

BASES ÉTICAS EN LA **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA** Y SU **DIVULGACIÓN**

Autores

Francisco Reluz-Barturén
Wilder Chanduví-Calderón
Mirtha Cervera-Vallejos
Abel Ballena-De la Cruz
Luisin Taboada-Montaño
Juan José Moyano-Muñoz

BASES ÉTICAS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SU DIVULGACIÓN



Bases éticas en la investigación científica y su divulgación, es una publicación editada por la Universidad

Tecnocientífica del Pacífico S.C. Calle Morelos, 377 Pte. Col.

Centro, CP: 63000. Tepic, Nayarit, México. Tel. (311) 373 9787.

<http://www.tecnocientifica.com.mx>

http://tecnocientifica.com.mx/editorial_tecnocie/index.php/editorialutp/index

Registro RENIECYT: 1701267. Derechos Reservados ©

Primera Edición digital. Enero 2022.

Obra revisada por pares.

ISBN:

978-607-8759-25-5

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización bajo ninguna circunstancia, salvo autorización expresa y por escrito de las partes.

BASES ÉTICAS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SU DIVULGACIÓN

Francisco Felizardo Reluz-Barturén

Universidad Señor de Sipán S.A.C

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0002-8951-1143>

Wilder De La Cruz Chanduví-Calderón

Universidad Nacional Autónoma de Chota

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0001-8023-3311>

Mirtha Flor Cervera-Vallejos

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0002-4972-1787>

Abel Dionicio Ballena-De la Cruz

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0003-2116-295X>

Luisín Antonelli Taboada-Montaño

Universidad Femenina del Sagrado Corazón

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0001-5267-454X>

Juan José Augusto Moyano-Muñoz

Universidad Señor de Sipán S.A.C

Docente investigador

<https://orcid.org/0000-0002-8951-1143>



FRANCISCO FELIZARDO RELUZ-BARTURÉN. Dr.

Universidad Señor de Sipán. S.A.C.

 <https://orcid.org/0000-0002-8951-1143>

Investigador RENACYT del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC-Perú). Filósofo y Doctor en Psicología Educativa. Docente universitario. Investigador interdisciplinario en Ciencias Sociales y Humanidades. Autor de libros y artículos científicos en revistas indexadas de impacto. Peer review en revistas de bases de datos Scopus, Web of Science y Scielo. Past director de investigación universitario y editor de revistas científicas.



MIRTHA FLOR CERVERA-VALLEJÓS. Dra.

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo

 <https://orcid.org/0000-0002-4972-1787>

Investigadora RENACYT del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC-Perú). Enfermera, experta en gobierno de personas y formación directiva, gestora y docente universitaria. Investigadora interdisciplinaria en ciencias del cuidado. Autora de libros y artículos científicos en revistas indexadas de impacto. Se desempeñó como vicerrectora de investigación y como directora de posgrado.



WILDER DE LA CRUZ CHANDUVÍ-CALDERÓN. Dr.

Universidad Nacional Autónoma de Chota

 <https://orcid.org/0000-0001-8023-3311>

Docente investigador de la UNACH. Maestro universitario en filosofía y Doctor en bienestar social y desarrollo local. Especialista en gestión pública. Posgrado en divulgación científica. Columnista de temas científicos y director de programas radiales formativos. Autor de libros y artículos científicos en revistas indexadas. Se desempeñó como jefe de personal UNACH.



ABEL DIONICIO BALLENA-DE LA CRUZ. Dr.

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

 <https://orcid.org/0000-0003-2116-295X>

Docente investigador UNPRG. Profesor universitario en filosofía y Doctor en gestión universitaria. Especialista en auditoría del desarrollo institucional en educación. Autor de libros y artículos científicos en revistas indexadas. Se desempeñó como director de la Unidad de Gestión Educativa Local-Lambayeque, y director en distintas instituciones educativas de la región.



LUISÍN ANTONELLI TABOADA MONTAÑO. Mgtr.

Universidad Femenina del Sagrado Corazón

 <https://orcid.org/0000-0001-5267-454X>

Investigador y docente universitario. Licenciado en Educación, en la especialidad de Filosofía y Teología. Magister en Bioética y Biojurídica. Actualmente cursa estudios Doctorales en Filosofía por la Pontificia Universidad Católica de Argentina. Especialista en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Experto en Artes Visuales Digital. Promotor de Proyectos de Responsabilidad Social Educativa y autor de diferentes artículos científicos.



JUAN JOSÉ AUGUSTO MOYANO MUÑOZ. Dr.

Universidad Señor de Sipán. S.A.C.

 <https://orcid.org/0000-0002-1547-6357>

Investigador RENACYT del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC-Perú). Biólogo, Postdoctorado en Cardioneumología, Doctor en genética, con maestría en Oncología. Postdoctorado en el laboratorio de investigación clínica y molecular en el Facultad de Medicina de la Universidad Federal de São Paulo. Conocimiento de la legislación relacionada con las guías de investigación clínica actual ANVISA y CONEP y las buenas prácticas clínicas e ICH. Experiencia en el área de Cardiología Genética, Molecular y Celular.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	10
CAPÍTULO 1. NOCIONES ÉTICAS EN LA CIENCIA Y SU DIVULGACIÓN.....	12
1.1. Noción de ética.....	12
1.1.1. Noción etimológica de ética.....	12
1.1.2. Noción semántica de ética.....	12
1.2. Noción de ciencia.....	13
1.2.1. Noción etimológica de ciencia.....	13
1.2.2. Noción semántica de ciencia.....	14
1.3. Noción de realidad.....	14
1.3.1. Tipos de Realidad.....	15
1.4. Noción de conocimiento.....	16
1.4.1. Conocimiento común.....	16
1.4.2. Conocimiento científico.....	17
1.5. Noción de verdad.....	15
1.5.1. Verdad Lógica.....	18
1.5.2. Verdad Ontológica.....	19
1.5.3. Verdad Moral o Veracidad.....	19
1.6. Facultades cognoscitivas.....	20
1.7. Noción de divulgación científica.....	21
CAPÍTULO 2. LA PERSONA Y SU ACCIÓN EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.....	22
2.1. Noción de persona.....	22
2.2. Características del ser persona.....	23
2.3. Dimensiones de la persona.....	25
2.4. Las acciones de la persona: Actos del hombre y actos humanos.....	26
2.5. Acción de la persona en la divulgación científica.....	26

CAPÍTULO 3. PRINCIPIOS, VALORES Y NORMATIVA EN LA CIENCIA Y SU DIVULGACIÓN.....	28
3.1. Noción de principio.....	28
3.2. Los valores y las virtudes.....	30
3.3. Normativa y legislación.....	32
CAPÍTULO 4. CASOS SELECTOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL ANÁLISIS.....	37
4.1. Caso uno. Descubrimiento casual de nueva especie de dinosaurio.....	38
4.2. Caso dos. La divulgación científica y sus modelos comunicativos.....	40
4.3. Caso tres. Los mayores fraudes científicos de la historia.....	44
4.4. Caso cuatro. Cinco años después de la pandemia.....	49
4.5. Caso cinco. Los fracasos de la inteligencia artificial.....	51
4.6. Caso seis. La estafa de las revistas científicas se acerca a su fin.....	55
4.7. Caso siete. Información de actualidad, divulgación científica y discurso del riesgo.....	59
4.8. Caso ocho. Fiasco de Tay, la inteligencia artificial racista y misógina de Microsoft.....	63
4.9. Caso nueve. Científico chino que editó el ADN de gemelos puede haber causado mutaciones no deseadas.....	65
REFLEXIONES FINALES.....	69
REFERENCIAS.....	70

PRESENTACIÓN

El quehacer científico, la tecnología e innovación y su divulgación, constituyen parte inevitable a lo largo de la historia humana, pero en la actualidad, reviste de características particulares, debido al boom de los medios comunicacionales de nuestro tiempo. Diariamente usamos productos derivados de la praxis científica y su manufactura tecnológica, así como consumimos la información vinculada a ella en libros, artículos científicos, papers, documentales, programas radiales, multimediales, etc., ingente información proveniente de la investigación científica que requiere discernimiento reflexivo por parte del receptor, pero principalmente de quien elabora la comunicación y la difunde, del divulgador científico.

Tanto el productor de ciencia, tecnología e innovación y sus comunicaciones, así como el divulgador y el consumidor de las mismas, convergen en la realidad personal y el contexto social compartido, de ahí que sea necesario reflexionarla como actividades humanas donde está presente inevitablemente la racionalidad, la volición, el ejercicio de la libertad, la intencionalidad, entre otras realidades todas ellas sujetas a la comprensión y vivencia ética.

El presente texto ha sido elaborado pensándose en ser un escrito con contenido clarificador de las nociones filosóficas implicadas en la ética, dirigido a personas interesadas en la investigación científica y su divulgación, que provienen formativamente de diversas áreas y disciplinas del saber humano: profesionales de la salud, profesionales de las ciencias experimentales, expertos de la tecnología y las comunicaciones sociales así como educadores de los diversos niveles y modalidades, todos interesados en el quehacer científico y su divulgación, de tal manera que el texto presentado, en su elaboración haya seguido la recomendación de Ortega y Gasset: “la claridad es la cortesía del filósofo”, y por supuesto también lo es de todo investigador de las distintas ciencias y disciplinas del saber.

El libro es producto de una investigación de análisis conceptual aplicado, que busca llenar un vacío respecto a la ética de la investigación, particularmente de su divulgación, en la que muchas veces se sesga e ideologiza información, e incluso se la inventa sin más intención que captar publicidad, con exclusivos intereses económicos que despersonalizan al científico y al divulgador, convirtiendo a la ciencia en objeto manipulable del mercado, por lo que se proyecta a motivar la reflexión y a la formación integral en las competencias humanistas de los interesados en estos temas.

La dinámica metodológica del equipo autor de este trabajo, liderado por Francisco Reluz, aconteció en primer lugar por el diseño de una propuesta de difusión de reflexiones éticas en la investigación que busque ser más reflexivo que informativo, a partir de la experticia de cada uno de los autores convocados, para que después de un acucioso estudio socialice al pleno del equipo a fin de analizar conjuntamente lo expresado y que, en una segunda fase, recoja los aportes vertidos en el análisis y comentarios del equipo, a fin de que el texto final, que ahora tiene en sus manos, estimado lector, cumpla los requisitos de información clarificadora y motivación reflexiva sobre la necesidad de la ética en la investigación y en su divulgación, de ahí que se presente una casuística que complemente el texto.

