sección 1.3, 191. Añadimos que procesos de esta clase ocurren con frecuencia en la naturaleza: como han observado los mecánicos cuánticos, el electrón no es lo mismo cuando integra el átomo o cuando ha sido liberado por medio de una excitación energética. O una planaria es un organismo hasta que alguien la corta en dos mitades, momento en el que se convierte en dos organismos. De inmediato veremos que algo análogo puede ocurrir aun con las células adultas y diferenciadas de un organismo humano.

<sup>9</sup> Sección 1.4, 196.

<sup>10</sup> Sección 1.4, 196-197.

potencialidad de reproducción asexual, todavía presente en vivientes superiores<sup>11</sup>.

La atención de Carrasco y Ventura-Juncá se vuelve enseguida a dilucidar un grave problema metafísico: cuándo puede decirse que hay un individuo humano, una persona, en la generación que tiene lugar por medio de la clonación que siga el procedimiento de transferir el núcleo de una célula somática, que ellos identifican con las siglas inglesas “SCNT”, y nosotros identificaremos con las siglas castellanas “TNCS” (transferencia nuclear de célula somática).

El análisis filosófico de la cuestión lo inician los autores con una observación singular:

Un organismo humano producido de forma artificial es un ‘organismo’, una sustancia viva, completa, que posee su propio principio interno de movimiento, el cual lo dirige hacia su perfección natural. Pero, simultáneamente, de acuerdo con las definiciones de la filosofía clásica, es también un ‘artefacto’, un ente fabricado por un artífice que une materiales (el núcleo de una célula diferenciada y el ovocito enucleado) en vistas a ‘producir’ otra cosa. Cuando no existía la posibilidad de la producción artificial de organismos, estas categorías filosóficas (sustancias vivas naturales y artefactos) bastaban para discernir entre distintos tipos de entes y la licitud de su manipulación. Pero esta tercera posibilidad, un organismo que tenga como causa eficiente a un técnico –una suerte de ‘organismo artificial’– cae fuera de dichas categorías y dificulta mucho su análisis. Indudablemente, con el paso del tiempo la bioética tendrá que ampliar su marco metafísico para hacer frente a los desafíos que le están planteando la biotecnología y la bioindustria. Sin embargo, en el debate que comentamos las categorías filosóficas utilizadas fueron básicamente aristotélicas (forma, materia, acto, potencia, etc.), y aunque ellas resulten insuficientes para dar razón clara y definitiva del problema concreto de la SCNT, siguen siendo útiles [...]”<sup>12</sup>.

Los seres humanos tienden a atribuirse mayor poder del que en realidad tienen. Pensamos, en efecto, que el fenómeno que describen Carrasco

<sup>11</sup> Ello no implica, por supuesto, la necesaria legitimidad ética de dicha intervención.

<sup>12</sup> Sección 2.2, 204.

y Ventura-Juncá no posee una novedad tan radical como la que le asignan: la polinización de una flor puede producir un nuevo organismo natural de forma artificial, y lo mismo ocurre con el injerto, técnicas ambas que los agricultores vienen practicando con éxito desde antiguo<sup>13</sup>. Partir una plañaria produce también de modo artificial dos organismos, al igual que quemar un árbol produce ciertas sustancias naturales de un modo artificial. De modo análogo, la inseminación artificial genera un organismo natural, no un artefacto. No parece por tanto necesario crear “nuevas categorías ontológicas” para resolver los problemas bioéticos. El embrión que resulta de la clonación sigue siendo un cuerpo natural, pues está vivo, tal como sostiene santo Tomás de Aquino:

de los cuerpos, unos son físicos, esto es, naturales, y otros artificiales. Pues el hombre y el leño y la piedra son cuerpos naturales, la casa y el hacha son artificiales. Pero más parecen sustancias los cuerpos naturales que los artificiales, porque los cuerpos naturales son los principios de los artificiales. Pues el arte obra a partir de la materia que le suministra la naturaleza; pero la forma que es inducida por el arte es forma accidental, como la figura y otras cosas semejantes. Por ello los cuerpos artificiales no se encuentran en el género de la sustancia por su forma, sino sólo por su materia, que es natural. Tienen, entonces, de los cuerpos naturales el que sean sustancias. Por lo cual, los cuerpos naturales son más sustancia que los artificiales, pues son sustancias no sólo por su materia, sino también por su forma<sup>14</sup>.

