



# BIOÉTICA Y DIGNIDAD HUMANA EN LOS LIBROS DE BIOLOGÍA DE BACHILLERATO EN ESPAÑA

## BIOETHICS AND HUMAN DIGNITY IN BIOLOGY BOOKS FOR HIGH SCHOOL IN SPAIN

MARÍA JOSÉ CANO ALARCÓN<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0009-9839-2092>

JAVIER PÉREZ CASTELLS<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7256-0723>

MERCEDES D'AUBAREDE<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0004-8179-0143>

1. Universidad Cardenal Herrera - CEU, CEU Universities. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Comunicación. C/ Luis Vives, 1; 46115 Alfara del Patriarca, Valencia, Spain. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Comunicación. Tel.: 96 1369 000. [maria.cano1@uchceu.es](mailto:maria.cano1@uchceu.es)

2. Universidad San Pablo CEU, CEU Universities. Facultad de Farmacia. Urbanización Montepríncipe, Av. de Montepríncipe, s/n, 28668-Boadilla del Monte, Madrid, Spain. Tel.: 91 4566300. [jpercas@ceu.es](mailto:jpercas@ceu.es)

3. Universidad San Pablo CEU, Universities. Facultad de Humanidades. Urbanización Montepríncipe, Av. de Montepríncipe, s/n, 28668-Boadilla del Monte, Madrid, Spain. Tel.: 91 4566300. [mercedes.daubarede@ceu.es](mailto:mercedes.daubarede@ceu.es)

### RESUMEN:

#### Palabras clave:

Bioética y educación, asignatura de biología, bioética en bachillerato

Recibido: 25/06/2024

Aceptado: 07/08/2024

En el presente trabajo se ha investigado la posible influencia de los libros de texto de biología en la formación bioética de los estudiantes de bachillerato en España. Se ha revisado el contenido bioético de los libros de primero y segundo de bachillerato de las editoriales Anaya, Santillana, Oxford y SM, concluyendo que no garantizan la imprescindible formación en bioética de los alumnos, ni permiten desarrollar un espíritu crítico frente a las enormes posibilidades que abren los avances de la ciencia. En ninguno de los libros se explica que la biología aporta un conocimiento objetivo acerca del comienzo de la vida de cada ser humano. Ninguna editorial aclara el estatuto biológico del embrión, cerrando así la puerta a su reconocimiento como persona y a la reflexión acerca del trato que éste merece. Por otra parte todas eluden el concepto de dignidad. Sólo en segundo de bachillerato se explica algo de bioética en dos editoriales: en la editorial SM desde una bioética de los principios que no se fundamenta y en Anaya desde una perspectiva positivista y utilitarista. Sería deseable que fueran incorporándose aspectos de bioética en sucesivas ediciones de los libros de biología en bachillerato que permitieran conectar la biología con otras ramas del saber, de modo que favorezcan un desarrollo integral de los alumnos y los prepare para los grandes retos que presentan los avances de la biotecnología. Las cuatro editoriales analizadas abordan cuestiones biotecnológicas de gran calado bioético como el uso de células madre, clonación, reproducción humana artificial y la edición genética. Pero concluimos que el análisis se hace a un nivel aséptico sin acudir a fundamentos éticos y aludiendo solo a las limitaciones legales de esas prácticas. Aunque los diferentes textos ofrezcan temas para el debate bioético dentro del aula resaltamos la ausencia de formación ética para poder determinar en qué medida se vulnera la dignidad de la vida humana.

**ABSTRACT:****Keywords:**

Bioethics and education, Biology Subject, bioethics in high school.

In the present work, the possible influence of biology textbooks on the bioethics training of high school students in Spain has been investigated. The bioethical content of the third and fourth year of high school books of the Anaya, Santillana, Oxford and SM publishers has been reviewed, concluding that they do not guarantee the essential training in bioethics of students, nor do they allow the development of a critical spirit in the face of the enormous possibilities opened up by the advances in science. None of the books explain that biology provides objective knowledge about the beginning of life of each human being. No publisher clarifies the biological status of the embryo, thus closing the door to its recognition as a person and to reflection on the treatment it deserves, and all of them evade the concept of dignity. Only in the fourth year of high school is something about bioethics explained in two publishing houses: in the SM publishing house from a Bioethics of Principles that is not reasoned and in Anaya from a positivist and utilitarian perspective. It would be desirable to incorporate aspects of Bioethics in successive editions of Biology books in high school that would allow biology to be connected with other branches of knowledge, which favor a comprehensive development of students and prepare them for the great challenges presented by advances in biotechnology. The four editorials analysed address biotechnological issues of great bioethical significance such as the use of stem cells, cloning, artificial human reproduction and genetic editing. However, we conclude that the analysis is carried out at an aseptic level without resorting to ethical foundations and referring only to the legal limitations of these practices. Although the different texts offer topics for bioethical debate within the classroom, we highlight the absence of ethical training to be able to determine when the dignity of human life is violated.

**1. Introducción**

El bachillerato coincide con un momento de desarrollo cerebral y de maduración intelectual rápido y acusado que suele corresponderse con la formación de criterios propios sobre importantes cuestiones sujetas a controversia. El mundo actual se caracteriza por cambiar rápidamente debido a los avances en dos aspectos fundamentales: las tecnologías de la información y el desarrollo de la biotecnología. Este último hace cuestionarse los modelos antropológicos tradicionales<sup>1</sup> y aviva un diálogo ético imprescindible entre la ciencia y la sociedad<sup>2</sup>. El currículum del bachillerato en materias científicas ha ido incorporando los nuevos avances de la biotecnología, pero surge la inquietud de si esa transmisión rigurosa de conocimiento científico va acompañada de aspectos humanísticos y reflexiones éticas profundas sobre las implicaciones de estos conocimientos. Consideramos que una formación integral exige no solo

aprender sobre los hechos científicos, sino desarrollar una capacidad crítica y de evaluación sobre estos y sobre sus consecuencias éticas.

La bioética, como campo interdisciplinar que examina las cuestiones éticas relativas a las Ciencias de la Salud, no hace más que crecer en importancia, pues los nuevos avances implican el manejo de la vida, la salud y el medio ambiente, en una profundidad desconocida hasta ahora. La sociedad tiene que opinar, dialogar y alcanzar certezas sobre lo que se debe hacer y lo que no. Es imprescindible formar ciudadanos con capacidad de discutir los dilemas del presente y del futuro, facilitándoles una forma de moralidad en la que sean capaces de ver si encajan las pretensiones de lo que se quiere hacer con el respeto a la vida humana,<sup>3,4</sup> la del resto de las especies vivas, y el planeta.