En función de lo expresado, en la primera parte Wilder Chanduví reflexiona sobre las bases éticas de la ciencia y su divulgación, mientras que Francisco Reluz aborda el tema de la persona y su acción en la divulgación científica además de reflexionar sobre los principios, valores y normativas estableciendo su relación con la ciencia y su divulgación; finalmente, Mirtha Cervera, Abel Ballena, Juan Moyano y Luisín Taboada realizan una acuciosa selección de casos para el análisis y plantean interrogantes cruciales que orientan la reflexión, de tal manera que los lectores puedan indagar y resolver afianzando el pensamiento crítico.

Los autores

CAPÍTULO 1

NOCIONES ÉTICAS EN LA CIENCIA Y SU DIVULGACIÓN

En este apartado se busca que el investigador y el divulgador científico comprendan las bases éticas de la ciencia, valorando la presencia de la voluntad, la libertad y la razón siendo tenidas en cuenta para el adecuado actuar en el ejercicio de su labor.

1.1. Noción de ética

Veamos las distintas perspectivas desde donde se puede definir o comprender la ética.

1.1.1. Noción etimológica de ética

La palabra ética proviene del latín *ethicus*, que a su vez procede del griego antiguo ἠθικός (*êthicos*), derivado de *êthos*, que significa *carácter, manera de hacer o adquirir las cosas, costumbre, hábito*.

Por otro lado, se habla también de *ética científica* como un sistema de principios y valores que orientan la práctica científica en todas sus etapas (investigación y aplicación), apelando especialmente a los principios de honestidad, integridad y responsabilidad social y ambiental.

1.1.2. Noción semántica de ética

Ética, es la indagación filosófica y práctica de la conducta moral, es decir, de los actos humanos que proceden de la voluntad deliberada ya que el hombre ejerce el dominio sobre sus actos, a través de la razón práctica y de la voluntad, desde las facultades que actúan en estrecha unión.

Por otro lado, se puede afirmar que ética es también la ciencia filosófica y normativa que estudia las causas últimas o principios primeros de la realidad: conducta moral, a través de la luz de la razón.

La mejor manera que el hombre se conduzca a sí mismo hacia los objetivos que desea alcanzar es a través de la libertad y de la razón, la libertad que lo determinará hacia el bien, y la razón hacia la verdad (Bernal, *et al.*, 2017). Esto le dará la capacidad de gobernar la propia conducta que está ligada a la responsabilidad moral: el hombre puede *responder* (dar razón) de aquellas acciones y sólo de aquellas que ha elegido, proyectado y organizado él mismo, es decir, sólo puede responder de las acciones de las que él es verdaderamente autor, causa y principio. Ya que para Aristóteles la acción y el bien son términos correlativos, todo arte y toda investigación, toda acción y toda elección, tienden al bien (Martínez, 2016); por esto se ha dicho con razón que el bien es aquello a que todas las cosas tienden. No existe acción humana sin tendencia consciente hacia un bien, y sólo se puede hablar de bien en sentido práctico, que recibe el nombre de fin (Tozzi, 2008).

La ética se ocupa en distinguir el bien y el mal que también los podemos llamar virtud y vicio, de tal manera que la misión de la Ética es ayudarnos a distinguir el bien verdadero del bien aparente, para que la voluntad pueda dirigirse al primero y evitar el segundo, que en realidad es un mal.

1.2. Noción de ciencia

El concepto *ciencia* se nos presenta con distintos significados dependiendo de corrientes filosóficas, intereses científicos, intereses personales o de pequeños grupos (Gadea *et al.*, 2019), pero las nociones más adecuadas son las siguientes, aportada desde los filósofos clásicos, pues, podemos presentarla desde dos sentidos las perspectivas etimológica y semántica.

1.2.1. Noción etimológica de ciencia

La palabra *ciencia* tiene sus raíces en el griego *episteme* que significa conocimiento muy distinto al término griego *doxa* que significa opinión; *episteme* es un conocimiento buscado, es decir conocimiento científico. También deriva de la palabra latina *Scientia* que significa saber, conocimiento científico.

1.2.2. Noción semántica de ciencia

Ciencia, en sentido actual es un conjunto de conocimientos (Vargas, 2006). Tratado que reúne las siguientes características esenciales como son: Poseer conocimientos ordenados, sus conocimientos son sistematizados, los conocimientos poseen objeto de estudio, los conocimientos son obtenidos gracias a la utilización del método científico.

1.3. Noción de realidad

Realidad es todo lo real, es todo lo que tiene existencia, se identifica con el ser. La realidad también es llamada *totalidad de las cosas*. Para aproximarnos a ella, poderla conocer y poderla comprender, es decir, sólo por cuestiones didácticas la presentamos y dividimos de la siguiente manera: realidad física-material, realidad metafísica-inmaterial y realidad espiritual-inmaterial, cuya naturaleza es la unidad, la complejidad y la complementariedad.

Figura 1

La realidad y sus implicancias.

	TIPOS DE REALIDAD	FACULTADES COGNOSCITIVAS	CIENCIAS	
Única realidad compleja	Física, material	Sentidos.	Experimentales	Inter, multi y transdisciplinariedad
	Metafísica, Inmaterial	Razón	Filosóficas	
	Espiritual, Inmaterial	Fe	Teológicas	
Complementarias				

Debido a esa naturaleza representada en el cuadro anterior, la pregunta que se nos presenta al intelecto es: ¿Estaremos capacitados para alcanzar esas causas últimas o primeros principios? La respuesta inicial sería Sí. Ya muchos hombres han experimentado, han vivido esta experiencia, y a ellos se les ha

llamado filósofos los mismos que han con mucha reflexión, juicio crítico y creatividad se han acercado más a la realidad y han dado la misma respuesta.

1.3.1. Tipos de realidad

El hombre presenta tres facultades que le permiten conocer poco a poco la realidad (amplia, única y compleja), aún de difícil acceso y comprensión. La realidad se presenta a la conciencia a través de distintos tipos de seres, los que son percibidos (específicamente) por una de nuestras facultades cognoscitivas de manera primordial, y éstos quedan agrupados de la siguiente manera:

Realidades físicas. Constituidas por los seres llamados también materiales los que son percibidos por nuestros sentidos, tales como: la mesa, una casa, los bosques, el aire, el cuerpo del hombre, el mar, etc. Son materiales porque están constituidos por materia, los mismos que pueden tocarse, oírse, olerse, olfatearse y gustarse; por ello es que el hombre puede tener experiencia sensible de esas realidades materiales.

Realidades metafísicas. Constituidas por los seres llamados también inmateriales, los que son percibidos primordialmente por la facultad cognoscitiva: razón; tales realidades como: las causas últimas o primeros principios de la realidad, la libertad, el amor, los números, la fe natural, etc. Son inmateriales, metafísicos porque no están constituidos por materia, los mismos que pueden intelegirse, entenderse, comprenderse; por ello es que el hombre puede tener experiencias racionales de esas realidades inmateriales, metafísicas. Realidades que están más allá, al interior de las realidades físicas y materiales.

Realidades espirituales. Constituidas por los seres llamados espiritualmente puros los que son percibidos primordialmente por la fe, tales como: la oración, la Iglesia, los Sacramentos, Dios, los ángeles, Cristo, el alma espiritual del hombre, la fe sobrenatural, etc. Son espirituales, inmateriales, porque están constituidos por el alma espiritual, los mismos que se les pueden creer; por ello es que el hombre puede tener experiencias fiduciales, experiencias de fe respecto de esas realidades. Realidades que están más allá de las realidades metafísicas, realidades que no son creadas por el

hombre sino por un Ser Superior que está en acto puro y es perfecto creador y del cual los demás seres participan de Él.

Los diferentes existentes constituyen distintos campos de una sola realidad amplia y compleja, pero se les presenta de una forma didáctica con el propósito de entenderla mejor (Morin, 2006; Luengo, 2018). Lo mismo, las facultades cognoscitivas humanas se encuentran estrechamente vinculadas y son complementarias con el propósito de alcanzar la única verdad, por este carácter no se oponen, sino que forman una unidad cognoscitiva en el hombre, conocimientos que son adquiridos a través del ejercicio de la razón y el quehacer filosófico.

Respecto al ejercicio de la razón, esta facultad le permite al hombre penetrar cognoscitivamente la realidad material y física para trascender este ámbito e ingresar al ámbito metafísico, pasar del ámbito sensible al ámbito inteligible a través de ciertos procedimientos o métodos requeridos por la misma realidad para que ésta sea comprendida, sólo así se podrá alcanzar lo más propio de la realidad, las causas últimas. Y es, desde las ciencias filosóficas, por su carácter especial, que demanda no solo el ejercicio reflexivo, sino también una conducta también especial en aquellos que la practican y en aquellos que se animen a practicarla, es decir, una forma de vida plena con una serie de actitudes que todos por naturaleza estamos posibilitados a actualizarlas a través de toda nuestra vida, en el ámbito personal y profesional.

1.4. Noción de conocimiento

La pregunta ¿qué es el conocimiento? nos remite a investigar sus características propias, ese objeto llamado conocimiento se nos presenta de dos clases a nuestro entendimiento, tales son las siguientes:

1.4.1. Conocimiento común

Esta clase de conocimiento es llamado también conocimiento inmediato, conocimiento ordinario, conocimiento vulgar. Se llama también, en griego, doxa; es el conocimiento que se obtiene de manera ordinaria, inmediata con el contacto con la realidad, es la relación directa del sujeto con el objeto.

1.4.2. Conocimiento científico

Esta clase de conocimiento consiste en la relación del sujeto cognoscente con el objeto conocido. Es el conocimiento obtenido de manera mediata, debido a que se utilizan distintos medios para alcanzarlo, como: estrategias metodológicas, procesos cognoscitivos, procedimientos, técnicas, instrumentos, etc. Esta clase de conocimiento presenta tres tipos:

Conocimiento científico-experimental. Es aquel que se obtiene haciendo prevalecer la facultad cognoscitiva denominada: los sentidos; los sentidos externos: la vista, el olfato, el tacto, el gusto y el oído, constituyen la facultad cognoscitiva sensible que preponderantemente son usados por los físicos, los químicos, los biólogos, los científicos que cultivan las ciencias de la naturaleza, las ciencias de la salud, etc.

Los sentidos están preparados para percibir sensiblemente y conocer las características superficiales que presentan las realidades físicas, material, tangible y al mismo tiempo para demostrar la verdad o falsedad de sus enunciados, claro está ayudado por instrumentos tecnológicos como el microscopio, el telescopio, etc. y por métodos y procedimientos como el método experimental que se inicia con la observación, formulación del problema, formulación de objetivos, formulación de hipótesis, experimentación propiamente dicha, comprobación y generalización o formulación de la ley.