Además, “[...] todo cuerpo que tiene vida es cuerpo físico”<sup>15</sup>. Y, por último, “ésta es la diferencia entre la forma sustancial y la accidental [recuérdese que la del ente artificial es accidental], que la forma accidental no hace que el ente sea en acto *simpliciter*, sino sólo ente en acto tal o tanto, como grande o blanco o algo de este tipo. Pero la forma sustancial hace que el ente sea en acto *simpliciter*”<sup>16</sup>.

<sup>13</sup> Según la información que nos entrega la arqueología, los babilonios ya manejaban las técnicas de polinización artificial hacia el 1100 a.C. Cfr. S. D. RICHARDSON, “Innovation and prosperity in forestry?”, *New Zealand Journal of Forestry* 20 (1975) 221-242.

<sup>14</sup> TOMÁS DE AQUINO, *De Anima* II, cap. 1, N. 8.

<sup>15</sup> *Ibidem*, N. 10.

<sup>16</sup> *Ibidem*, N. 14.

La aplicación de las categorías señaladas al caso en estudio –que Carrasco y Ventura-Juncá admiten explícitamente como útiles, a pesar de su supuesta insuficiencia– nos lleva a conclusiones bastante distintas de las sostenidas por los autores del artículo en cuestión. Ciertamente, si consideramos la acción del hombre en varios de los ejemplos dados al inicio de este párrafo, y si traemos a la mente una analogía de Hipócrates sobre el agricultor, quien no es más que un ministro de la naturaleza, como lo es el médico, y como lo sería igualmente el científico en la clonación<sup>17</sup>, entonces la causa eficiente del nuevo organismo no es –como afirman aquellos– el científico: él no pasa de ser un instrumento. La causa eficiente principal de la generación será quien produce el ovocito, pues éste va a constituir el ser vivo, una vez que se le transfiera el material genético extraído de la célula somática. Ese material genético constituirá la compleción de la materia necesaria para que se actualice la potencia partenogenética de la madre, presente en una célula suya, el ovocito. Estas aclaratorias debemos mantenerlas en nuestra mente cuando analicemos el núcleo aporético al que nos dirigimos.

Tras su observación filosófica inicial, los autores repiten que en la clonación (TNCS) no se da el mismo evento causal que se da en la naturaleza para dar lugar al embrión, esto es, que el espermatozoide fecunde el óvulo. Por esto cabe la duda sobre cuándo comienza a existir el nuevo ser vivo. Afirman, además, que cuando se funden el núcleo de la célula adulta diferenciada y el ovocito enucleado se inicia un proceso de desdiferenciación que precede a la formación de la célula totipotencial desde la que puede desarrollarse un nuevo organismo<sup>18</sup>.

La respuesta más obvia al problema del inicio de la vida en la clonación (TNCS) sería que se da cuando ocurre el evento causal del que procede el nuevo organismo, es decir, la fusión del núcleo diferenciado y el ovocito previamente enucleado. Esta alternativa, sin embargo, es rechazada por Carrasco y Ventura-Juncá, por varias razones, que enumeraremos en la si-

<sup>17</sup> Hipócrates atribuye este carácter ministerial al médico. Y añade que su acción puede dirigirse a servir el cuerpo o a hacerle violencia. La clonación parece más bien un acto violento.

<sup>18</sup> Cfr. subsección 2.2.1. Por haber enmarcado su trabajo en el contexto de la bioética, Ventura-Juncá-Carrasco limitan sus reflexiones a la generación del ser humano. Nosotros consideramos de ordinario el problema de un modo más general.

guiente sección, para criticarlas después una a una. Nuestros autores hacen depender el inicio de la vida del término del proceso de desdiferenciación del núcleo, afirmando que “para que un ente pueda ser identificado como un embrión debe ‘obrar’ como tal: dividirse, diferenciarse, expresar los patrones bioquímicos propios de los embriones humanos”<sup>19</sup>. Igualmente añaden: “la ciencia ya ha probado que tal des-diferenciación es un proceso, que lleva tiempo, por lo que esa célula artificial no es organismo hasta alcanzar el fin de este proceso, la totipotencialidad”<sup>20</sup>.

Entonces, el problema que vamos a examinar ahora puede formularse precisamente así: ¿cuándo se inicia la vida en la aplicación de la técnica general TNCS: en el momento de la fusión del núcleo y el ovocito, o en el momento en que acaba el proceso de desdiferenciación del núcleo?. Carrasco y Ventura-Juncá se pronuncian por el segundo momento, contra el primero. Con este dictamen metafísico, añaden luego una consideración ética: es lícito el uso de la técnica de la Reprogramación del Óvulo Enucleado. Nosotros no podemos estar de acuerdo con ellos en el dictamen metafísico, pero debemos apuntar que quizá podríamos estar de acuerdo en lo que se refiere a la licitud del uso de la técnica de la Reprogramación del Óvulo Enucleado, porque, como explicaremos al final, es posible que el resultado de la aplicación de esta técnica no sea una célula totipotencial.