Una formación bioética básica es, a nuestro juicio, imprescindible. Pero no basta el mero estudio de los

1 Habermas, J. *The Future of Human Nature*, Polity Press, Cambridge, 2003.

2 Andorno, R. *Bioética y dignidad de la persona*. 2nd ed., TECNOS (Grupo Anaya, S.A.), Madrid, 2012.

3 Ho, M. W. *Genetic engineering dream or nightmare?* Continuum International Publishing Group, London, 2000.

4 Hodge, R. *Genetic engineering: manipulating the mechanisms of life*, Facts on File Inc., New York, 2009.

principios generales de forma aséptica y sin tomar postura. La verdad sigue siendo importante en la educación por mucho que hoy día se la considere discriminatoria, con tinte autoritario y dogmático. Nada más lejos de la realidad. La búsqueda de la verdad es inherente al proceso educativo y no debe renunciarse a ella<sup>5</sup>. Nos preguntamos si los libros de bachillerato que actualmente se utilizan en el sistema español de enseñanza, garantizan esta imprescindible formación en bioética y si permiten abrir la puerta para la búsqueda de la verdad. En definitiva, si nuestros bachilleres egresados poseen un conocimiento, no solamente técnico y científico de lo que la ciencia puede hacer hoy, sino una sólida base ética y crítica de las aplicaciones deseables e indeseables de todas esas nuevas herramientas.

La inclusión de la bioética y la discusión sobre los aspectos más candentes que afectan a la dignidad humana y a otros aspectos nos parece esencial y urgente. Por ello, en este estudio nos decidimos a investigar la presencia de los avances científicos más controvertidos en los libros de biología de bachillerato de las principales editoriales utilizadas en la enseñanza en España. Queremos comprobar la presencia de la bioética acompañando la información aportada sobre dichos avances. Hemos revisado si se fomenta el debate, la argumentación y la comunicación, y si se hace desde un punto de vista neutro y aséptico o se apuesta por una posición ortodoxa.

Creemos bien justificado este estudio ya que la detección de carencias en la formación integral ética de los alumnos en ciencias puede ayudar al docente a ponerle remedio complementando el contenido de los libros de texto. Asimismo, podría llamarse la atención de los editores y redactores de los libros para que vayan incorporándose aspectos de esta disciplina en sucesivas ediciones. Los colegios que tienen un ideario basado en valores como los del humanismo cristiano deben tener presente que, actualmente, estos valores no solo se introducen en las asignaturas de religión o filosofía,

sino que cada vez más forman parte de los asuntos de la ciencia.<sup>6,7,8</sup>

En estos cursos se estudian todos los aspectos relativos a la vida. Se habla de la reproducción, incluyendo la del ser humano, con lo cual se toca el concepto y estatuto del embrión. Las nuevas herramientas biotecnológicas de edición génica<sup>9</sup> permiten la alteración de los seres humanos incipientes con fines de tipo terapéutico<sup>10,11</sup> o de mejora.<sup>12</sup> Se dice que podemos estar al borde de una nueva forma de eugenesia, más empujada por el negocio que por el supremacismo, pero igual de agresiva hacia el ser humano.<sup>13,14</sup> Hay un fuerte debate en la comunidad científica entre los que opinan que se debe investigar todo lo que la ciencia tenga a su alcance<sup>15,16</sup> y los que consideran que tiene que haber límites.<sup>17,18</sup> Este debate no puede ser ajeno a los estudiantes de bachillerato. La gran capacidad de manipulación de la vida también afecta a cuestiones éticas referentes a los animales y al medio ambiente.<sup>19</sup>

6 Congregation of the Doctrine of Faith. [Publicación en línea] "Instruction on Respect for Human Life in Its Origin and on the Dignity of Procreation: Replies to Certain Questions of the Day." <[https://www.vatican.va/roman\\_curia/congregations/cfaith/documents/rc\\_con\\_cfaith\\_doc\\_19870222\\_respect-for-human-life\\_en.html](https://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/documents/rc_con_cfaith_doc_19870222_respect-for-human-life_en.html)> [Consulta: 10/07/2024].

7 Haker, H. "A Social Bioethics of Genetics." En *Catholic Bioethics and Social Justice: The Praxis of Us Healthcare in a Globalized World*. Liturgical Press Academic, Collegeville, 2018, 389-404.

8 Sgreccia, E. *Manual de Bioética, Fundamentos y ética biomédica*, BAC, Madrid, 2018.

9 Camporesi, S., Cavaliere, G. "Emerging ethical perspectives in the clustered regularly interspaced short palindromic repeats genome-editing debate." *Future Medicine*. 2016; 13:575-586.

10 Kofler, N., Kraschel, K. L. "Treatment of heritable diseases using CRISPR: Hopes, fears, and reality." *Seminars in Perinatology*, 2018; 42:515-521.

11 Luthra, R., Kaur, S., Bhandari, K. "Applications of CRISPR as a potential therapeutic." *Life Sciences*. 2021; 284:119908.

12 McPherson, I., Roqué, M. V., Segarra, I. "Ethical Challenges of Germline Genetic Enhancement." *Frontiers in genetic*. 2019; 10:767.

13 Martín Puerta, A. *La eugenesia ayer y hoy. La biopolítica en la historia*, Dykinson, Madrid, 2017.

14 McKellar, C., Bechtel, C. *The Ethics of the New Eugenics*, Berghahn Books, New York, 2014.

15 Church, G. "Encourage the innovators." *Nature*. 2015; 528: 57.

16 Ruzo, A., Brivanlou, A. H. "At last: gene editing in human embryos to understand human development." *Cell Stem Cell*. 2017; 21:564-565

17 Harris, J. *Enhancing evolution: the ethical case for making better people*, Princeton University Press, Princeton, 2010.

18 Hildt, E. "Human germline interventions-think first." *Frontiers in Genetics*. 2016; 7:81.

19 Zhu, H., Li, C., Gao, C. "Applications of CRISPR-Cas in agriculture and plant biotechnology." *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2020; 21:661-677.

5 Caplan, A.L., "Neutrality is not morality: The ethics of genetic counselling." En: *Prescribing our future: ethical challenges in genetic counselling*, Bartels, D.M., LeRoy, B.S., Caplan, A.L. (eds.) Aldine, New York, 1993, 159-170.

## 2. Metodología

El objetivo de este trabajo es conocer la posible influencia de los libros de texto en la formación bioética de los estudiantes. Para ello, se decidió hacer una revisión del contenido bioético de los libros de biología de primero y segundo de bachillerato, ya que es la asignatura que más espacio dedica a estos temas. De todas las editoriales que publican libros de texto de bachillerato en España, se seleccionaron cuatro: *Anaya*, *Santillana*, *Oxford* y *SM*. La elección se hizo en base al ranking de ventas y al prestigio de las editoriales. Entre las más vendidas tenemos *Anaya* y *Santillana*.<sup>20</sup> Si buscamos las editoriales extranjeras de mayor prestigio en España tenemos *Oxford University Press* que ocupa la primera posición según el Sistema de Indicadores de Editoriales Académicas, SPI,<sup>21</sup> en el año 2022. En ese mismo índice y año, aparece *Anaya* en un quinto lugar entre las editoriales españolas con mayor prestigio académico. Finalmente elegimos la editorial *SM* pues es otra de las más conocidas en el ámbito escolar de nuestro país.

Los libros de texto analizados han sido los del curso 2023/24. Hay que señalar que, en septiembre de 2023, el sector editorial concluyó la adaptación de los libros de texto a la nueva normativa educativa —LOMLOE— para que pudieran utilizarse en todos los cursos de todas las etapas educativas. Por tanto, los libros analizados han sido adaptados recientemente a los currículos de la nueva ley educativa.<sup>22</sup> Estos libros pertenecen a una nueva generación de libros de texto en los que las editoriales ofrecen, además de contenidos de calidad, un conjunto de herramientas y materiales didácticos que pueden emplearse tanto en los ámbitos analógicos como en los digitales.