Conocimiento científico-filosófico. Llamado también racional, es aquel que se obtiene haciendo prevalecer la facultad cognoscitiva llamada: razón; La razón es otra facultad cognoscitiva que está presente en todos los hombres en general y prevalece particularmente en los filósofos, en los metafísicos, ontólogos, axiólogos, gnoseólogos, epistemólogos, etc. Todas las ciencias que abordan el estudio de la realidad inmaterial, metafísica e intangible.

La razón está preparada para percibir y conocer las características esenciales de esa realidad y al mismo tiempo para demostrar la verdad o falsedad de sus enunciados, claro está ayudados por el laboratorio interno al hombre como es la razón, la cual está capacitada para ir más allá de lo físico hasta alcanzar las causas últimas o llamados principios primeros. Pues ayudado de los métodos, procedimiento y técnicas racionales, como, por ejemplo, la mayéutica de Sócrates, la dialéctica de Platón, la lógica de Aristóteles, el idealismo crítico de Kant, la fenomenología trascendental de

Edmund Husserl, la fenomenología existencial de Martín Heidegger, la hermenéutica de Gadamer etc.

Conocimiento científico-teológico. Llamado también fiducial, es aquel que se obtiene haciendo prevalecer la fe. La fe es la tercera facultad cognoscitiva y que prevalece en los teólogos en general, en los científicos que cultivan la cristología, la mariología, eclesiología, sacramentología, escatología, etc. Es decir, en todas las ciencias donde se abordan el estudio de la realidad inmaterial, espiritual. La fe está preparada para percibir y conocer las características esenciales de esa realidad y al mismo tiempo para demostrar la verdad o falsedad de sus enunciados, claro está ayudados por el laboratorio interno al hombre como es la fe, la cual está capacitada para ir más allá de lo metafísico hasta alcanzar los orígenes y los principios primeros de ese tipo de realidad. Pues, ayudado de los métodos, procedimiento y técnicas fiduciales, como, por ejemplo, la heurística, etc.

1.5. Noción de verdad

La verdad es otro concepto muy importante para comprender la ciencia filosófica denominada Epistemología. Sucede que existen muchos estudios de epistemología que emergen de corrientes filosófico-epistemológicas propiamente alejadas de la realidad y por ende de la verdad que hacen mucho daño a las ciencias y a las tecnologías dejándolas sin sentido destruyendo la vida de las personas y de la sociedad. El agnosticismo, el empirismo, el racionalismo, el fideísmo, el relativismo, el positivismo, el escepticismo radical, etc. constituyen grandes errores para las ciencias y para la humanidad. Por ello, es que abordaremos la verdad desde tres perspectivas que son de nuestro completo interés: la verdad lógica, la verdad ontológica y la verdad moral.

1.5.1. Verdad lógica

La verdad, desde este punto de vista, es la adecuación del entendimiento a la realidad, *adaequatio intellectus et rei*. La realidad es una cosa y las ideas como los juicios con las cuales pensamos sobre la realidad, es otra; la realidad es objetiva, las ideas y juicios son subjetivos, elaborados por el sujeto cognoscente respecto a la realidad. Como apreciamos son de diversa naturaleza, pero la realidad está presente de algún modo en los conceptos y juicios, de alguna manera se revela la naturaleza de la realidad

en los pensamientos. De allí que podemos descubrir la relación que existe entre pensamiento y realidad, cuando nuestros juicios son juicios verdaderos, es que existe la conformidad o correspondencia.

Se entiende entonces que la verdad es predicable a través de un juicio, ese juicio tiene correspondencia, porque la naturaleza o cualidades atributivas de la realidad se revelan o se dan a conocer a través de los juicios. Todo juicio está constituido por las ideas, todo juicio posee sujeto y predicado, unidos por la cópula es, o separados por la expresión no es. Si el juicio es verdadero, las ideas también serán verdaderas, por lo tanto, deben guardar correspondencia con las realidades que significan. Es decir, solo el juicio formalmente verdadero, solo el juicio es una correspondencia formal a la realidad, y a la verdad reconocida y afirmada.

1.5.2. Verdad ontológica

Toda cosa que existe es verdadera. La verdad desde este punto de vista es la identificación con el ser, por lo tanto, la verdad es la realidad misma, el ser en sí mismo. De ahí, que se pueda también decir que las cosas son ontológicamente verdaderas en cuanto son, en cuanto que son a la vez el objeto y la causa del conocimiento humano. La verdad ontológica es el fundamento de la verdad lógica y de la verdad moral.

1.5.3. Verdad moral o veracidad

La verdad moral implica la utilización correcta de palabras y signos, ya que la verdad moral es la correspondencia de la expresión exterior dada al pensamiento con el pensamiento mismo. La correspondencia de la expresión exterior del pensamiento con la cosa tal como es concebida por el que habla. Así una mentira es una desviación intencionada de la verdad moral, es la expresión externa de un pensamiento que es intencionadamente distinto de la cosa tal como es concebida por el que habla.

El hábito de decir la verdad (veracidad o verdad moral) es una virtud. El hombre está obligado a practicarla por las siguientes razones:

Porque el hombre es un ser social, por ello debe naturalmente a los demás aquello sin lo que una sociedad no perdura: decir la verdad. Sólo así los hombres pueden vivir juntos, podremos vivir en comunidad; de lo contrario el caos, la crisis, el desorden y la autodestrucción será la consecuencia de la ausencia de la verdad en nuestras expresiones, en nuestras conversaciones.

Porque el habla posee la finalidad de la comunicación del conocimiento de uno a otro. El habla debe utilizarse para comunicar la verdad, esa es su finalidad natural, por lo tanto, las mentiras deben ser evitadas ya que son un mal uso y un abuso, del don de la palabra, pues destruyen la confianza en la veracidad de su prójimo, tienden a destruir la eficacia de la palabra, la comunicación, el diálogo.

1.6. Facultades cognoscitivas

Las facultades cognoscitivas son aquellas potencialidades que posee el hombre para conocer la realidad, son llamados también recursos naturales ad intra pertenecientes a la naturaleza cognoscitiva del hombre para acercarse cada vez más a la realidad, su objeto de estudio. Ellas son las siguientes:

Los sentidos. Es una facultad cognoscitiva, una potencialidad que nos permite conocer la realidad física, corporal, tangible. Son los sentidos que perciben, captan, aprehenden, abstraen las características físicas de los entes materiales. Son los sentidos que también poseen los animales: vista, gusto, olfato, tacto y oído con lo cual nos asemejamos a ellos. De allí que los animales también poseen inteligencia sensitiva.

La razón. Es una facultad cognoscitiva propia del hombre, ésta le permite ir al conocimiento del noúmeno, las esencias, las causas últimas de la realidad inmaterial, metafísica, llamada así por Aristóteles, también intangible. Con el uso de la razón se percibe, capta, abstrae la cosa en sí. Esto quiere decir que, gracias a la razón se va más allá de lo físico, más allá de la realidad corporal.

La fe. Es otra facultad cognoscitiva propia del hombre, ésta le permite ir al conocimiento de la realidad inmaterial, espiritual: alma espiritual, la iglesia, los Sacramentos, Dios, Ángeles, los Mandamientos, el juicio final, el reino de Dios, entre otros. Lo que se conoce como acto de fe es creer, es un acto del entendimiento, que asiente a una verdad divina, por el imperio de la voluntad, que es movida por Dios mediante la gracia. Creer a Dios, creer por Dios y creer en Dios, Creer a Dios porque el acto de la fe versa sobre la verdad divina, es decir, sobre Dios y todo lo que con Él se relaciona. Creer en Dios porque el motivo de la fe, aquello por lo que la fe asiente a esa verdad divina, que escapa a nuestra comprensión, es la autoridad de Dios que la revela. Y creer en Dios

porque ese asentimiento no sería posible sin la intervención de la voluntad movida por Dios mediante la gracias, es decir, porque queremos a Dios y nos confiamos a Él.

1.7. Noción de divulgación científica

La palabra *divulgar*, es un verbo en acción que designa extender, poner al alcance, propalar. La divulgación científica es la última etapa de la investigación científica, es la culminación de la mencionada actividad indagatoria. Es la etapa que también requiere verificación, comprobación, es decir, investigación científica. La divulgación científica es el proceso de socialización, democratización y popularización de la ciencia y, por ende, de la tecnología y de los emprendimientos.

En esta etapa es posible incurrir en conductas inapropiadas, a través de medios masivos, tales como: la radio, la televisión, las redes sociales o en órganos especializados. Por ello es que es necesario hacer análisis de las modalidades de conductas inapropiadas que se producen en la divulgación, con el fin de evitar su omisión en el momento de divulgar los resultados de los trabajos científicos.

Es posible que se tomen medidas necesarias para generar, intercambiar, compartir y comunicar ciencia, conocimientos científicos para juntos construir una nueva sociedad del conocimiento basada en valores éticos, tales como: la verdad, la solidaridad y en la honestidad integral. El desarrollo sostenible de la sociedad, de las personas y de la ciencia, así como la de sus productos, como la tecnología y los emprendimientos se debe al uso de la ciencia, desde todo el proceso científico hasta los resultados como también su aplicación, basado en valores éticos.

La sociedad tiene la esperanza en sus científicos, en sus divulgadores de la ciencia quienes la socializarán, democratizarán y popularizarán para que los ciudadanos la acojan y apliquen en su realidad, como una ayuda a su bienestar y a la solución de sus problemas sociales como personales.

Queda expresada la gran tarea educativa, formadora a nuestros divulgadores de la ciencia, que reúnan los saberes conceptuales, actitudinales y procedimentales; las competencias necesarias para que verdaderamente la ciencia y la tecnología cumplan con su finalidad: medios para el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO 2

LA PERSONA Y SU ACCIÓN EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En este apartado se pretende que el divulgador científico comprenda la realidad de la persona y su accionar en sus múltiples dimensiones a fin de que revalore la dignidad humana en el quehacer científico y en su divulgación.

2.1. Noción de persona

Es muy común entender a la persona también con las denominaciones de hombre, individuo y sujeto. En el ámbito del diario vivir las denominaciones pueden pasar como iguales en su significación, pero las precisiones conceptuales no deben de pasar inadvertidas en lo académico, lo legal y lo mismo debe de suceder en la comunicación científica, en la divulgación de las investigaciones.

Abreviando, se precisa que la denominación de hombre que en un sentido restringido se refiere al varón y que en su sentido extenso incluye también a la mujer, refiere a la denominación de especie (Marcos, 2010; Jaramillo, 2020), es decir se refiere a los aspectos biofisiológicos del ser humano.