## **2. Argumentos de Carrasco y Ventura-Juncá para negar que la vida se inicie con la fusión de ovocito y núcleo diferenciado en el caso de la clonación (TNCS)**

**2.1.** En primer lugar, los autores que comentamos afirman que si puede probarse que sin intervención de causa externa, un individuo puede desde

<sup>19</sup> Nota 72, 215. El texto continúa así: “Éstos son los tests material y temporal que ya habíamos señalado, pero que empíricamente, por razones éticas, no se pueden aplicar [al caso del embrión fruto de la fecundación, para compararlo al caso de la célula que resulta de la técnica TNCS inmediatamente después de la fusión del núcleo con el ovocito]”. Nos permitimos dudar de la última afirmación, porque es obvio que hay grupos de investigación que no obedecen a los criterios éticos de Carrasco y Ventura-Juncá: ¿no habrá evidencia empírica procedente de los experimentos de esos grupos? Además, ¿no podría determinarse la semejanza o diferencia entre el embrión y la célula que es fruto de la técnica TNCS en especies no humanas?

<sup>20</sup> P. VENTURA-JUNCÁ – A. CARRASCO, O.C., 226.

sus propios principios sufrir un cambio sustancial, entonces puede concebirse que el nuevo ser vivo se produzca a partir del ovocito fundido con el núcleo diferenciado en un estadio posterior a la transferencia del núcleo, sin necesidad de que intervenga una causa externa. A la pregunta sobre “si es posible que un ente cambie su naturaleza (y pase de un proceso a otro [es decir, de la desdiferenciación nuclear a la embriogénesis]) sin mediar una causa externa”, Carrasco y Ventura-Juncá responden sin dudar: “de este tipo de acontecimientos sí existe un ejemplo muy común: la muerte”<sup>21</sup>. Es falso, insisten los autores, que sólo haya “eventos capaces de cambiar la naturaleza de un ente si es que éstos son ‘producidos’ desde fuera (potencia extrínseca). De ahí [se] concluiría que la célula producida con TNCS debe contener desde el principio las potencias intrínsecas de un embrión humano. Este argumento, sin embargo, ya lo descartamos con el ejemplo de la muerte: un organismo cambia su *naturaleza* –por así decir– o deja de ser lo que era sin mediación de intervención externa [...]”<sup>22</sup>. A partir de estas observaciones, y casi inmediatamente después del texto transcrito, sostienen que en el caso bajo estudio la forma resultante en el nuevo ser vivo no viene ni del artesano ni del o los organismos “padres”, sino del interior de la célula fruto del procedimiento TNCS, razón por la cual “la metafísica aristotélica es insuficiente en este caso”. En suma, nos hallaríamos ante un cambio sin causa proporcionada, como explicaremos más abajo.

**2.2.** Por otra parte, Carrasco y Ventura-Juncá conciben la vida como un proceso que tiene como *télos* la formación de un individuo maduro, con sus células diferenciadas y plenamente funcionales. La muerte, afirman, produce un cambio de proceso, de tal manera que el cadáver ya no se dirige hacia el *télos* hacia el que se dirigía antes de que ocurriera la muerte. Esta observación les permite afirmar que la desdiferenciación del núcleo que ocurre en el cigoto inmediatamente después de la clonación no es un proceso vital, porque su dirección teleológica “es lo contrario de la ‘composición’ creciente del organismo”. Este proceso, pues, de desdiferenciación, “se asemejaría más a alguna técnica capaz de reprogramar una célula somática

<sup>21</sup> Subsección 2.2.1, 206.

<sup>22</sup> Subsección 3.1, 219.

especializada haciéndola regresar a un estado pluripotencial”<sup>23</sup>, como en los experimentos de Yamanaka y Takahashi<sup>24</sup>. También podría compararse el proceso de desdiferenciación con “el acercamiento de los espermios a un óvulo”, que “es condición de la fecundación, pero no es una fase del desarrollo del embrión”<sup>25</sup>.