Para realizar este estudio se han analizado independientemente los ocho libros: primero y segundo de bachillerato de las cuatro editoriales (*Anaya*, *Santillana*,

*Oxford* y *SM*). Previamente se elaboró una tabla (ver Anexo) para realizar el análisis de los textos en base a unos indicadores comunes. Posteriormente se pusieron en común los resultados obtenidos de modo independiente. La elaboración de la tabla se desarrolló en base al cuestionario que se utilizó para sondear a los estudiantes de Ciencias de la Salud en la primera fase de la investigación que forma parte del Proyecto Bioética y Educación (cfr. los dos primeros artículos de este mismo número de *Cuadernos de Bioética*). Tomando como punto de partida dicho cuestionario, los investigadores destacaron, de forma independiente y sin tener contacto entre ellos, los indicadores del cuestionario inicial que convendría tener en cuenta a la hora de analizar los libros. Esto se hizo con el objeto de ver qué contenidos de los que se imparten en educación secundaria han podido influir en las respuestas de los alumnos de primero de grado universitario. De todas formas no podemos saber con exactitud si los libros del bachillerato que hemos analizados en este artículo coinciden o no con los libros usados por los alumnos universitarios encuestados.

Una vez que, de forma totalmente independiente, los profesores participantes enviaron la lista de indicadores que consideraron relevantes, se seleccionó lo común a todas ellos y se agruparon en bloques temáticos para facilitar la recopilación de los datos. Los cuatro grandes bloques son: la bioética, la dignidad humana en el inicio y final de la vida, el aborto y la eutanasia. Para cada una de las preguntas, en total 21, se facilitaron en la tabla 6 campos de respuesta, tal como describimos a continuación: indicar si aparece o no aparece este aspecto en el libro de texto; indicar la unidad y página en la que aparece, para que pueda ser localizado fácilmente; indicar si aparece en apartados del libro donde se expone teoría o si aparece en apartados de actividades; indicar, si se considera oportuno, qué actividades se asocian a la teoría; indicar si existen otros recursos asociados y por último, se facilitó un campo de respuesta para posibles comentarios.

Una vez elaborada esta tabla se envió a diferentes profesores, no involucrados en la primera fase de selección de indicadores, para que revisaran la claridad

20 [Publicación en línea] <<https://es.statista.com/estadisticas/622074/empresas-editoriales-lideres-segun-ingresos-en-espana/>>[consulta: 24/07/2024]

21 [Publicación en línea] <<https://spi.csic.es/indicadores/prestigio-editorial/2022-clasificacion-general>> [consulta: 24/07/2024]

22 ANELE [Publicación en línea] “El libro educativo en España. Curso 2023-2024”. Informe elaborado por la Asociación Nacional de Editores de Libros y Material de Enseñanza. <<https://anele.org/sala-de-prensa/informes>> [consulta: 24/07/2024]

y adecuación de cada uno de los aspectos a analizar. Revisaron además la redacción, de forma que ninguno de ellos presentara dobles interpretaciones o ambigüedades. Tras recibir los comentarios y correcciones se procedió a la revisión de estos y se envió de nuevo para confirmar definitivamente la adecuación de esta tabla como instrumento de análisis de libros de texto.

### 3. Resultados

El análisis de los libros de Biología de bachillerato revela una gran diferencia en cuanto a la presencia de temas bioéticos en cada uno de los cursos, por lo que dividiremos nuestros resultados en dos bloques, uno para cada curso.

#### 3.1. Primero de Bachillerato

En los textos de primero de bachillerato de las cuatro editoriales analizadas, nos encontramos con una presencia escasa de temas biológicos con carga ética. El primer asunto que se ha investigado es el tratamiento que se hace sobre la cuestión del inicio de la vida, si la biología considera que es el momento de la fecundación o cualquier otro. En todas las editoriales se habla de la fecundación como el proceso de fusión de un óvulo y un espermatozoide para formar una célula diploide conocida como cigoto, sin afirmar que estamos en el momento del inicio de una nueva vida.

La editorial SM detalla que la unión del óvulo y el espermatozoide “desencadena el inicio del desarrollo”.<sup>23</sup> Anaya señala que “tras la fecundación se forma un cigoto diploide, a partir del cual se formará un nuevo individuo”,<sup>24</sup> lo que está en contradicción con lo que dirá más adelante sobre el cigoto, como “la primera célula del nuevo organismo descendiente”,<sup>25</sup>; además se afirma que “el cigoto comienza a dividirse dando lugar a un embrión”.<sup>26</sup>

En *Santillana* encontramos que tras la fecundación se forma una célula diploide, el cigoto y a partir de él, “por sucesivas divisiones, se forma el nuevo individuo”.<sup>27</sup> No aclara si en la fecundación se origina una nueva vida, aunque sí se habla de la continuidad como característica del proceso de desarrollo: “El desarrollo embrionario comienza al formarse el cigoto y termina en el parto” y explica que “las transformaciones del embrión se suceden ininterrumpidamente”.<sup>28</sup>

Finalmente, *Oxford* precisa que, “tras la fecundación, al formarse el cigoto, cada nuevo individuo es genéticamente diferente al resto”<sup>29</sup> y que “el embrión es la etapa inicial del desarrollo de los animales y abarca desde la formación del cigoto hasta el nacimiento del nuevo individuo”,<sup>30</sup> sin exponer claramente que se trata ya de un nuevo ser vivo.

En ninguna de las editoriales analizadas se reconoce de forma clara, como dato biológico, el hecho de que desde que se constituye el cigoto exista ya una nueva vida humana.<sup>31</sup> Tampoco se asocia ningún otro momento del proceso de desarrollo o de implantación como inicio de la nueva vida. No queda claro en algunas, a excepción de *Oxford*, que el cigoto es ya un embrión en estado unicelular en el cual hay un patrimonio genético único e irrepetible propio de un nuevo ser humano. En definitiva, no se explica en ninguno de los libros el estatus biológico del embrión. Se elude la pregunta acerca de qué dice la biología sobre qué es un embrión, y se confunde al embrión con la etapa embrionaria.

Una cuestión bioética importante que encontramos en todos los libros de primero es la referida a las células madre de origen embrionario. *Oxford* lo trata desde el punto de vista biológico sin hacer ninguna referencia a la dimensión ética.<sup>32</sup> Incluso dedicará una *situación de aprendizaje* a cómo se crean organoides a partir de

23 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, SM, Unión Europea, 179.

24 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2022, 66.

25 *Ibid.*, 200.

26 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, SM, Unión Europea, 202.

27 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Santillana, Madrid, 2022, 221.

28 *Ibid.*, 227.

29 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2022, 341.

30 *Ibid.*, 349.

31 López Barahona, M. y Abellán, J.C. *Los códigos de la vida*, Homo Legens, Madrid, 2009.

32 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2022, 218.

células madre<sup>33</sup>. Pero no se invita a la reflexión ética ni antropológica sobre las nuevas posibilidades que abre la técnica. La editorial *Anaya* explicará qué son las células madre y su clasificación,<sup>34</sup> según su potencialidad, sin hacer referencia a la polémica ética que se desprende del origen de estas: si se obtienen de embriones supone la destrucción de estos mientras que si proceden del individuo adulto no hay inconvenientes éticos —al margen de los resultados clínicos más favorables para las células madre de origen adulto—. Al no detallar este dato tan importante no entra en la valoración ética a diferencia de la editorial *SM* que sí lo hace al poner sobre la mesa su origen.