Mientras que, al referirnos al individuo, se enfatiza el aspecto de “lo único” que cada ser humano es. En efecto, aunque se comparten características específicas comunes (todos los seres humanos poseemos los mismos órganos y tejidos, por ejemplo) cada ser humano es único e irrepetible, incluso fisiológicamente, así lo demuestran los estudios sobre la neuroplasticidad cerebral, o más comúnmente la huella digital, o el color del iris de los ojos humanos... ni qué decir de lo “único” de los rasgos psicológicos, afectivos y, por supuesto, contextuales. Es decir, cada ser humano es individuo, porque tiene características propias que lo hacen único.

En función del término sujeto, este refiere al ser humano en cuanto realizador de actividades, algunas inherentes a sus acciones en cuanto a especie (los latidos cardiacos, la digestión, la actividad neuronal

humanos, etc., no acontecen de la misma manera que en las otras especies) y otras que realizan en su accionar individual como sus decisiones y comportamientos, en los que intervienen la razón y la voluntad, en el ejercicio pleno de sus libertades que se completan con el marco de la ley.

Cada uno de estos términos se complementan y plenifican en el concepto de persona, en cuanto al carácter relacional que encierra. Etimológicamente, el término persona proviene del latín *per-sonare* que significa resonar, retumbar, y este a su vez del griego *prósōpon* (πρόσωπον), máscara teatral (Mattéi, 2009). Lo vinculante entre los significados de resonar y de máscara, se encuentra en la situación contextual y relacional propio de los seres humanos.

Por nuestro carácter de persona, es que, al mismo tiempo, de conservar nuestra identidad individual, nuestras características contextuales particulares, estamos indefectiblemente coherentes con uno mismo, vinculados a las demás personas e incluso con los demás existentes, con quienes estamos llamados a ser y sernos responsables, conviviendo armoniosamente (Reluz *et al.*, 2020). Es decir que la noción de persona tiene un carácter más integrador e integral de las características, dimensiones y actividades que incluyen las nociones de hombre, individuo y sujeto. Todos estos aspectos permiten comprender al ser personal en su complejidad sistémica, al mismo tiempo que situado tanto inmediata como trascendentalmente.

2.2. Características del ser persona

Tanto los pensadores como los textos de divulgación filosófica, particularmente los que abordan temas de antropología filosófica, dan a conocer distintos inventarios de lo que consideran las características principales de la persona como ser existente. Hay que entender que se denomina características a las cualidades esenciales inherentes, que hacen de un ser existir específicamente. Haciendo una síntesis de los mismos, se consideran las siguientes:

Corporeidad consciente. Esta característica refiere a la materialidad biofisiológica de la persona humana, siendo el aspecto por el cual se sitúa en el mundo de una manera singular, dotándole de una naturaleza específica propia, aunque algunas comprensiones tendenciosamente ideologizadas no lo reconozcan, e incluso pretendan negar.

Inteligibilidad autoconsciente. La persona tiene una intelección capaz de darse cuenta no solo del mundo exterior sino de sí mismo, aunque no lo exprese racionalmente, o muchas veces más por conveniencia que por trastorno, niegue esta capacidad, lo cual le exige responsabilidad de sí y de sus acciones en conformidad a sus etapas de desarrollo.

Existencia de relación funcional. La persona no es un ser autoexistencial ni autorreferencial, sino que necesita de los demás desde el inicio de la propia vida hasta el término de la misma, sin este carácter ella no se realizaría integradamente, más aún, no sobreviviría ni desarrollaría sus cualidades propiamente humanas. Esta característica permite la relación consigo mismo, con los demás existentes del mundo, con las demás personas en apertura a la trascendencia, no solo en términos de vínculo existencial 'natural' (relación) sino en vínculo existencial 'decisorio' (función). En esta característica se encuentra también el lenguaje humano y el ejercicio de la libertad.

Perfección continua. La persona es un ser 'perfecto' en el sentido originario del término, es decir, que tiene en su ser la capacidad de 'irse haciendo' 'ir mejorándose', poseyendo de manera inherente y latente, todas las potencialidades para la realización de sí mismo junto a la heterorrealización de su naturaleza y condición. Esta característica le permite y hasta le exige el ejercicio de la responsabilidad, pues pone en sus manos la capacidad de ser mejor o peor como personas.

Buscador de saber y dador de sentido. Esta característica de la persona refiere a la capacidad de asombro y de indagación que ella tiene, y que le ha permitido alcanzar los logros cognitivos tanto como individuo y como especie, tanto en sus logros como en sus fracasos. En ambas situaciones, incluso donde la adversidad arrecia, la persona tiene como cualidad la capacidad de dar sentido, es decir, orientarse en su situación y existencia, permitiéndole la superación cognitiva y comprensiva.

Para concluir este apartado, es pertinente manifestar, aunque parezca innecesario, que la expresión de estas características refiere a la persona humana, puesto que también, en perspectiva de fe, existe comprensivamente la persona divina, que no es objetivo de este escrito abordar.

2.3. Dimensiones de la persona

Las dimensiones, en perspectiva filosófica refieren a los aspectos a través de los cuales algo se manifiesta y dan a conocer, por eso es que, desde la física, la comprenden como medida o magnitud que permite definir una realidad o un fenómeno. Las dimensiones no deben ser confundidas con las características, porque mientras estas son cualidades, aquellas serían los entornos donde las características se muestran.

Las dimensiones de la persona, siguiendo a Elgegren (2010), son:

Dimensión biofisiológica. Implica los aspectos de la corporalidad humana, imprescindible aspecto del ser persona que le permite su existencia física y su presencia en el mundo. Desde esta perspectiva, comprende los genotipos (que son las disposiciones hereditarias, genéticas) y los fenotipos (rasgos corpóreos resultado de la interacción genética con el ambiente). Por la dimensión biofisiológica es que se comparten rasgos funcionales esenciales con los demás vivientes animales (Alimentación, respiración, circulación, excreción, respuesta, auto movimiento, entre otros) pero al mismo tiempo específica e individualmente distintos.

Dimensión comunicativo-relacional. Esta dimensión implica el aspecto de interacción humanas, con su capacidad de lenguaje que coadyuva al encuentro, la apertura y el diálogo mediante vínculo social. Por esta dimensión la persona se muestra como necesitada vitalmente de la presencia significativa de los otros, sin los cuales no sería posible el surgimiento ni el mantenimiento de su existencia, tanto como especie e individuo.

Dimensión psicoespiritual. Implica los aspectos de la mente como el conocimiento, la conciencia, la apetencia y la afectividad, complementándose con lo espiritual como apertura comprensiva de búsqueda de sentido, felicidad y de trascendencia como fines últimos autoconscientes, relacionado además con la experiencia de fe que tienen las personas.

Dimensión histórico-contextual. Implica la situación espacio-temporal de la persona, referido al entorno circundante desde donde recibe y brinda influencia. La persona en cuanto tiene conciencia

de su entorno y autoconciencia de sus acciones es creador de cultura y de historia como trayectoria significativa de sus vivencias.

2.4. Las acciones de la persona: Actos del hombre y actos humanos

Desde una observación de la vivencia de cada uno de nosotros, inferimos sencillamente que realizamos una serie de actividades algunas compartidas con los demás seres vivos, respirar, alimentarse, reproducirse, etc. Sin embargo, incluso en ese nivel, el accionar de esas actividades son distintas de un ser vivo a otro, de una especie a otra, realizando la persona esas mismas actividades con su singularidad humana, además, realizará actividades específicamente humanas como el pensar, la reflexión autoconsciente, el ejercicio de la libertad, entre otras.

De lo dicho anteriormente deviene la clasificación de las acciones de la persona en actos del hombre y actos humanos. Los primeros refieren aquellas actividades humanas biofisiológicas en las que no intervienen de manera directa las facultades humanas racionales y volitivas, mientras que, en los actos humanos, las mencionadas facultades sí están presentes. Cabe mencionar que tanto los actos del hombre como los actos humanos, están interactuando constantemente constituyendo la integralidad multidimensional de la persona.

2.5. Acción de la persona en la divulgación científica

Las características de la ciencia pueden ser clasificadas en intrínsecas y extrínsecas. Las primeras de ellas vinculadas a su propio quehacer, mientras que las segundas refieren a las exigencias que la sociedad le demandan. Entre las características intrínsecas se encuentran la sistematicidad, la coherencia lógica, la objetividad, con fundamento empírico demostrable, y por supuesto, también falible; mientras que en las características extrínsecas se encuentran que todo hecho o efecto científico se trasciende a sí mismo, su conocimiento es discutible teniendo la posibilidad de refutarse, respecto a su práctica ha de ser legal y ética (Alonso & Cortiñas, 2015); y finalmente, desde el factor social la información que da a conocer ha de ser claro, preciso y comunicable. Todas estas características han de ser tenidas en cuenta por el divulgador científico a razón de hacer comunicable la información científica.

Por otro lado, puede entenderse la divulgación científica como una serie de actividades que, investigando, analizando e interpretando los acontecimientos científicos y tecnológicos, en diálogo con la comunidad científica, hacen accesible tal información a la sociedad, particularmente a aquellas personas interesadas en entender o informarse sobre ese tipo de conocimiento (Zúñiga, 2020). Al hacerlo, sin perder objetividad y sin degradar la información y los datos, hacen posible que los conocimientos científicos sean difundidos y entendidos por un amplio sector de la sociedad.

Como puede inferirse de lo anterior, tanto el quehacer científico como su divulgación refieren a una serie de actividades situadas en el contexto de las características propiamente humanas, vinculadas al plano de la racionalidad, la volición, el ejercicio de la libertad y en definitiva con el ámbito de la conciencia, la autoconciencia y la intencionalidad, orientadas al descubrimiento objetivo de los fenómenos y su comunicación veraz, por lo que tanto el científico como el divulgador han de ser conocedores de estos aspectos vivenciales de la realidad, más aún, han de hacer factible en su ser y quehacer la ética para que sus actividades contribuyan al bien común y al desarrollo integral de las personas y de la sociedad.

CAPÍTULO 3

PRINCIPIOS, VALORES Y NORMATIVA EN LA CIENCIA Y SU DIVULGACIÓN

Se debe buscar que el divulgador científico aplique con criterio y discrecionalidad los principios, valores y normativa en la búsqueda de información científica y en el ejercicio de sus funciones comunicativas.