**2.3.** En tercer lugar, y a partir de los dos argumentos anteriores, Carrasco y Ventura-Juncá afirman que aunque la epigenética natural (la modificación natural de la expresión del ADN nuclear en que se manifiesta y en parte se concreta la tendencia hacia el *telos* de la composición creciente del organismo) “no puede nunca ser la causa primera de un organismo sino sólo la expresión de un ser orgánico ya existente, cuyo origen tiene que buscarse en una producción instantánea y completa llamada ‘concepción’, [...] sí es una condición necesaria para la actualización de la vida embrionaria”<sup>26</sup>. Por tanto, puesto que la desdiferenciación es previa a la aparición del proceso epigenético tal como lo describen nuestros autores, debe ser también previa a la aparición de la vida o a la existencia del organismo: “no basta la fusión del núcleo con el óvulo enucleado sino que deben darse las condiciones biológicas precisas para la actualización de la vida embrionaria”<sup>27</sup>.

Para reforzar este mismo argumento, Carrasco y Ventura-Juncá aducen que si el comportamiento de una célula no es conmensurable con el comportamiento de un embrión, es porque esa célula no es un embrión<sup>28</sup>. Luego añaden que

todas las células del organismo [...] tienen el mismo genoma pero se distinguen por su estado epigenético, el que determina, de acuerdo con qué proteínas sintetice, etc., su función. Esa ‘función’ implica su ‘capacidad de realizarla’, esto es, la célula epidérmica no tiene la potencia de

<sup>23</sup> Subsección 2.2.1, 207.

<sup>24</sup> Ver nota 52 del artículo en estudio.

<sup>25</sup> Subsección 3.1, 220.

<sup>26</sup> Subsección 2.2.2, 210-211. Claramente se confunden aquí “condición” y “signo”. En la nota 63 los propios autores hablan de “signo”, en lugar de “condición”: “Cabe resaltar de que se habla de *señal* cierta, de *signo*; vale decir, el estado epigenético no constituye al organismo sino que sólo es el que permite reconocerlo”.

<sup>27</sup> Subsección 2.2.2, 210-211. Las negrillas son nuestras.

<sup>28</sup> Cfr. subsección 2.2.3, 215.

estructurarse como célula lipídica, ni de ningún otro tipo. [...] Pues bien, la célula que constituye el organismo humano unicelular está compuesta [...] del modo requerido como punto de inicio de la embriogénesis, y esa ‘disposición’ es la que se revela en el estado epigenético de la totipotencialidad<sup>29</sup>.

**2.4.** Un cuarto argumento aducido por Carrasco y Ventura-Juncá parte con el conocido axioma de que el obrar sigue al ser. De acuerdo con este principio, el ser de los entes no nos es accesible directamente desde un punto de vista cognoscitivo, lo que nos obliga a recurrir a sus operaciones que, por seguirse necesariamente de dicho ser, lo manifiestan. A la luz del axioma apuntado, entonces, los autores concluyen que el desarrollo epigenético ha de ser consecuencia de un ser preexistente desde el punto de vista ontológico (no necesariamente cronológico). Por esta razón, añaden, “sólo puede haber organismo humano allí donde hay una unidad discreta de materia orgánica que se comporta como organismo humano”. “Si un ente determinado no tiene la estructura material propia de su especie [...] ni se comporta en al menos alguna de sus fases de desarrollo como los organismos típicos de su especie [...], no cabría decir que estamos en presencia de un organismo de esa especie [...]”<sup>30</sup>. Pero, la teleología natural, que puede conocerse sólo a partir de la experiencia y no *a priori*, “es la de un proceso que se inicia en la embriogénesis y continúa en la infancia, juventud, etc., adquiriendo paulatinamente las características propias del adulto normal”<sup>31</sup>. Por tanto, y puesto que la desdiferenciación del núcleo no se da en ningún individuo de la especie humana, no puede decirse que el óvulo fundido con el núcleo diferenciado sea un nuevo organismo antes de que acabe el proceso de desdiferenciación y llegue a ser una célula totipotencial.<sup>32</sup> Carrasco y Ventura-Juncá llegan muy lejos en su conclusión: “se puede afirmar con certeza que esa célula [el ovocito fundido con el núcleo diferenciado y en proceso de desdiferenciación] *no* es un organismo humano, una persona”<sup>33</sup>.

<sup>29</sup> Ver nota 73 del artículo en estudio.

<sup>30</sup> Subsección 2.2.3, 214.

<sup>31</sup> Subsección 3.1, 217.

<sup>32</sup> Cfr. subsección 3.1.

<sup>33</sup> Subsección 3.2, 226. Las negrillas son nuestras.