La editorial *SM* invita a reflexionar sobre los límites de la ciencia en la investigación con células madre en una de las actividades finales del tema 1.2. Expone el caso de *James Thomson* y su equipo de la *Universidad de Wisconsin* que lograron, por primera vez, obtener células madre a partir de embriones de pocos días. Señala que tanto las células madre de origen embrionario como las obtenidas de embriones clonados están siendo utilizadas en el tratamiento de enfermedades por los científicos, eso sí, *no sin polémica*.<sup>35</sup> En esta actividad se pregunta al alumno *¿qué opinas sobre la investigación de las células madre?* Se les indica que la ciencia no hace juicios morales, no emite juicios sobre si un asunto es correcto o incorrecto, o si es bueno o malo. *“Una persona podrá considerar la investigación con células madre procedentes de embriones humanos correcta o incorrecta, buena o mala. Dependerá de la concepción que tenga de naturaleza humana, es decir, de qué considere que es un ser humano y cuándo comienza a serlo”*.<sup>36</sup>

En cuanto a la clonación, *SM* también se pronuncia en el sentido de que la ciencia no tiene nada que decir: *“la investigación de las células madre, junto con la técnica de la clonación, ha abierto la posibilidad de clonar embriones humanos. Pero la ciencia no nos dice si ese conocimiento lo debemos usar, o no, para hacer*

*copias de una persona”*.<sup>37</sup> Sería deseable que se informara sobre la gran diferencia ética y clínica del uso de células madre embrionarias y adultas cuya calificación ética es diferente. Sin embargo, sin esta información, se les invita a realizar una actividad: *“¿de dónde se pueden obtener células madre? ¿Hay diferencias según su procedencia?”*.<sup>38</sup> Parece que deberá ser el profesor quien tenga la formación bioética suficiente para aclarar este matiz en el debate que se suscite entre los alumnos. Es más, la conclusión de esta actividad es que *“la ética o las creencias religiosas no son ciencia, pero poseen una gran influencia sobre las sociedades humanas y sobre cómo estas sociedades interactúan con la ciencia”*.<sup>39</sup> Presenta la ética como obstaculizante del progreso de la ciencia. En ese mismo apartado les propone otra actividad en la misma línea: *“busca y explica algún ejemplo histórico sobre cómo la ética o la religión han influido sobre el progreso de la ciencia”*.<sup>40</sup>

Como hemos señalado anteriormente son escasas las cuestiones que requieren una reflexión bioética en los textos de primero de bachillerato de las editoriales *SM*, *Anaya* y *Santillana*. Distinto es el caso del libro de la editorial *Oxford* que en general es un libro de un nivel de detalle y profundidad muy superior a los otros. Aunque no sea objeto de este artículo, siendo un libro de factura magnífica, es en nuestra opinión de un nivel excesivo y más adecuado para un primer curso universitario. Precisamente por esa mayor profundidad sí que aborda los procesos de intervención en la reproducción humana —lo que no hace ninguna editorial en primero—. Todas las unidades comienzan con una carátula que se denomina “Enfoque”. En la unidad 13, referente a la reproducción, se propone organizar un debate sobre casos concretos de selección de embriones en un proceso de fecundación *in vitro* con diagnóstico genético preimplantacional.<sup>41</sup> Para su preparación pide que se lea la Ley de Técnicas de Reproducción Asistida y que se debata en grupos. Este libro enmarca cada unidad dentro de los Objetivos

33 *Ibid.*, 232.

34 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2022, 68.

35 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, SM, Unión Europea, 39.

36 *Ibid.*, 39.

37 *Ibid.*, 39.

38 *Ibid.*, 39.

39 *Ibid.*, 39.

40 *Ibid.*, 39.

41 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2022, 339.

de Desarrollo Sostenible. Relaciona esta unidad con el objetivo número 5 que habla de igualdad de género y de asegurar el acceso a la salud reproductiva. Se indica como un objetivo deseable evitar las enfermedades genéticas mediante el diagnóstico preimplantacional y la selección de embriones. Se dice que esta cuestión tiene carga ética y que por eso está regulada por ley, pero no hay valoración, desprendiéndose una idea de que lo legal es lo ético.

Más adelante, dentro de esta unidad, se explica la reproducción humana asistida, en particular, la fecundación *in vitro*, la inseminación artificial y la inyección intracitoplasmática, sin hacer valoraciones éticas ni animar a una reflexión ética o antropológica.<sup>42</sup> Se trata positivamente la FIVET afirmando que permite seleccionar embriones libres de enfermedades hereditarias. De manera confusa se apela a la legislación y se plantea que el criterio de decisión acerca de si la selección de embriones es ética en un caso o en otro se basa únicamente en si cumple el ODS 3, "Salud y bienestar".<sup>43</sup> Se plantea también que la decisión de una Comisión Nacional de Reproducción Asistida se basa sólo en si cumple la ley vigente.<sup>44</sup>

Sin ninguna explicación previa plantea una actividad cuyo debate quedará a merced de la orientación que el profesor le imprima: elaborar un tríptico informativo con recomendaciones sobre salud reproductiva: "planificación de la reproducción," paternidad y maternidad responsables, "vida sexual satisfactoria", "salud durante el embarazo".<sup>45</sup> En otra actividad se comenta el funcionamiento de las píldoras anticonceptivas y *del día después*<sup>46</sup> sin explicar sus implicaciones éticas ni los posibles efectos adversos para la salud.

El libro asume una ética mínima de consenso sobre la intervención en la reproducción y se alinea con la ley en cuanto a la consideración del embrión, sin mayores discusiones ni análisis. Aunque la propuesta del debate antes mencionada puede ser interesante para que el

profesor haga reflexionar a los alumnos, en este libro no se invita a la reflexión ética ni antropológica sobre lo técnicamente posible.

Finalmente, en la editorial *Santillana*, aunque sin profundizar en los temas, se da carta de naturaleza a la fecundación *in vitro*, la congelación y selección de embriones, y se habla de los análisis genéticos preimplantacionales para evitar patologías del "futuro embrión", lo cual contradice lo que expone anteriormente en cuanto al embrión.<sup>47</sup>

Otra cuestión analizada en las cuatro editoriales es si se aborda el concepto de dignidad humana, concluyendo que en ninguna de las cuatro se hace ni de forma explícita ni de manera indirecta. En *Anaya* se insiste en que debemos recordar que "somos animales" y se hace una breve alusión a la solidaridad con los demás y con el planeta. *Santillana* destaca la importancia del cuidado del planeta, pero no hace ninguna mención a la importancia del cuidado del ser humano. En cuanto a *Oxford*, plantea que debemos preguntarnos por las acciones que repercuten en el medioambiente, destacando los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible,<sup>48</sup> para lo que dedica una Unidad entera (27 páginas), sin embargo, no anima ni una sola vez a la reflexión en cuanto a las acciones que explica (FIVET, ICSI, selección de embriones) y que afectan al propio ser humano, pasando por alto su valor. Plantea además en esta unidad como un *problema global que afecta a la salud* la "superpoblación mundial, que conlleva al agotamiento de recursos naturales debido a la intensa actividad industrial, la generación de más residuos, etc."<sup>49</sup>

### 3.2. Segundo de Bachillerato

En la asignatura de biología de segundo de bachillerato, en todas las editoriales, se tocan temas de mayor calado bioético. Suele existir una unidad dedicada específicamente a la biotecnología y, en general, se aprecia que están tratándose temas que tienen una importante

42 Ibid., 355.

43 Ibid., 339.

44 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2022, 339.