3.1. Noción de principio

Esta noción tiene varias perspectivas de comprensión que pueden ser diferenciadas en una acepción metafísica, otra cognitiva y otra de índole práctica. Metafísicamente principio se comprende como el inicio o comienzo, es decir, como lo que da origen o causa algo, mientras que desde un enfoque cognitivo se le comprende como criterio de razón y evidencia que fundamenta y sustenta un determinado conocimiento, teniendo un carácter axiomático. En perspectiva práctica, el principio o los principios refieren a un criterio de acción (Jonas, 1995), que se constituye en idea rectora o regla fundamental de la buena conducta como deliberación de la persona, por lo que en este sentido se le vincula con la ética porque además caracteriza las relaciones interpersonales en la sociedad (Reluz *et al.*, 2020). Las tres acepciones están implicadas tanto en el proceso de indagación como el de elaboración y difusión comunicativa del divulgador científico.

Diversas son las teorías y perspectivas que proponen y sustentan principios éticos tanto en la investigación científica como en su divulgación, pero todas ellas coinciden de alguna y otra manera en la triada ética para el quehacer científico:

- Respeto por las personas
- Beneficencia
- Justicia.

En función al principio *Respeto por las personas*, implica que toda investigación científica debe tener en cuenta la dignidad humana, es decir, cuidar de no manipularlas en función de los objetivos de la investigación, informarles en qué va a consistir el estudio, dando lugar a su propia toma de decisión para participar en él, asimismo se debe brindar protección adicional y singularizada a aquellas personas que lo requieran, cautelando en informar detalladamente a su tutor o responsable directo de las implicancias de la investigación, tal es el caso de menores de edad, adultos mayores o personas cuyas capacidades para el discernimiento y la toma de decisión no estén presentes o estén disminuidas. Para todo caso, es imprescindible salvaguardar el respeto a la persona con el preciso consentimiento informado del propio participante en la investigación o de su responsable directo según sea el caso.

En función del principio *Beneficencia* se parte, de la comprensión, tal vez para algunos idílica, que toda investigación científica ha de buscar no solo no hacer o causar daño (principio de no maleficencia), la disminución de riesgos o maximización de beneficios, reseñada en no pocos manuales de ética en la investigación, sino que, a más exigencia, la investigación científica deba estar orientada a la realización del bienestar integral de las personas y la sociedad, de hacer el bien, sin distinción de raza, tipo de sociedad, clase, sexo, género, credo o grupo etario, entendiendo la humanidad y la vida en su complejidad sistémica como bien común.

Respecto al principio de *justicia*, aunque básicamente comprendida a la distribución equitativa de las responsabilidades en el trabajo investigativo y a los beneficios económicos que puedan generar, el principio de justicia se subroga al de la beneficencia y al principio de respeto, es decir, que no solo implique o involucre a los investigadores, sino a la humanidad en pleno incluyendo, por supuesto, a las nuevas generaciones. Por justicia, todas las personas han de ser tratadas en equidad al acceso de oportunidades y beneficios que la investigación desarrolle, igualmente respecto a la distribución de los recursos que muchas veces se presentan escasos.

Estos tres principios se orientan a la realización de una praxis investigativa que garanticen buenas prácticas con calidad de todos los procesos implicados en la misma con honestidad e integridad.

3.2. Los valores y las virtudes

Aunque los valores y las virtudes se encuentran vinculadas a los principios, es importante saber que no son sinónimos ni mucho menos refieren a lo mismo como cotidianamente se suelen entender. Ya sabemos que en perspectiva práctica el o los principios son criterios de recto actuar en función del bien debido, mientras que los valores son cualidades estructurales (Frondizi, 2016). que dotan de sentido a la acción ejecutiva del principio, y como tal lo cualifican o catalogan, a veces de modo circunstancial o contextual; por consiguiente, está más vinculado al aspecto cognitivo, lo que justamente difiere de la virtud, ya que esta viene a ser la puesta en práctica, por decirlo de alguna manera la “toma de cuerpo” o realización de los principios y los valores, haciéndolos vivencia.

Por ejemplo, un divulgador científico, por principio tiene en cuenta que los datos que informe y comunique deben ser objetivos y veraces; sin embargo, puede que, en su ejercicio profesional se sienta atraído por el afán protagónico ganándole el sensacionalismo, tergiversando el contenido de su información, generando sesgos distorsionantes (Ratzinger, 2003). Cabe entonces la pregunta que se plantee el propio divulgador científico ¿por qué debo ser objetivo y veraz con lo que informe? La respuesta se la da la valoración que tenga sobre lo objetivo y sobre la verdad, y con los valores vinculados a ellos como el conocimiento y la honestidad, por ejemplo. Pero, como se habrán dado cuenta, tanto los principios como los valores pueden ser comprendidos e incluso tenidos, pero que no serían efectivos si es que no se ejecutan, si es que no se ponen en práctica, y esto es lo que exige propiamente la virtud.

Otro caso clarificador puede ejemplificarse con un juez corrupto que es experto en principios del derecho y de los valores que lo sustentan, pero que la práctica, con su acción desdice lo que conoce, originando por cierto la clásica justificación de “error” o “falta ética”, pero que, además, atendiendo a la intencionalidad, al contexto y a los hechos, se constituye en actos delictivos.

Es importante considerar que todo acto humano no solo es hecho con valoración, sino que además es percibido valorativamente, en este sentido se puede afirmar de una transversalidad axiológica (Peterson & Seligman, 2004), y así como hay una taxonomía axiológica en general: valores éticos, valores materiales, valores morales, valores religiosos (Reluz, 2017), entre otros, también hay los valores de la investigación científica y, además, se puede agregar los valores de la divulgación científica. Entre los valores contextualizados a la investigación científica podemos designar los siguientes: la veracidad, el conocimiento,

la objetividad, la parsimonia, la honestidad, la perseverancia y la confidencialidad, entre otros no menos importantes. Reflexionemos brevemente cada uno de ellos.

La *veracidad* científica entendida como búsqueda de la verdad, no tanto entendida como fin sino como un proceso, por ello la verdad científica es conocida también como certeza. ¿Qué sería del quehacer científico sin la búsqueda y orientación hacia la verdad? Sin duda alguna, solo un juego de divertimento. La veracidad en la investigación conmina al científico en todo su esfuerzo metodológico de encontrar certezas, es decir, conocimientos lo suficientemente fundamentados no solo empírica sino también argumentativamente.

El *conocimiento* en el quehacer científico es el valor que subyace transversalmente en el proceso de investigación. Toda investigación supone conocimientos previos fundamentados y al final se alcanzan nuevos conocimientos obtenidos, asumiéndose que el conocimiento es una construcción generacional, que supone, además la humildad de aceptación cuando el conocimiento es insuficiente o errado, lo cual permite el incremento del saber, no solo de la comunidad científica, sino de la propia humanidad.

El valor de la *objetividad* es primordial en la investigación. Refiere al peso de la realidad descubierta por la comunidad científica. La objetividad se opone a la subjetividad en el sentido que exige recta intención en la generación de conocimiento, pues en el quehacer científico no se trata de lo que “yo quiero que sea” según el propio parecer, sino de aceptación de lo que demuestra la evidencia y de cuánto esta pueda contribuir al bienestar de las personas.

Por su parte, el valor de *parsimonia* refiere al cuidado por el detalle, a la meticulosidad en todo nivel, desde la observación, la recolección y procesamiento de datos, la experimentación, la demostración y la comunicación de los resultados obtenidos. El proceso de investigación es un proceso que exige minuciosidad incluso en la manipulación instrumental, de materiales, y por supuesto, con mayor exigencia en intervención con personas.

En función del valor *honestidad*, la investigación científica la requiere con mayor presencia en el proceso de revisión de fuentes teóricas, la utilización adecuada del financiamiento y en la elaboración de informes para la comunicación de resultados. La honestidad en la investigación exige el debido reconocimiento a la autoría intelectual y el rechazo a toda forma de usurpación académica.

El valor de la *perseverancia* en la praxis investigativa se vincula a que el investigador y su equipo ha de ser constante y paciente en el esfuerzo de su quehacer. La perseverancia contribuye en el desarrollo de

la motivación continua por alcanzar resultados satisfactorios, e incluso, si estos no lo son, le otorgan la actitud de un nuevo comienzo y la debida valoración de lo alcanzado.

Finalmente, en la investigación científica se encuentra el valor de la *confidencialidad* en función al sigilo y reserva con los datos personales de quienes participan en la investigación (O'neil, 2002). Hay que manifestar que la confidencialidad es el ejercicio prudente en el manejo de información que no debe ser confundida con el secretismo, que, en vez de consolidar el equipo de investigación en la consecución objetiva de resultados, lo desintegra.

Con las explicaciones expresadas sobre los valores, es necesario manifestar que no tendrían sentido alguno si es que cada miembro del equipo, cada investigador no lo hace suyo y lo practica; pues -como se ha afirmado- las virtudes es la puesta en práctica de los principios y los valore. Se comprende, entonces, de la fundamental importancia de la comprensión de los principios, valores y virtudes para la vida personal en todo aspecto, y, por consiguiente, también en el ejercicio del quehacer investigativo, nuestras profesiones y funciones.

3.3. Normativa y legislación

La normativa viene a ser una sistematización de preceptos o reglas cuyo cumplimiento permiten la adecuada realización de la vida social y su funcionamiento armónico. Por ello cabe mencionar que cuando se menciona "vida social" es que implica en un término general a las organizaciones de todo tipo y dimensión.

Lo propio de una normativa es su carácter de obligatoriedad, por lo que su incumplimiento no solo genera desavenencias organizacionales y sociales, sino también sanción determinada por la propia norma o los usos y costumbres. Asimismo, la normativa antes que la sanción punitiva, tienen también por objetivo la prevención para evitar comportamientos socialmente no deseables porque atentan contra la propia persona en sus diversos aspectos.

Por otro lado, la normativa en perspectiva histórica, no siempre estuvo dispuesta en una documentación, sino que acontecía implícitamente por el uso y las costumbres, constituyendo este aspecto en la primera garante que la sustente, exigiendo posteriormente la presencia de una autoridad ejecutante que garantice su cumplimiento, trayendo consigo la necesidad de fijarlos al mismo tiempo de plantearlos en función de los hechos y contextos, surgiendo la legislación.

Se entiende por legislación, en su sentido amplio, al proceso de creación de las leyes o normas, al mismo tiempo su constitución y estudio en su sentido más específico. El proceso de legislación, en principio ha de ser para disponerse de normativas claras y concisas que faciliten la finalidad de su existencia: la convivencia social armoniosa. Pero a veces, en búsqueda de esta pretendida precisión, se ha llevado al extremo del tecnicismo que han hecho más complejas la comprensión de las normas, y, por consiguiente, a la necesidad de interpretarlas, más aún en organizaciones y sociedades complejas como son las de nuestro tiempo.