### 3. Respuesta a los argumentos de Carrasco y Ventura-Juncá

**3.1.** En lo que se refiere al primer argumento, debe decirse que un principio básico o primero de la realidad y el conocimiento es que todo cambio necesita de una causa proporcionada. Un cambio de mayor entidad a menor entidad como la muerte, del ser y la unidad del animal a la multiplicidad de seres del cadáver, no requiere ciertamente de una causa externa ‘engendrante’. Basta una indisposición de la materia, causada, por causas físico-corpóreas para que tenga lugar la corrupción del todo animal y, con ella, la muerte. Esa indisposición es por lo tanto la causa proporcionada de este verdadero “declive ontológico”, en el que consiste la muerte, desde una perspectiva metafísica. Pero el caso de la generación es justamente el opuesto: aquí no hay caída, sino por el contrario, un manifiesto ascenso entitativo. Este cambio perfectivo, por el que un ser inanimado o una pura potencialidad de ser (como la del espermio) pasa a constituir un nuevo organismo en acto, exige un evento causal proporcionado. La experiencia nos muestra que tal evento, en condiciones naturales, es la fecundación o la gemelación, y en condiciones artificiales, manipulaciones como la mentada TNCS. La misma dificultad técnica de este procedimiento, y su escasísima eficiencia apoyan indirectamente lo que venimos diciendo<sup>34</sup>. Las técnicas artificiales para matar vivientes son, por contraposición, mucho más variadas y sencillas.

**3.2.** Contra el segundo argumento debe decirse que, hay procesos vitales que no tienen la teleología que Carrasco y Ventura-Juncá juzgan necesaria en esos procesos orientados a la formación de un individuo maduro, con sus células diferenciadas y plenamente funcionales. Un organismo que entra en senescencia celular y envejecimiento orgánico desarrolla un proceso en parte inverso a éste, en el que las células ciertamente no se desdiferencian, pero en el que, sin duda, se hacen cada vez menos funcionales. ¿Serán nuestros ancianos todavía individuos de la especie humana, por carecer de esa orientación teleológica hacia la maduración?

<sup>34</sup> Cfr. G. VAJTA - M. GJERRIS, “Science and technology of farm animal cloning: State of the art”, *Animal reproduction science* 92 (2006) 211-230.

Pero aún admitiendo la tesis de estos autores, según la cual toda direccionalidad vital se dirige en el orden de la composición, nuestro análisis nos lleva a conclusiones diferentes de las suyas. En efecto, la desdiferenciación es un proceso plenamente vital, por el que el ovocito materno, cuya potencialidad partenogenética ya ha sido actualizada, es capaz de tomar el control del núcleo transferido para “reprogramarlo” en la dirección requerida. Si bien esta reprogramación implica un paso transitorio de desdiferenciación, parece bastante evidente que la finalidad global del proceso no es sino la adquisición de un fenotipo apto para el desarrollo de una plan ontogenético típicamente compositivo, del cual la desdiferenciación, como lo decíamos, es una etapa integral y no previa. No se destruye ningún “cuasi-organismo” antecedente, no se constituye ningún “todo” nuevo, sino que hay continuidad –como suele haberla en los procesos biológicos desplegados por un organismo vivo– entre el todo posterior al inicio de la “epigénesis” ordinaria y el todo anterior a dicho inicio. El caso de la fecundación natural es obviamente distinto al de la desdiferenciación; en el primero existe un acontecimiento causal en el que claramente el espermio es incorporado a un todo mayor y deja de ser lo que era, precisamente porque la potencia generativa del padre, contenida según su especie en el espermio, se une a la potencia generativa de la madre, contenida en el ovocito, para dar lugar a un nuevo ser vivo.

**3.3.** El tercer argumento además de confundir “signo” con “condición”, presupone la conclusión que pretende demostrar, y en esa medida, es tautológico: la vida no comienza hasta que el núcleo está desdiferenciado, luego la célula que es fruto de TNCS no constituye un organismo hasta que ese núcleo haya sido desdiferenciado. Con otras palabras, el tercer argumento no es argumento alguno. Precisamente lo que se discute es si la epigenética definida como la definen Carrasco y Ventura-Juncá es una condición necesaria de actualización de la vida embrionaria. O, más bien, se discute si la desdiferenciación del núcleo en la clonación por la técnica TNCS es o no una parte de una epigenética especial. Como ya lo mencionábamos en la respuesta previa, no nos parece que pueda concedérseles a los autores el punto que su argumento, más que demostrar, presupone.