45 Ibid., 358.

46 Ibid., 361.

47 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Santillana, Madrid, 2022, 237.

48 *Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2022, 396.

49 Ibid., 410.

carga moral y deben ser discutidos. Algunos libros mencionan la bioética de pasada, otros la definen, e incluso establecen sus principios generales y suelen proponer actividades de debate y reflexión.

En cuanto a la cuestión sobre el inicio de la vida, todas las editoriales seguirán en la misma línea que en sus libros de primero de bachillerato, sin afirmar en ningún lugar que haya un momento a partir del cual se inicie la vida humana. *Anaya* acepta y utiliza el término “preembrión”<sup>50</sup> sin explicar su origen ni aclarar su falta de base biológica.<sup>51</sup>

El segundo tema bioético relevante que aparece en todos los libros de segundo de bachillerato es el de la clonación, haciendo referencia a la oveja *Dolly*. El libro de la editorial *Oxford* se refiere a este tema como posiblemente controvertido, por la clonación de animales extintos; únicamente se menciona la clonación de organismos vivos, sin plantear los límites éticos de la clonación de seres humanos.<sup>52</sup> La editorial *SM* no se detiene especialmente en el tema. *Santillana* señala que la inmensa mayoría de los científicos están en contra de la clonación reproductiva en humanos<sup>53</sup> y que según el consenso ético y científico universal, no se debe pasar de esta fase embriológica,<sup>54</sup> es decir, no se debe gestar a esos embriones humanos hasta su nacimiento, aunque se da carta de naturaleza a la clonación terapéutica de seres humanos.

Sin embargo, el libro de *Anaya* se detiene bastante en la clonación. Explica la diferencia entre clonación terapéutica y reproductiva y explicita ampliamente las leyes que la regulan. Las indicamos a continuación pues contienen información importante señalando que hasta el día 14 el embrión no goza de protección legal por su consideración de *preembrión*. En general, se explica la clonación reproductiva y terapéutica como algo positivo y éticamente neutro. Se afirma que la controversia ética de la clonación terapéutica se debe al momento a partir

del cual los embriones “pueden ser utilizados” y no al hecho de que utilizar sus células significa causarles un daño o acabar con ellos.

a) Clonación reproductiva: recuerda que en 2005 la Asamblea General de la ONU pidió a todos sus miembros que prohibieran todas las formas de clonación que fueran incompatibles con la dignidad y la protección de la vida humana. En la actualidad no se permite la clonación reproductiva de seres humanos, aunque sí de células humanas con fines terapéuticos o/y de investigación.<sup>55</sup> En España, la Ley 14/2007 permite la utilización de células troncales humanas con fines terapéuticos o de investigación pero prohíbe constituir preembriones o embriones humanos clonados con fines reproductivos. Incluso el Código Penal sanciona la creación de seres humanos idénticos por clonación, con la pena de prisión de uno a cinco años. La Ley 24/2015 de Patentes también prohíbe el que sean objeto de patente los procedimientos de clonación de seres humanos.

b) Clonación terapéutica: indica que existe debate y controversia sobre el momento exacto en el que estos embriones pueden ser utilizados. “*En otras palabras ¿cuándo se considera que un preembrión deja de ser un grupo de células y pasa a la categoría de clonación de seres humanos? La legislación actual establece un plazo de 14 días para la investigación, a partir del cual el preembrión pasa a denominarse embrión y goza de protección legal. Los preembriones legalmente manipulables para la extracción de células madre no pueden tener más de 14 días a partir de la primera división mitótica del cigoto clónico*”.<sup>56</sup>

Como hemos indicado más arriba, el libro de *Anaya* acepta el concepto de *preembrión*, como si este término designase una realidad distinta de la que designa el término embrión. Plantea la reflexión acerca del momento a partir del cual ya no pueden ser utilizados, pero no la reflexión acerca del motivo por el que pueden o no pueden serlo, ni la reflexión acerca del destino de esos embriones humanos. Se pone aquí de manifiesto una postura positivista, pues importa lo que dice la ley por

50 *Biología*, 2º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2023, 288.

51 Colomer, M. F., Pastor, L. M. “Uso del término “preembrión” en la literatura biomédica desde su origen hasta la actualidad”. *Cuadernos de Bioética*. 2017; 28(1), 111-124.

52 *Biología*, 2º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2023, 354.

53 *Biología*, 2º Bachillerato, Santillana, Madrid, 2023, 336.

54 *Ibid.*, 337.

55 *Biología*, 2º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2023, 288.

56 *Ibid.*, 288.



encima de la realidad científica, y se pone en evidencia una de las consecuencias de no haber precisado con rigor científico el estatuto del embrión. Además, se afirma que en España a partir de los 14 días el embrión goza de protección legal, sin embargo, que la Ley de reproducción asistida no permita que se manipulen embriones de más de 14 días, no significa que estén protegidos, ya que, por una lado si un embrión se desarrolla *in vitro* más de 14 días será previsiblemente destruido<sup>57</sup> y por otro, lado la Ley del aborto en España permite el aborto libre de todos los embriones.<sup>58</sup>

Con buen criterio, señala como alternativa más aceptable éticamente la utilización de las células de pluripotencialidad inducida (iPs) para la obtención de células madre.

Otro tema de relevancia ética es el del uso de los organismos transgénicos, cuestión que se trata someramente tan solo en el libro de Santillana. En el libro de Anaya este asunto aparece dentro de la enumeración general de temas con relevancia bioética y, como suele hacer esta editorial, se extiende ampliamente en la legislación<sup>59</sup> española y europea sobre la obligación del etiquetado de los OMG (organismos modificados genéticamente: leche, carne, huevos, y animales alimentados con piensos transgénicos), así como las ventajas e inconvenientes en su uso.