Como en toda interacción humana, el quehacer científico y también su divulgación necesitan de las normas y de los procesos de legislación (Díaz, 2016). Hay avances en estos aspectos, sin embargo, debido a la complejidad de los instrumentos, medios, procesos y comprensiones del mundo actual, puede afirmarse que se va haciendo camino al andar. Hay más avances respecto a las normativas de la práctica científica, pero respecto a la divulgación científica y a la ética que la respalda se está en ciernes, por lo que este material espera ser un aporte en esta temática (Alonso & Cortiñas, 2014).

En el ámbito de la investigación científica, existen documentos internacionales de carácter declarativo y de recomendación asumidos globalmente, y al mismo tiempo, cada país en función a sus necesidades y contexto legislan y reglamentan específicamente. Entre las declaraciones internacionales se encuentran la Declaración de Helsinki, Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos – UNESCO, Informe Belmont, la Declaración en Singapur sobre la integridad en la investigación, y la Guía de pautas éticas en investigación educativa BERA - AERA.

La Declaración de Helsinki, fue propuesta por la décimo octava asamblea de la Asociación Médica Mundial (AMM) en 1964, y que ha sido reactualizada en sus asambleas de Tokio (1975), Venecia (1983), Hong Kong (1989), Somerset West (1996), Edimburgo (2000), Seúl (2008) y Fortaleza (2013). En esta declaración, principalmente de carácter médico, se estipula el buen trato y trato de calidad en la atención al paciente, así como en la investigación médica en seres humanos, evaluándose riesgos, costos y beneficios, donde lo que debe primar es el irrestricto bienestar integral y la dignidad de las personas.

En su estructura se encuentran apartados como los principios generales donde se estipula los fines del quehacer médico tanto a nivel clínico como investigativo; asimismo, el apartado de los costes, riesgos y beneficios, en los que se recomienda una acuciosa evaluación previa de estos aspectos antes de una

intervención médica o investigativa. También destacan los apartados donde se explicitan la naturaleza e intervención de los Comités de ética investigativa y los protocolos y requisitos que deban aplicarse.

Cabe mencionar que la Declaración de Helsinki, es taxativa respecto al cuidado de la persona y su dignidad. Se refiere explícitamente: “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación” (Asociación Médica Mundial, 2017 n.9).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO, trabajó y propuso en el 2005 la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos teniendo por base la Declaración de los Derechos Humanos (1997) y la Declaración internacional sobre los datos genéticos humanos (2003) así como otros documentos internacionales no menos importantes. En este documento, si bien parte desde una perspectiva biomédica, tiene un carácter más integrador en cuanto incluye las dimensiones sociales, jurídicas y ambientales que se encuentran implicadas en las ciencias de la vida y el uso de las tecnologías. Asimismo, se rescata la presencia de lo que considera principios fundamentales: Dignidad humana y derechos humanos, Beneficios y efectos nocivos, Autonomía y responsabilidad individual, así como el Consentimiento. Finalmente, cabe mencionar que expresa la responsabilidad que deben cumplir los Estados para promover la investigación con un carácter ético, así como de acompañarla con una legislación acorde a los principios enunciados (UNESCO, 2005).

Respecto al Informe Belmont, que fuera preparado por el Departamento de Educación, Salud y Bienestar de los Estados Unidos en 1978, que recoge las buenas prácticas en la investigación médica con humanos, esto a causa del famoso caso Tuskegee acontecido entre 1932 y 1972 donde se experimentó con afroamericanos sobre sífilis no tratada, atentando rotundamente contra la dignidad humana y contraviniendo todo sentido de humanidad y ejercicio ético del quehacer médico, pues este grupo poblacional fue engañado para recibir el supuesto ‘tratamiento’ contra la sífilis, manipulados con dádivas de alimentos y todo sin darles información alguna, ni solicitarles su consentimiento. En tal sentido, el informe Belmont se constituyó en respuesta certera, buscando que tales situaciones jamás se repitieran al igual lo que buscara el código de Nuremberg en el contexto de la posguerra contra la experimentación nazi.

En el Informe Belmont (1978) se presentan los tres principios que deben regir toda investigación biomédica: Primero, y siendo el más importante por lo que implica, Respeto a las personas velando por su

autonomía y dignidad, protegiendo a aquellas personas con mayores riesgos y más aún con grupos susceptibles (niños, mujeres, personas con discapacidad) brindando siempre información y que den su consentimiento. El segundo principio, el de Beneficencia, que busca el no hacer daño y conseguir el bienestar integral directamente a los implicados en la investigación, buscando que los efectos positivos redunden en beneficio de toda la sociedad. Finalmente, el tercer principio, el de Justicia, que busca el equilibrio entre el o los beneficiarios de la investigación y quién realiza los esfuerzos o padece las afecciones de los procesos investigativos.

Yendo a la Declaración en Singapur, que fuera enunciada en el marco de la 2da Cumbre Mundial sobre la Integridad en la Investigación en el 2010, constituyéndose en una guía mundial para ejercer la conducta responsable en la investigación. La mencionada declaración se estructura en dos partes: Primero, los principios, donde se hace mención a la honestidad en todos los ámbitos y momentos de la investigación, la responsabilidad en su ejecución, la cortesía y la imparcialidad profesional, así como el ejercicio de la buena gestión y administración de los recursos utilizados para ello. En la segunda parte se constituye por las responsabilidades derivadas, explicitando trece aspectos, entre los que destacan la integridad, el reconocimiento de las autorías en las publicaciones, evitar los conflictos de intereses, el denunciar las prácticas irresponsables en la investigación (World Conferences on Research Integrity, 2010).

La Guía de Pautas Éticas de la British Educational Research Association (BERA) que, en el 2018, siendo su cuarta edición ampliada y revisada, establece con claridad las directrices y responsabilidades en la praxis de la investigación educativa. Entre las directrices se encuentran el *consentimiento*, la *transparencia*, el *derecho a retirarse* de quienes participando inicialmente en la investigación deciden no continuar en ella, *incentivos* precisándose que no deben afectar a la libre decisión de participar desaconsejando el incentivo económico, respecto a los *daños derivados de la investigación* y cómo deben ser abordados y atendidos; asimismo, se encuentran la *privacidad y almacenamiento de datos* siendo tratados de manera confidencial y anónima de tal manera que se respete la privacidad de los participantes y, finalmente la *divulgación de la información* por la cual se precisa que si esto lo pide una autoridad judicial cuando se revelan abusos, los investigadores pueden revelar información considerada confidencial.

Por otro lado, una parte muy importante de la Guía BERA, refiere a las responsabilidades, explicitándose la triada: Responsabilidades de las partes interesadas en la investigación, luego para con la propia comunidad científica que investiga y aquella que se beneficie con los resultados de la investigación,

y por supuesto, las responsabilidades con el bienestar y el desarrollo de los propios investigadores, quienes también deben armonizar su tarea investigativa con su propio bienestar físico y psicológico como realización ética impostergable (Asociación Británica de Investigación Educativa, 2019).

Los documentos mencionados, si bien es cierto no son los únicos, son los imprescindibles para tener en cuenta en el ejercicio de una investigación ética. Lo que se constituye en un reto es precisar declaraciones éticas respecto a la divulgación científica.

CAPÍTULO 4

CASOS SELECTOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA ANÁLISIS

A continuación, se presentan casos selectos en ciencia, tecnología e innovación y su divulgación, analícenlos teniendo en cuenta las nociones explicadas en este libro, sus propios conocimientos y su experiencia tanto personal como profesional, de tal manera que consoliden sus conocimientos, capacidades y competencias de personas, investigadores y divulgadores científicos. Asimismo, estos casos pueden ser discutidos en grupos reflexivos, en cada caso respondan a estas cuatro preguntas básicas para luego socializar, discutir y clarificar en cada vez que se requiera, buscando en la medida de lo posible la objetividad.

Es importante mencionar que cada caso es extraído de fuente confiable, decidiéndose mantener en integridad su contenido, no habiéndose parafraseado de tal manera que, respetando la autoría de las fuentes originarias, los lectores del presente libro puedan recurrir a ellas para una mayor profundización si así lo requiere.

Los autores planteamos las siguientes preguntas guía: ¿Cuál es el problema ético central que aborda el caso propuesto? ¿Cuáles son las posturas en controversia? Igualmente, infiera tres nociones clave implicadas en el caso que le permitan su comprensión y posible solución. Genere su aplicación situacional. Cabe también preguntarse ¿Por cuál de las posturas en controversia asumirían defender? ¿Por qué? Finalmente, si le designaran como mediador de la controversia ¿Cuáles son los criterios que tendría en cuenta para ejercer ese rol? ¿cómo lo justificaría?; sin embargo, al finalizar la presentación de cada caso, se plantean preguntas específicas que motiven el análisis y la reflexión más acuciosa.

4.1. Caso uno. Descubrimiento casual de nueva especie de dinosaurio

El caso citado a continuación fue presentado como noticia en El Periódico (Europa Press, 2019; párr., 1 - 6).

Una nueva especie de dinosaurio ha sido descubierta por casualidad por una estudiante de doctorado de la Universidad de Witwatersrand, en Sudáfrica, después de haber sido identificado incorrectamente durante más de 30 años. El equipo de esta institución dirigido por Kimberley Chapelle ha reconocido que el fósil no solo pertenecía a una nueva especie de saurópodomorfo, dinosaurios herbívoros de cuello largo, sino a un género completamente nuevo. El espécimen ha recibido el nuevo nombre de Ngwevu Intlokowhich que significa "calavera gris" en el idioma Xhosa, elegido para honrar la herencia sudafricana. Ha sido descrito en la revista académica PeerJ.

30 años de engaño. El profesor Paul Barrett, supervisor de Chapelle en el Museo de Historia Natural del Reino Unido ha explicado el origen del descubrimiento: "Este es un nuevo dinosaurio que se ha estado ocultando a plena vista. El espécimen ha estado en las colecciones en Johannesburgo durante aproximadamente 30 años, y muchos otros científicos ya lo han examinado. Pero todos pensaron que era simplemente un extraño ejemplo de *Massospondylus*".

Nuevo miembro de la familia. Chapelle también ha señalado por qué el equipo pudo confirmar que este espécimen era una nueva especie: "Para asegurarse de que un fósil pertenece a una nueva especie, es crucial descartar la posibilidad de que sea una versión más joven o más antigua de unas especies ya existentes. Esta es una tarea difícil de lograr con fósiles porque es raro tener una serie completa de fósiles de una sola especie. Afortunadamente, el *Massospondylus* es el dinosaurio sudafricano más común, por lo que hemos encontrado especímenes que van desde embriones hasta adultos. En base a esto, pudimos descartar la edad como una posible explicación de las diferencias que observamos en el espécimen ahora llamado Ngwevu intloko".