Pero debemos añadir que además en este punto los autores se contradicen: ellos sostienen que en la generación sexuada la vida comienza con

la fecundación del ovocito. Sin embargo, sabemos que cuando el espermatozoide entra en contacto con el óvulo se inician una serie de procesos de los que algunos son posteriores a la fecundación. Entre ellos se cuenta la descondensación por el cigoto del material genético aportado por el espermatozoide. Es decir, en el cigoto, que es ya una nueva vida según aquellos, se da un proceso análogo a la desdiferenciación del núcleo que tiene lugar en la clonación que usa la técnica TNCS. En un caso entonces consideran que la desdiferenciación precede a la vida y en el otro que la sucede ¿No resulta esto arbitrario, acaso?

El intento de reforzar este argumento constituye de nuevo una petición de principio. Presupone otra vez que el proceso de desdiferenciación de la célula precedente de la clonación por la técnica de TNCS pertenece a una fase pre-embionaria. Además, lo que afirman Carrasco y Ventura-Juncá en este refuerzo argumentativo, se derrota a sí mismo. Es cierto que la célula epidérmica no puede producir ninguna otra célula. Pero es igualmente cierto que la célula que es fruto de la técnica TNCS, en cambio, contiene en potencia y desde el inicio todas las células del organismo. Ese es justamente el propósito que buscan los científicos con las engorrosas manipulaciones experimentales que la técnica exige.

**3.4.** En lo que se refiere al cuarto argumento, debe decirse que tienen razón Carrasco y Ventura-Juncá en que no se puede definir *a priori* el comportamiento de un organismo. Sin embargo, nunca antes habíamos experimentado la generación a partir de la clonación (TNCS), y sólo la observación de individuos formados de esta manera puede mostrarnos el comportamiento de los individuos de la especie en sus estados previos a la desdiferenciación del núcleo. La afirmación “la dirección de ese movimiento no es la propia de los organismos humanos”<sup>35</sup> constituye una afirmación válida sólo para los organismos originados naturalmente.

Puede añadirse que, como ya lo hemos observado, hay estadios de la vida humana en los que la tendencia a la “composición creciente”, por usar la expresión de los autores, no tiene una verdadera aplicación; en efecto, en organismos viejos se observa una creciente disminución en el número de células, las que además se hacen cada vez menos funcionales. El estadio

<sup>35</sup> Subsección 3.1, 222.

de desdiferenciación que se daría en los individuos que resultan de la clonación por el método TNCS, en cambio, manifiesta claramente la victoria de la teleología animal, que va disponiendo todo para poder desarrollarse como un individuo maduro.

Por último, sorprende que Carrasco y Ventura-Juncá, que son normalmente cautos en sus afirmaciones cuando éstas pueden tener consecuencias éticas graves, como lo es el tratamiento indigno de personas humanas, sostengan que “se puede afirmar con certeza que esa célula [el ovocito fundido con el núcleo diferenciado y en proceso de desdiferenciación] *no* es un organismo humano, una persona”<sup>36</sup>. Si las pruebas que aportan para sostener sus conclusiones son tan discutibles, ¿Es posible afirmar una tal certeza?

#### **4. La vida comienza con la fusión del ovocito y el núcleo diferenciado en el caso de la TNCS. Corolarios relativos a la técnica de Reprogramación del Óvulo Enucleado y a las células de Yamanaka y Takahashi**

Tras haber examinado críticamente los argumentos de Carrasco y Ventura-Juncá, debemos ahora considerar positivamente la entidad de las células que resultan de la fusión del ovocito y el núcleo diferenciado. Para ello, conviene mostrar en primer lugar que se trata de un ente natural. Los propios autores nos recuerdan que “la naturaleza, según la definición aristotélica, es ‘un cierto principio y causa del moverse y del permanecer en reposo en aquello en lo cual está presente primariamente, por sí mismo y no por accidente (Fís. 193b21-23)”<sup>37</sup>. Además, la célula que es fruto de la TNCS, de nuevo según los propios autores “se mueve desde sí misma”<sup>38</sup>. No hay duda, pues, de que es o bien un ser vivo o bien algo de un ser vivo, puesto que “la propia razón de la vida procede de que algo se mueve naturalmente a sí mismo”<sup>39</sup>.

<sup>36</sup> Subsección 3.2, 226. Las negrillas son nuestras.

<sup>37</sup> *Ibíd.*, 209.

<sup>38</sup> *Ibíd.*, 222.

<sup>39</sup> TOMÁS DE AQUINO, *De Anima* II, lección 1, n. 9.