Pero el tema más relevante y que se trata en todos los libros estudiados es el de la edición génica con las nuevas herramientas basadas en los complejos CRISPR-Cas así como los análisis genéticos de embriones. Suele mencionarse el caso de las dos niñas chinas cuyos embriones fueron implantados y son los primeros seres humanos editados que han llegado a nacer.<sup>60</sup> Santillana alerta sobre el uso de la herramienta CRISPR-Cas en estudios clínicos sobre la línea germinal humana y advierte de que la "aplicación de forma ilegal e irresponsable

de esta técnica por parte de algunos investigadores para editar embriones humanos es una señal de alerta para que la comunidad internacional vigile este tipo de prácticas".<sup>61</sup> El libro de la editorial Oxford dedica una página entera a la reflexión ética sobre el uso de esta herramienta y sus aplicaciones planteando preguntas a los estudiantes a raíz de un artículo de la revista *Investigación y Ciencia* en el que se cuestiona los límites del CRISPR-Cas9: "¿crees que el papel de la bioética es relevante para controlar las aplicaciones de la ciencia o no debería ponerse límite al avance científico y sus aplicaciones?"<sup>62</sup>

La editorial SM focaliza el tema de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades, detallando casos concretos de aplicación.<sup>63</sup> Se detiene en las ventajas y las dificultades de estas técnicas, algo muy de agradecer ya que en otras editoriales sólo hablan de las ventajas, sin alertar de sus posibles peligros. Por último se invita a reflexionar acerca de en qué medida la edición del genoma de las hijas de He Jiankui incumplió los principios de la bioética.<sup>64</sup> En Anaya se trata la terapia génica y se propone una actividad reflexiva sobre el uso de CRISPR en las bebés chinas.<sup>65</sup> Hay que resaltar de esta editorial un párrafo muy interesante dedicado a la bioética de la secuenciación genética<sup>66</sup> advirtiendo del riesgo que alberga el conocimiento de nuestro genoma cuando nuestra "huella genética" pudiera ser mal utilizada para ser discriminados laboral, social o sanitariamente. Aboga por asegurar el derecho a la privacidad de los datos genéticos. También recoge la prohibición de la elección de sexo, color pelo, ojos, etc. en las técnicas de FIVET así como la autorización de los diagnósticos genéticos, antes de la implantación de los embriones, para evitar enfermedades hereditarias, dando por buena la eugenesia de embriones humanos. Se plantean los problemas éticos del uso de la biotecnología para mejorar la especie humana.<sup>67</sup>

57 Corral García, E. "La desprotección jurídica del embrión humano tras la nueva ley de reproducción humana asistida y la ley de investigación biomédica". *Cuadernos de Bioética*; 20 (69), 2009, 183-200.

58 Ley Orgánica 1/2023, de 28 de febrero, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2010, de 3 de marzo, de salud sexual y reproductiva y de la interrupción voluntaria del embarazo.

59 *Biología*, 2º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2023, 287.

60 Cohen, J. [Publicación en línea] "The untold story of the 'circle of trust' behind the world's first gene-edited babies," *Science*, 2019. <doi: 10.1126/science.aay9400>, [Consulta: 10/10/2022].

61 *Biología*, 2º Bachillerato, Santillana, Madrid, 2023, 343.

62 *Biología*, 2º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2023, 386.

63 *Biología*, 2º Bachillerato, SM, Unión Europea, 279.

64 *Ibid.*, 276.

65 *Biología*, 2º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2023, 288.

66 *Ibid.*, 289.

67 *Ibid.*, 291.

Finalmente, otro de nuestros objetivos era analizar si los libros de texto contienen alguna mención expresa a la bioética, una valoración de ésta o si plantean actos que entran en conflicto con ella. Pues bien, hay dos editoriales que no le dedican ningún espacio: *Santillana* y *Oxford*. En las otras dos, *SM* y *Anaya*, hay un apartado específico dedicado expresamente a la bioética.

En la editorial *Santillana* no hay ninguna definición de bioética ni mayor espacio dedicado a ella. En la portada del tema dedicado a la biotecnología señala que es necesario plantearse sus límites éticos y se habla de las “implicaciones éticas de la biotecnología” de forma pobre; sólo una cita sobre “personas expertas en bioética”.<sup>68</sup> El libro de la editorial *Oxford* presta poca atención a cuestiones bioéticas a pesar de ser el más voluminoso y profundo desde el punto de vista científico. Parece que hay una deliberada intención de no animar a la reflexión sobre aspectos controvertidos. No dedica ningún apartado a la bioética como tal, pero si plantea una actividad en una situación de aprendizaje sobre el uso de la técnica CRISPR: “¿creéis que el papel de la bioética es relevante para controlar las aplicaciones de la ciencia o no deberían ponerse límites al avance científico y sus aplicaciones? Justifica la respuesta”.<sup>69</sup> Sin embargo, sería deseable una explicación previa de esta disciplina para poder hacer un juicio sobre ella.

El libro de *SM*, al igual que *Anaya*, tiene un apartado dedicado a la bioética.<sup>70</sup> Explica el origen de esta ciencia en relación con los experimentos inhumanos llevados a cabo en los campos de concentración nazis y la necesidad de poner unos límites a la investigación con seres humanos así como establecer un código, a nivel mundial, de aquello que es legítimo en la investigación biomédica. Define los cuatro principios de la bioética principialista y habla del Comité de Bioética de España: su composición, su misión de asesorar al gobierno, de elaborar códigos de buenas prácticas de investigación y de representar a España. Cita algunos temas en los que dicho comité se ha pronunciado recientemente, como la estrategia de vacunación frente al COVID y la regulación de la eutanasia.

Por otro lado señala que “el objeto de la ética es lo moral, el estudio de la bondad o maldad del comportamiento humano. El objeto último de la ciencia es comprender y explicar el mundo y el ser humano. La bioética une estos dos conceptos que, aparentemente, están tan desligados”.<sup>71</sup> Se plantea la bioética como algo necesario, aunque sin mucho énfasis y se hace algún comentario señalando la violación de los principios bioéticos cometida por el investigador chino que editó e implantó dos embriones humanos, indicando que fue unánimemente rechazado, lo cual no es del todo cierto.

El libro de *Anaya* es el que más espacio dedica a la bioética.<sup>72</sup> Justifica su necesidad debido a que la biotecnología permite un grado de intervención sobre los seres vivos sin precedentes. Puede ser usada con malas intenciones por personas con pocos escrúpulos y escaso respeto por la vida. Por tanto, es necesario que el ser humano se autoimponga unas normas o principios para intentar que la biotecnología aporte todos sus beneficios y no suponga ningún perjuicio para nadie. Dedicó hasta cuatro páginas completas a la bioética definiéndola, expresando los principios generales y hablando de los comités de bioética así como del Comité de Bioética de España y sus funciones. Detalla alguno de los asuntos tratados por dicho comité como fue el de la priorización de la vacunación y del tratamiento de la COVID-19, la regulación de la eutanasia, etc. Invita a visitar la web del comité y sugiere inventar un caso controvertido que deba ser evaluado por un comité de bioética y elaborar una propuesta de acción.<sup>73</sup> También propone otras actividades de debate, por ejemplo, sobre el principio de autonomía y el de beneficencia, la discusión sobre si es lícito utilizar los embriones sobrantes de las técnicas FIV para la investigación y el caso de las niñas editadas. No hace una valoración expresa más allá de lo que es legal. Pero indica que es más aceptable reprogramar células somáticas que utilizar células madre embrionarias.

De forma interesante, plantea una actividad en la que se discute si es lo mismo investigar con embriones de animales o humanos, y el problema de la protección

68 *Biología*, 2º Bachillerato, Santillana, Madrid, 2023, 343.

69 *Biología*, 2º Bachillerato, Oxford, Madrid, 2023, 386.

70 *Biología*, 2º Bachillerato, SM, Unión Europea, 276.

71 *Ibid.*, 276.

72 *Biología*, 2º Bachillerato, Anaya, Madrid, 2023, 286-289.