El nuevo dinosaurio ha sido descrito a partir de un solo espécimen bastante completo con un cráneo notablemente bien conservado. El nuevo dinosaurio era bípedo con un cuerpo bastante grueso, un cuello largo y delgado y una cabeza pequeña y cuadrada. Hubiera medido tres metros desde la punta de su hocico hasta el final de su cola y probablemente era omnívoro, alimentándose tanto de plantas como de pequeños animales. Los hallazgos ayudarán a los científicos a comprender mejor la

transición entre el período Triásico y Jurásico, hace unos 200 millones de años. Conocido como un momento de extinción masiva, las últimas investigaciones parecen indicar que florecieron ecosistemas más complejos en el Jurásico más temprano de lo que se pensaba.

El *Massospondylus* fue uno de los primeros dinosaurios predominantes al comienzo del período Jurásico. Encontrados regularmente en todo el sur de África, estos reptiles pertenecían a un grupo llamado sauropodomorfos y finalmente dieron origen a los saurópodos, un grupo característico por sus largos cuellos y enormes patas, como el famoso *Diplodocus*. A raíz del hallazgo, los investigadores han comenzado a mirar más de cerca a muchos de los supuestos especímenes de *Massospondylus*, creyendo que hay mucha más variación de lo que se pensaba.

Preguntas orientadoras desde el caso uno:

1. ¿Cuál es la importancia de comprender la realidad arqueológica de un determinado espacio geográfico en el quehacer científico y en su divulgación?
2. ¿Es necesario realizar periódicamente un análisis crítico con la participación de otros especialistas científicos para verificar conclusiones asumidas como verdades y obtener otros hallazgos?
3. ¿Qué ventajas trae consigo la disponibilidad de un gran número de muestras para la verificación de hipótesis?

4.2. Caso dos. La divulgación científica y sus modelos comunicativos

El caso que se presenta, fue publicado en la Revista Colombiana de Ciencias Sociales, escrito por Escobar-Ortiz y Rincón-Álvarez (2018; pp., 135-154).

La idea que la divulgación científica puede servir como una estrategia para la enseñanza de las ciencias se ha extendido con gran vigor en el ámbito iberoamericano. Ejemplos de esto son los portales de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) como Iberciencia e Iberdivulga, la inclusión de temáticas educativas en las reuniones bienales de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP), y algunos trabajos académicos publicados en revistas especializadas dedicadas a temas de educación y ciencia. Sin embargo, a pesar de este reconocimiento, poco se ha reflexionado en este contexto sobre el problema de los modelos comunicativos de divulgación científica.

En esa medida, nuestro propósito no es ofrecer directamente propuestas y acciones concretas para la enseñanza de las ciencias, sino más bien reflexiones teóricas que sirvan de sustento conceptual para esas propuestas y acciones concretas. Y para ello, nuestro punto de partida es el estudio de la dicotomía entre déficit y democracia.

La justificación para enfocarnos en este aspecto es que dicha dicotomía se ha tomado casi por defecto como la categoría fundamental de análisis en los estudios contemporáneos de divulgación científica. En primer lugar, se asume que no existe dicha dicotomía, pues algunos modelos comunicativos pueden calificarse al mismo tiempo como democráticos y deficitarios. En segundo lugar, y como consecuencia de lo anterior, que existe una categoría de análisis mucho más fructífera que dicha dicotomía, a saber: la contraposición entre el carácter unidireccional y el carácter multidireccional del proceso comunicativo.

En este artículo se entiende la divulgación científica como una forma específica de comunicación pública de la ciencia y la tecnología. (...) Tomamos, así, el término 'divulgación científica' como un hiperónimo de otros términos como popularización científica, vulgarización científica, difusión científica, entre otros. El punto central es entender la divulgación científica como una forma de

comunicación pública de la ciencia y la tecnología, independientemente del término que se emplee, pues los argumentos que exponemos en este artículo aplican por igual a los otros términos mencionados en el debate.

¿Déficit o democracia? Los vestigios de una obsesión. Quienes se han ocupado de la divulgación científica desde un punto de vista más teórico que práctico suelen postular como una verdad casi autoevidente la existencia de una dicotomía aparentemente irreconciliable entre un modelo deficitario y un modelo democrático de divulgación científica. ... Quizá la postura más influyente en este sentido se debe a Durant (1999), que se apoyó explícitamente en la dicotomía para describir ambos modelos. En primer lugar, Durant (1999) afirma que el modelo del déficit se caracteriza por tres aspectos centrales:

- Una visión simplista de la ciencia como un cuerpo de conocimiento ya terminado y definitivo.
- Una identificación negativa del público como gente profana en el conocimiento de los expertos.

La atribución de la causa de los desencuentros entre la ciencia y el público a ignorancia o incomprensión por parte de este último.

Durant explica que, para contrarrestar este modelo, empieza a crecer el interés por un modelo alternativo en la década de 1990; así aparece el modelo democrático, cuya finalidad es comprender la relación entre la ciencia y el público en términos de una democracia pluralista, y cuyas principales características serían las siguientes:

- El establecimiento de una relación de igualdad entre científicos y no científicos que enfatiza el diálogo como una precondition para resolver desacuerdos entre expertos y profanos.
- El reconocimiento de formas de experticia múltiples y en ocasiones conflictivas que pueden articularse entre sí mediante el debate público, abierto y constructivo.

- La comprensión de las relaciones entre la ciencia y el público no solo por referencia al conocimiento puramente formal, sino además por otros factores como valores, poder y confianza.

En algunos casos, el énfasis se pone en el lado del déficit, y para ello se ofrecen versiones más sofisticadas del primer modelo. En otros casos, el énfasis se pone principalmente en el lado de la democracia, y para ello se ofrecen versiones que resaltan diversos aspectos del modelo democrático como el contexto, el diálogo y la participación, pero para subrayar inmediatamente su oposición al modelo deficitario. En todos los casos, y sin importar dónde recaiga el énfasis, si en el déficit o en la democracia, el punto en común es siempre el mismo: existe una oposición irreconciliable entre el modelo deficitario y el modelo democrático. En otras palabras, ambos modelos serían mutuamente excluyentes entre sí, y por esa razón se hace necesario tomar una decisión entre ellos.

El problema es que, es posible identificar modelos comunicativos que pueden calificarse como deficitarios y democráticos al mismo tiempo. Por esa razón, la dicotomía resulta irrelevante como categoría de análisis en este campo. El argumento que él ofrece para alcanzar tal conclusión se levanta sobre dos ideas básicas.

De ahí nuestra afirmación de que, al contrario de lo que suele pensarse, el centro del debate no es propiamente la oposición entre déficit y democracia, sino el intento por encontrar opciones que limiten el poder político y epistémico de ese único emisor, y que lo logren mediante la introducción de otros actores sociales en los procesos comunicativos. Ya sea que estas opciones se denominen democráticas, de diálogo, de participación, o de alguna otra manera semejante, todas ellas comparten el presupuesto común de que las circunstancias de modo y lugar que se aplican al público deben aplicarse igualmente a los expertos. Y por ese motivo, no solo las respuestas a las preguntas qué, cómo, dónde, cuándo y para quién se dice, sino también a la pregunta quién lo dice, deben replantearse aquí.

Estas respuestas así replanteadas involucran la presencia simultánea de un gran número de emisores, cada uno de ellos con sus propios intereses, presupuestos y objetivos. Y esto tiene como consecuencia que el tránsito del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad no pueda ya concebirse de forma unidireccional. Se hace necesario considerar una gran multiplicidad de

direcciones en que ese conocimiento debe transitar. Y esta multiplicidad lleva a concluir, tal vez de un modo inesperado, que no necesariamente son solo los científicos quienes deciden qué cuenta como conocimiento científico y tecnológico y cómo debe comunicarse. No son solo ellos los expertos. Por el contrario, esta decisión también puede estar en manos de la sociedad. Así la divulgación científica se abre en estos modelos a una gran variedad de opciones cuyo éxito dependerá de los contextos de su aplicación y de los diferentes propósitos comunicativos que se persigan con ella.

Preguntas orientadoras desde el caso dos

1. ¿En qué medida la divulgación científica puede servir como una estrategia para la enseñanza de las ciencias?
2. ¿Cuáles son las reflexiones teóricas que podríamos tener sobre el problema de los modelos comunicativos de divulgación científica? ¿Cuáles podrían servir de sustento conceptual para esas propuestas y acciones concretas?
3. ¿Cuál es la relevancia para la divulgación científica de tener como punto de partida el estudio de la dicotomía entre déficit y democracia? Investigue ejemplos de casos de ambas perspectivas.
4. ¿Quiénes pueden decidir sobre lo que es válido como conocimiento científico y tecnológico y cómo debe comunicarse? ¿Cuál es el rol de los científicos y cuál es el rol de la sociedad?

4.3. Caso tres. Los mayores fraudes científicos de la historia

El siguiente caso es tomado de la revista de divulgación científica Muy Interesante, escrito por González (2019; párr.,1-15).

La ciencia, como todo, no está exenta de fraudes, plagios y todo tipo de trampas, como así lo atestigua el portal Retraction Watch, que cada año se hace eco de entre 500 y 600 retractaciones de artículos publicados en prestigiosas revistas científicas. Son diversos los motivos que llevan a una editorial a retirar una de sus publicaciones: uso de datos no confirmados o inventados, copias de otros trabajos, mal uso de la estadística.

A lo largo de la historia de la ciencia se han dado casos de fraudes muy sonados como el del hombre de Piltdown, supuesto eslabón perdido de la evolución, pero las trampas científicas están a la orden del día. Las consecuencias de estos engaños van más allá de la anécdota, ya que crean confusión y entorpecen el avance de la misma. Por ejemplo, y volviendo al hombre de Piltdown: durante los más de 40 años que duró el engaño los antropólogos se encontraron en un callejón sin salida y se llegaron a ignorar importantes hallazgos como los fósiles australopitecos del niño de Taung, inconsistentes con la línea de estudio que abrían los supuestos fósiles británicos.

Además, las estafas en el ámbito de la medicina pueden llegar a ser sumamente peligrosas, ya que en muchas ocasiones los resultados de trabajos fraudulentos se han empleado para elaborar protocolos clínicos y tratamientos para numerosas enfermedades. También pueden sentar la base para movimientos o creencias que suponen un peligro para la salud pública: es el caso de los movimientos antivacunas, que se apoyan, entre otros argumentos, en un trabajo falso que relacionaba el autismo con la administración de la vacuna triple vírica. El fraude científico también supone un malgasto de fondos destinados a la investigación. Muchos grandes engaños tienen que ver con temas tan candentes y golosos como la clonación, la investigación en células madre o la búsqueda de vacunas y tratamientos contra enfermedades como el sida. Sus autores reciben cuantiosas subvenciones para mantener sus líneas de investigación, y de hecho son muchos los grandes estafadores de la ciencia condenados por malversación de fondos.