Nótese, por otra parte, en la frase que resaltamos al exponer el tercer argumento de Carrasco y Ventura-Juncá (“no basta la fusión del núcleo con el óvulo enucleado sino que deben darse las condiciones biológicas precisas para la actualización de la vida embrionaria”), que se admite en él que hay una “vida en potencia”. Esa “vida en potencia” se actualiza desde sí misma. Como vimos en la refutación del primer argumento de Carrasco y Ventura-Juncá (*supra*, 3.1), no es posible que una cosa que no sea un organismo llegue a serlo sin un evento causal proporcionado. Si, pues, la célula de que hablamos llega a ser una célula diferenciada por medio de un proceso que ella misma produce, ella tiene que estar viva. Los propios comentados admiten que la célula que es fruto de la TNCS realiza el proceso de desdiferenciación por medio de potencias intrínsecas, que “implican la capacidad de dicho ente para llevar a cabo su evolución natural”<sup>40</sup>.

Más aún, en casos en que se ha procurado artificialmente detener este proceso natural por el que la célula llega a desdiferenciarse, los intentos han sido fallidos: la técnica de “Transferencia Nuclear Alterada” (que los autores identifican con las siglas inglesas ANT) quiso obtener por el procedimiento TNCS células pluripotenciales mediante el silenciamiento de ciertos genes (Cdx2), con la esperanza de que, de ese modo, nunca se llegara a una célula totipotencial. El resultado, sin embargo, experimentado con ratones, fue “un ente vivo que se desarrolló de forma desorganizada hasta formar un blastocito muy anormal”; “[...] los propios autores del experimento señalaron que el desarrollo de las primeras divisiones de este ‘ente biológico’ era semejante a las de un embrión normal mientras no requiriera la expresión del gen Cdx2”<sup>41</sup>.

Este desarrollo de que venimos hablando no tiene como sujeto simplemente “algo de un ser vivo”, como una parte, porque esa célula no es parte de nada. Tampoco su sujeto es como un espermio porque esa célula no se une a nada para formar el embrión. Sólo puede ser, pues, un embrión en un estadio de su desarrollo que no existe unívocamente en los casos de generación de la vida a partir de la fecundación del óvulo por el espermatozoide, aunque sí exista de modo análogo. El carácter peculiar del desarrollo

<sup>40</sup> Subsección 3.1, 218.

<sup>41</sup> Subsección 1.4, 194.

de este embrión, derivado de la manipulación artificial que se ha llevado a cabo, no es de ninguna manera un obstáculo para que se le considere individuo de la especie de que se trate.

Sin duda, José Granados tiene en el fondo razón cuando afirma que “[...] el único evento capaz de producir un cambio sustancial y por ello un organismo humano es la fusión del núcleo diferenciado y el ovocito enucleado [...]”<sup>42</sup>. (Debemos aclarar, sin embargo, que los eventos no son causa de nada, sino la concreción de la acción de ciertas causas: en el caso bajo estudio, la causalidad eficiente de la madre, unida a la compleción de la materia necesaria por la fusión del ovocito con el núcleo). El contra-argumento de que la muerte pueda producir un cambio sustancial sin causa externa ya fue respondido.

Pero al pasar a los corolarios bioéticos que permiten nuestras anteriores reflexiones metafísicas, quizá podamos acercar un tanto nuestra posición con la de Carrasco y Ventura-Juncá. Las técnicas de Transferencia Nuclear Alterada y de Reprogramación del Óvulo Enucleado intentan evitar la totipotencialidad de la célula que resulta de la fusión del núcleo y el ovocito enucleado, o bien por medio de la previa alteración del núcleo diferenciado o bien por medio de la alteración del núcleo y del ovocito, antes de la fusión entre ambos<sup>43</sup>. En estos casos, el resultado de la fusión podría ser radicalmente distinto y explicar que no se diera la totipotencialidad, si es que realmente no se da, a causa de una supresión de la potencia generativa del ovocito o una alteración de la materia necesaria para la reproducción partenogénica. Carrasco y Ventura-Juncá muestran que el uso de la técnica de la Transferencia Nuclear Alterada no evita la formación de una célula totipotencial (que presupone la previa existencia del cigoto):

la discusión [sobre si su producto era un embrión defectuoso u otra entidad biológica], a nuestro juicio, quedó definitivamente zanjada cuando los propios autores del experimento señalaron que el desarrollo de las primeras divisiones de este ‘ente biológico’ era semejante a las de un embrión normal mientras no requiriera la expresión del gen *Cdx2*. Por lo tanto, con su silenciamiento, no se habría cumplido el objetivo espe-

<sup>42</sup> Citado no textualmente en subsección 3.1, 220.