73 *Ibid.*, 286

con patentes de los genes y sus consecuencias sobre la equidad y la economía. Hay incluso un pie de foto en el que se plantea el debate de cuando un *preembrión* pasa a ser un embrión y si eso implica que deja de ser un conjunto de células para ser un ser humano. También se indica la prohibición legal de hacer selección de embriones para conseguir características genéticas apetecidas, aunque sí este permitido hacerlo para evitar la transmisión de enfermedades genéticas. Sin valorarlo, el tono no parece favorable. Se rechaza la mejora genética del ser humano en base a los Objetivos de Desarrollo Sostenible porque se rompería la igualdad de derechos.

*Anaya* plantea una bioética utilitarista, dando por bueno casi todo lo que la técnica permite y todo lo que cumple con la ley vigente. Abre muchas preguntas interesantes que no se pueden responder correctamente sin antes haber aclarado “*qué tipo de realidad es el embrión, y cuál es el estatuto que le corresponde*”,<sup>74</sup> y sin explicar los conceptos de dignidad y de persona humana.

#### 4. Conclusiones

Según el proyecto original de analizar el tratamiento que se hace de distintos temas bioéticos en los libros de texto de primero y segundo de bachillerato, concluimos que no hay ninguna alusión al aborto, la eutanasia, cuidados paliativos, ni la dignidad de la persona humana. Tampoco aparece en ninguna de las editoriales mención al concepto de dignidad humana, ni directamente ni de forma indirecta. Por el contrario, es constante la reflexión acerca de la obligación del cuidado del medio ambiente. Sí se han encontrado otros temas bioéticos en los que hemos centrado nuestro análisis como el inicio de la vida y otras cuestiones biotecnológicas: las células madre, clonación, terapia génica, técnicas CRISPR, etc.

En los libros de primero y de segundo de bachillerato, en todas las editoriales, encontramos el mismo patrón al tratar la reproducción sexual en humanos: se elude la cuestión central de cuándo comienza la vida de un nuevo ser humano. El libro de segundo de bachillerato de la editorial *Anaya*, trayendo a colación la

legislación, hablará de *preembrión* como la fase anterior al embrión, considerando así que desde la fecundación hasta el día 14, sólo podemos hablar de un grupo de células que no goza de protección legal y con las que por tanto se puede investigar.

En ninguna de las editoriales analizadas se reconoce de forma clara como dato biológico objetivo el hecho de que desde que se constituye el cigoto existe una nueva vida humana. No queda claro en algunas, a excepción de *Oxford* en el libro de primero de Bachillerato, que el cigoto es ya un embrión en estado unicelular. Se elude la pregunta acerca de qué dice la biología que es un embrión, y se confunde al embrión con la etapa embrionaria.

Al no explicarse en ninguno de los libros el estatuto biológico del embrión se cierra la puerta a su reconocimiento como persona, y a la reflexión acerca del trato que este merece.

En primero de bachillerato, al tratar el tema de las células madre y de la clonación, en ninguna editorial, a excepción *SM*, se invita a la reflexión ética ni antropológica sobre lo técnicamente posible, aunque esta última parece presentar la ética como un obstáculo para el progreso de la ciencia. Recoge la existencia de polémica en torno a la utilización de células madre embrionarias afirmando que depende de la opinión acerca de cuándo comienza la vida del ser humano.

En primero de bachillerato, sólo la editorial *Oxford* abordará cuestiones que requieran una reflexión bioética importante, que el resto de editoriales dejan para segundo curso. Dedicar dos páginas enteras a tratar las técnicas de reproducción humana artificial. Invita a abordar también la *salud reproductiva* en humanos. Valora positivamente la selección eugenésica de embriones. Los únicos criterios que aporta para saber si algo se debe hacer o no son la ley y los ODS. En *Santillana*, sin entrar a explicarlas, se da carta de naturaleza a la fecundación *in vitro*, la congelación y la selección de embriones.

En segundo de bachillerato, curso en el que se abordan más cuestiones que requieren de una reflexión bioética, sólo los libros de dos editoriales dedican un apartado específico a la Bioética como tal: *Anaya* y *SM*.

<sup>74</sup> Tomás y Garrido, G. M. “El estatuto científico del embrión”. *Bioética personalista. Ciencia y controversias*. EIUNSA, Madrid, 2007.

La editorial Anaya es la que más extensamente lo hará, pero con una orientación utilitarista y positivista, dando por bueno casi todo lo que la técnica permite y todo lo que cumple con la ley vigente. Abre muchas preguntas interesantes que no se pueden responder correctamente al no haber aclarado *qué tipo de realidad es el embrión, y cuál es el estatuto que le corresponde*, y sin explicar los conceptos de dignidad y de persona humana. La editorial SM le dedicará una página, desde una perspectiva principialista.

En este curso, el tema de la clonación de seres humanos es planteado por *Santillana* afirmando el consenso ético en el rechazo de la clonación reproductiva, pero aceptando la clonación terapéutica. *Anaya* introduce el término *preembrión* y se refiere exclusivamente a la legislación vigente. Además, trata de evitar hablar de embriones clonados al tratar la clonación terapéutica, sustituyéndolo por células embrionarias clonadas.

Por el contrario, acerca de la cuestión de la edición y terapia génica, las cuatro editoriales apelan a la precaución y a la reflexión mencionando únicamente *SM* sus posibles peligros.

Concluimos por tanto que los libros de bachillerato que actualmente se utilizan en el sistema español de enseñanza no garantizan la imprescindible formación en bioética de los alumnos, ni les permite desarrollar un espíritu crítico frente a las enormes posibilidades que abren los avances de la ciencia. Ninguna aclara el estatuto biológico del embrión y todas evitan el concepto de dignidad. Sería deseable que se fueran incorporando aspectos de esta disciplina en sucesivas ediciones de manera que permitan conectar la biología con otras ramas del saber, favorezcan un desarrollo integral de los alumnos y los preparen para afrontar los retos que presentan los avances de la biotecnología.

### De los libros de texto revisados y analizados

- Biología*, 2º Bachillerato, Editorial Anaya, Madrid, 2023.  
*Biología*, 2º Bachillerato, Editorial Santillana, Madrid, 2023.  
*Biología*, 2º Bachillerato, Editorial Oxford, Madrid, 2023.  
*Biología*, 2º Bachillerato, Editorial SM, Unión Europea.

*Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Editorial SM, Unión Europea.

*Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Editorial Anaya, Madrid, 2022.

*Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Editorial Santillana, Madrid, 2022.

*Biología, Geología y Ciencias Ambientales*, 1º Bachillerato, Editorial Oxford, Madrid, 2022.

### Referencias

- Buchanan, A., Brock, D. W., Daniels, N., Wikler, D., *From Chance to Choice: Genetics and Justice*, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
- Camporesi, S., Cavaliere, G. "Emerging ethical perspectives in the clustered regularly interspaced short palindromic repeats genome-editing debate," *Future Medicine*. 2016; 13:575–586.
- Caplan, A.L., "Neutrality is not morality: The ethics of genetic counselling." En: *Prescribing our future: ethical challenges in genetic counselling*, Bartels, D.M., LeRoy, B.S., Caplan, A.L. (eds.) Aldine, New York, 1993, 159-170.
- Church, G. "Encourage the innovators," *Nature*. 2015; 528: 57.
- Cohen, J. "The untold story of the 'circle of trust' behind the world's first gene-edited babies," *Science*, 2019. <doi: 10.1126/science.aay9400>, [Consulta: 10/10/2022]
- Corral García, E. "La desprotección jurídica del embrión humano tras la nueva ley de reproducción humana asistida y la ley de investigación biomédica". *Cuadernos de Bioética*. 2009; 20(69), 183-200.
- Ferrer Colmer, M., Pastor García, L.M. "Uso del término "preembrión" en la literatura biomédica desde su origen hasta la actualidad". *Cuadernos de Bioética*. 2017; 28(92):111-124.
- Rager, G. "Embrión-hombre-persona. Acerca de la cuestión del comienzo de la vida personal". *Cuadernos de Bioética*. 1997, 8 (31):1048-1062.
- Habermas, J. *The Future of Human Nature*, Polity Press, Cambridge, 2003.

- Haker, H. "A Social Bioethics of Genetics," en Lysaught T, Mccarthy M, (eds.), *Catholic Bioethics and Social Justice: The Praxis of Us Healthcare in a Globalized World*, Liturgical Press Academic, Collegeville, 2018, 389-404.
- Harris, J. *Enhancing evolution: the ethical case for making better people*, Princeton University Press, Princeton, 2010.
- Hildt, E. "Human germline interventions-think first," *Frontiers in Genetics*. 2016; 7:81.
- Ho, M. W. *Genetic engineering dream or nightmare?* Continuum International Publishing Group, London, 2000.
- Hodge, R. *Genetic engineering: manipulating the mechanisms of life*, Facts on File Inc., New York, 2009.
- Jouve de la Barreda, N. "Lo que dice la Biología sobre el comienzo de la vida humana individual". *Almogaren*. 2007; 40: 25-45.
- Kofler, N., Kraschel, K. L. "Treatment of heritable diseases using CRISPR: Hopes, fears, and reality", *Seminars in Perinatology*. 2018; 42:515-521.
- Lejeune, J. *¿Quién es el embrión humano?* Rialp, Madrid, 1993.
- López Barahona, M., Lucas Lucas, R., (eds.) *El inicio de la vida. Identidad y estatuto del embrión humano*, BAC, Madrid, 1999.
- López-Moratalla, N., Iraburu Elizalde, M.J. "Los quince primeros días de una vida humana". EUNSA 2ª edición, Pamplona, 2006.
- Luthra, R., Kaur, S., Bhandari, K. "Applications of CRISPR as a potential therapeutic," *Life Sciences*. 2021; 284:119908.
- Martín Puerta A. *La eugenesia ayer y hoy. La biopolítica en la historia*, Dykinson, Madrid, 2017.
- McKellar, C., Bechtel, C., (eds.), *The Ethics of the New Eugenics, 1st ed*. Berghahn Books, New York, 2014.
- McPherson, I., Roqué. M. V., Segarra, I. "Ethical Challenges of Germline Genetic Enhancement," *Frontiers in genetic*. 2019; 10:767.
- Moreno Villares, J.M. *¿Hijos a la carta? Diagnóstico prenatal y eugenesia infantil*. Digital Reasons, Madrid, 2023.
- Ruzo, A., Brivanlou, A. H., "At last: gene editing in human embryos to understand human development," *Cell Stem Cell*. 2017; 21:564-565.
- Sgreccia, E. *Manual de Bioética. Fundamentos y ética biomédica*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 2018.
- Spaemann, R. "El comienzo de la vida humana. Filosofía y biología". *Cuadernos de Bioética*, 8 (31), 1997, 1027-1274.
- Tomás y Garrido, G. M. "El estatuto científico del embrión". *Bioética personalista. Ciencia y controversias*. EIUNSA, Madrid, 2007.
- Zhu, H., Li, C., Gao, C., "Applications of CRISPR-Cas in agriculture and plant biotechnology," *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2020; 21:661-677.

**ANEXO I**

**ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LA BIOÉTICA EN LIBROS DE TEXTO ESPAÑOLES (CURSO 2023-24)**

**I. DESCRIPCIÓN DEL LIBRO (Curso, materia, editorial)**

**II. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA**

	ASPECTOS	INDICAR SÍ O NO	UNIDAD Y PÁGINA	APARECE EN LA TEORÍA O EN ALGÚN TIPO DE ACTIVIDAD	QUÉ ACTIVIDADES APARECEN ASOCIADAS A LA TEORÍA: UTILIDAD, OPORTUNIDAD, VALORACIÓN	OTROS RECURSOS ASOCIADOS: PELÍCULAS, PERSONAS, DEBATES...
Punto de partida	Aparece una mención expresa a la bioética, por ejemplo, definiéndola					
	Se hace algún tipo de valoración					
	Se plantean actos que entran en conflicto con la bioética					
Aspectos tratados	¿Se define o describe la dignidad humana?					
	¿Se fundamenta la dignidad humana en Dios o algún elemento espiritual en el hombre?					
	¿Se fundamenta la dignidad humana en otros parámetros?					
	¿Se equipara la dignidad humana y la de los animales (no humanos)?					
	¿Se considera de alguna forma que la dignidad de la vida humana se ve disminuida por padecer una enfermedad incurable y terminal?					
	¿Se considera el inicio de la vida humana desde la misma fecundación u origen del cigoto unicelular?					
	¿Se considera la existencia de vida humana desde la implantación en el útero y no en la fecundación					
	¿Se considera la existencia de vida humana solo una vez haya actividad cardíaca, cerebral...?					
	¿Se considera que el feto es ya como tal una vida humana desde su formación?					

	ASPECTOS	INDICAR SÍ O NO	UNIDAD Y PÁGINA	APARECE EN LA TEORÍA O EN ALGÚN TIPO DE ACTIVIDAD	QUÉ ACTIVIDADES APARECEN ASOCIADAS A LA TEORÍA: UTILIDAD, OPORTUNIDAD, VALORACIÓN	OTROS RECURSOS ASOCIADOS: PELÍCULAS, PERSONAS, DEBATES...
ABORTO:	¿Se define el aborto como una interrupción del embarazo sin referencia a la pérdida de una vida humana?					
	¿Se define el aborto como un acto contrario a la dignidad de la vida porque se actúa contra ella eliminándola?					
	¿Se considera el aborto como un derecho de la mujer ya que ella puede elegir libremente?					
	¿Se considera el aborto como un acto lícito moralmente en casos especiales como violación, malformación del feto o riesgo para la salud de la madre?					
EUTANASIA:	¿Se define la eutanasia como un acto lícito y legal que puede libremente elegir un paciente con una enfermedad incurable y terminal?					
	¿Se considera la eutanasia como un acto contrario a la dignidad de la vida humana porque implica una acción para acabar con ella?					
EUTANASIA:	EUTANASIA: <i>justificación en casos concretos</i> ¿Se considera que la eutanasia estaría justificada éticamente ante casos excepcionales de sufrimiento insoportable por padecer una enfermedad incurable?					
	¿Se habla en algún momento de los Cuidados Paliativos como alternativa para tratar y abordar los sufrimientos que conlleva una enfermedad incurable y el proceso de morir?					

### III. VALORACIÓN DEL LIBRO ANALIZADO

<p>Qué visión ética y filosófica subyace detrás de lo expresado en el libro</p> <p>Algún otro aspecto reseñable</p>
---