<sup>43</sup> Cfr. Subsección 1.4, 192-195.

rado, sino que simplemente se habría creado un embrión al que artificialmente se le habría impedido superar cierta etapa de su desarrollo<sup>44</sup>.

En cambio, respecto de la técnica de Reprogramación del Óvulo Enucleado (ROE), afirman que sí podría dar lugar a un ente biológico distinto de una célula totipotencial [es decir, distinto de un cigoto que acabe modificándose para producir una célula totipotencial, en el sentido de Carrasco y Ventura-Juncá]<sup>45</sup>. En este caso, y si tuvieran razón en este punto, la licitud de aplicar esta última técnica a ovocitos humanos sería consecuencia de que en ella el producto de la fusión no sería un cigoto, aunque en la clonación por la técnica TNCS sin alteración del núcleo o del ovocito sí se forme un cigoto desde el momento de la fusión del núcleo y el ovocito. Si el propósito de los autores era, pues, mostrar la posibilidad de que la técnica ROE fuera lícita, su propósito podría lograrse (no decimos que se haya logrado), aunque por un razonamiento diferente al que ellos formulan: no tanto porque la fusión no sea el acontecimiento causal que produzca el cigoto, cuando se produce éste, sino porque habría dos modos diferentes de fusión, una que produciría un cigoto, y otra que no<sup>46</sup>.

Con el fin de contribuir a la aclaración del panorama bioético, convendría considerar un punto más. El artículo de Carrasco y Ventura-Juncá sostiene que es claro que las células de Shinya Yamanaka no plantearían ningún problema bioético, aun si se produjeran a partir de células adultas humanas, porque son sencillamente células pluripotenciales, y no totipotenciales<sup>47</sup>. Los propios autores han afirmado, además, como ya hemos visto, que las células totipotenciales pueden formar un nuevo organismo y, de hecho, son ya un nuevo organismo, porque “tiene[n] la capacidad o potencia intrínseca de desarrollar todo el organismo en la medida en que se encuentre en el medio adecuado”<sup>48</sup>. Pues bien, al parecer, en algunos casos al menos, las células de Yamanaka y Takahashi pueden mostrar desarrollo embrionario si se ubican en un medio adecuado. Por tanto, podría ser temerario aseverar que no planteen un problema bioético. La literatura

<sup>44</sup> Subsección 1.4,194.

<sup>45</sup> Cfr. subsección 1.4, pp. 195-196.

<sup>46</sup> Pero queda el problema del modo como se obtienen los ovocitos.

<sup>47</sup> Cfr. subsección 1.4, 196.

<sup>48</sup> Cfr. secciones 1.2 y 1.3.

científica muestra que, al menos algunas de esas células, formaron cuerpos embrionoides *in vitro* o individuos monstruosos *in vivo*, cuando se situaron en las condiciones adecuadas<sup>49</sup>. Nos preguntamos, sin poder dilucidarlo nosotros con certeza, si no habrá en este caso un problema semejante al caso de las células que resultan de la aplicación de la técnica de la Transferencia Nuclear Alterada.

## Bibliografía

- JAENISCH, R. – YOUNG, R., *Stem Cells, the Molecular Circuitry of Pluripotency and Nuclear Reprogramming*, Cell, 2008.
- RICHARDSON, S. D., “Innovation and prosperity in forestry?”, *New Zealand Journal of Forestry* 20 (1975).
- RODOLFA, K. T. – EGGAN, K., “A Transcriptional Logic for Nuclear Reprogramming”, *Cell* 126 (2006).
- TOMÁS DE AQUINO, *De Anima*.
- VAJTA, G. - GJERRIS, M., “Science and technology of farm animal cloning: State of the art”, *Animal Reproduction Science* 92 (2006).
- VENTURA-JUNCÁ, P – CARRASCO, A., “Urgencia de la bioética ante la biotecnología: ¿cómo identificar al ser humano unicelular?”, *Teología y Vida* vol LI (2010).

Nota recibida el 12 de abril de 2012

Nota aceptada el 10 de junio de 2012

<sup>49</sup> En los experimentos de Takahashi-Yamanaka, “These iPS cells [induced pluripotent stem cells] were also able to form embryoid bodies *in vitro* and teratomas *in vivo*” (Cfr. K. T. RODOLFA – K. EGGAN, “A Transcriptional Logic for Nuclear Reprogramming”, *Cell* 126 (2006) 652-655).