¿Por qué se hacen trampas? ¿Qué lleva a un científico a falsear sus datos? Además de la búsqueda de prestigio o el beneficio económico, el tema de los fraudes abre el debate sobre la enorme presión que tienen los investigadores de hoy en día para publicar. Tanto para progresar en su carrera científica como para obtener proyectos y fondos que cubran los gastos de sus investigaciones, el mérito que más peso tiene es el que se refiere a la producción científica. Muchas publicaciones y en revistas de alto impacto, ese es el resumen de un currículum de éxito. Ya lo dice un dicho muy repetido entre los científicos: 'publish or perish' (publica o perece).

¿Realmente son las publicaciones lo único que muestra la validez de un científico? Sabemos que la ciencia es un proceso muy lento, que en determinadas áreas los experimentos pueden llevar varios años... y que también existen muchos trabajos que tienen un resultado negativo, que no verifican una nueva hipótesis, y ninguna revista publica esos datos a pesar del enorme esfuerzo e inversión que hay detrás. Por ello, y aunque obviamente nada justifica una trampa, es posible que muchos de los cientos de científicos que falsean sus datos lo hagan como un medio desesperado para poder seguir investigando.

¿Quién gana con los fraudes? Por otro lado, existen casos confirmados de supuestas revistas científicas que no siguen un método riguroso de revisión de sus trabajos pero que exigen una cuota económica para publicar en ellas (algo muy común en las publicaciones científicas). Se enriquecen al atraer a científicos jóvenes con ansias de publicar y cuyos trabajos han sido rechazados en revistas más prestigiosas. Vamos a repasar algunos de los fraudes científicos más sonados de la historia.

Hwang Woo-suk y la clonación de embriones humanos. En el año 2004 un artículo publicado en la prestigiosa revista Science daba la vuelta al mundo. En él, el científico surcoreano Hwang Woo-suk anunciaba que había logrado clonar un embrión humano. En otro estudio posterior, el investigador afirmaba haber logrado extraer células madre del mismo, un hallazgo histórico que alimentaba las esperanzas de encontrar nuevos tratamientos para muchas enfermedades como el párkinson o la diabetes. Poco tiempo después se demostró que el hallazgo era un fraude y Hwang fue condenado a dos años de prisión por fraude y malversación de fondos dedicados a la investigación, aunque finalmente no tuvo que cumplir la sentencia. El mérito de Hwang que sí que parece ser verídico es la primera clonación de un perro, en el año 2005.

Yoshihiro Sato, al menos 33 artículos fraudulentos. El osteólogo japonés Yoshihiro Sato se suicidó en enero de 2017, un año después de que la revista *Neurology* publicase un artículo que mostraba evidencias de fraude en 33 de sus trabajos, de los cuales, hasta la fecha, solo han sido retractados 21. El fraude de Sato es uno de los más recientes y escandalosos, ya que el japonés publicó más de 200 estudios sobre cómo reducir el riesgo en fracturas de hueso. Estudios que después se utilizaron como base para hacer meta-análisis y cuyas conclusiones tienen consecuencias en la práctica clínica.

La prolija actividad científica de Sato fue lo que empezó a levantar sospechas, pues en sus artículos hacía revisiones de cantidades elevadísimas de pacientes recopiladas en muy poco tiempo y en una ciudad muy pequeña. En el año 2012, un equipo de científicos que realizaban un meta-análisis con estudios que analizaban el efecto del calcio en las fracturas de cadera tomaron la decisión de omitir los datos del japonés, ya que eran demasiado buenos como para ser fiables: más bien parecían inventados.

Otro japonés tiene el dudoso honor de ser uno de los mayores defraudadores de nuestros tiempos. Se trata de Yoshitaka Fujii, un médico investigador en el campo de la anestesiología que se piensa que ha falseado al menos los 183 trabajos científicos. De hecho, todavía hoy se sigue trabajando para hacer 'limpia' de su fraude: solo en el 2018 ha habido 21 retractaciones de los artículos de Fujii, 17 de ellos de la revista *Clinical Therapeutics*.

Nuevamente, los resultados "demasiado buenos" de sus investigaciones hicieron sospechar a otros científicos de la veracidad de sus datos. Fujii era muy ambiguo a la hora de exponer detalles en sus publicaciones sobre las fechas de los estudios y los nombres de las instituciones donde estos se realizaron. Además, incluía como coautores a científicos de otras entidades – muchos de ellos ni siquiera sabían que sus nombres iban en estos documentos-, de esta forma daba la impresión de que los datos se recogían de distintos hospitales y era más difícil rastrear el fraude.

El hombre de Piltdown, el eslabón perdido. Nos vamos a la Europa de principios del siglo XX. En un continente lleno de tensiones previas al estallido de la I Guerra Mundial, el descubrimiento en Alemania de la una mandíbula perteneciente a lo que después se nombraría como una nueva especie, el *Homo heidelbergensis*, pone en guardia a los británicos, que tampoco quieren ser menos en la carrera de los descubrimientos antropológicos. En 1912 los arqueólogos Charles Dawson y

Smith Woodward afirmaron haber descubierto el eslabón perdido entre los simios y los seres humanos y mostraron al mundo un conjunto de fósiles supuestamente encontrados en Piltdown, cerca de Londres.

Andrew Wakefield, el autismo y las vacunas. Este es otro ejemplo del terrible daño que pueden hacer los fraudes científicos. En 1998 el ex-cirujano Andrew Wakefield publicaba un trabajo que relacionaba la administración de la vacuna triple vírica con la aparición de autismo. Está más que demostrado que se trataba de una publicación con datos falseados, pero aún hoy este es uno de los principales argumentos esgrimidos por el movimiento antivacunas, que cuenta cada vez con más adeptos y supone un peligro para la sanidad pública. (...)

Dong-Pyou Han y el VIH. Dong-Pyou Han fue condenado a prisión por malversación de fondos públicos. El investigador de la Universidad Estatal de Iowa se enriqueció tras anunciar el desarrollo de una vacuna que conseguía crear anticuerpos contra el virus del VIH en conejos. Poco después se demostró que lo que parecía un hito científico no era más que un truco: al parecer Han había mezclado sangre de los conejos con muestras de sangre humana que contenían los anticuerpos. (...)

Plagios, a la orden del día. Otro de los fraudes científicos más clásico consiste en copiar trabajos de otros. Uno de los últimos investigadores acusado de plagiar los datos de un compañero es, según informa Retraction Watch, el estadounidense Gilbert Welch. Parece que el científico incluyó datos plagiados en un artículo publicado en 2016 en el New England Journal of Medicine en el que se alerta de como las mamografías tienden a sobre-diagnosticar tumores y llevan al inicio de tratamientos innecesarios.

Preguntas orientadoras desde el caso tres

1. ¿Por qué la ciencia no está exenta de fraudes, plagios y todo tipo de trampas? ¿Cuáles serían las razones por las que un científico falsea sus datos? ¿Cómo evitarlo?
2. ¿Por qué existen un gran número de retractaciones de artículos publicados? ¿Realmente son las publicaciones lo único que muestra la validez en el trabajo de un científico?
3. ¿Cuál es el impacto de los movimientos antivacunas en la sociedad? ¿Cómo afecta económicamente a la sociedad?

4. ¿Quién gana con los fraudes? ¿Por qué algunas revistas científicas no siguen un método riguroso de revisión de los artículos a investigar?
5. ¿Cuál es el impacto que tienen los plagios de informaciones en la comunidad científica y en la sociedad?

4.4. Caso cuatro. Cinco años después de la pandemia

Con una visión futurista, fechado en el 2025, Scaliter (2020) visualiza cómo será la vida en la nueva normalidad. El artículo se titula *La otra vida de Pi: el transporte del 2025* y fue publicado en la revista virtual N+1 (párr., 1-7).

Desde que comenzó la pandemia, casi cinco años atrás, la realidad de Pi ha cambiado por completo. Su pareja, que casi siempre trabajaba desde casa, ahora lo hace todo desde el hogar y está permanentemente conectada, gracias al 5G, con su oficina (a unos 30 kilómetros de casa) pero también con la India, donde se llevan a cabo las programaciones, con Estados Unidos, donde se almacenan los productos y con los ingenieros de Alemania. Pero Pi no se puede dar ese lujo y tiene que acudir a la oficina casi a diario: solo un día puede teletrabajar y esa jornada la pasa casi siempre al teléfono respondiendo llamadas que le derivan.

Un año después de la pandemia, el Panel Intergubernamental de Científicos por el Cambio Climático elevó un pedido a la ONU para que se prohibieran los vehículos privados. El parón inicial provocado por el confinamiento había reducido la contaminación a niveles similares a la era preindustrial y era una oportunidad que no se podía perder. Por ello Pi tiene pocas alternativas para ir a la oficina. Pero las que tiene, casi no existían en 2020.

Un año después de la pandemia, el Panel Intergubernamental de Científicos por el Cambio Climático elevó un pedido a la ONU para que se prohibieran los vehículos privados.

La primera es utilizar alguno de los servicios de alquiler de coches autónomos. Debido a la prohibición de vender vehículos privados, muchas marcas se fusionaron y lograron acelerar la creación de tecnologías novedosas. Así fue cómo lograron adaptarse y producir una enorme flota de automóviles autónomos que recorren la ciudad. Basta descargarse la app de BMW-WV, la de Toyota-Nissan o la de Renault-Citroën para saber dónde se encuentra uno de sus vehículos y solicitar una ruta. Al ser coches eléctricos no contaminan y como no tiene que conducir; Pi puede seguir trabajando durante el viaje.

La otra opción, muy popular en ciudades llanas, son las bicicletas, también autónomas. Hoy ya casi nos hemos acostumbrado al paisaje, pero hace un año, cuando los primeros carriles bicis se inauguraron, llamó mucho la atención. La implementación no fue sencilla. Los carriles bici actuales funcionan como las aerosillas en las pistas de esquí: un circuito cerrado y conectado que recorre gran parte de la ciudad. Pi no tuvo que adaptar ninguna de sus bicis para ello. Basta pagar una de las bicis en la parada elegida, montarla en el carril y este nos lleva a destino...o al menos muy cerca. Con esto se han evitado gran cantidad de accidentes, los tiempos de viaje se han acelerado y la cantidad de información generada ha permitido que las urbes sean más eficientes y verdes.

Los carriles bici actuales funcionan como las aerosillas en las pistas de esquí: un circuito cerrado y conectado que recorre gran parte de la ciudad.

La tercera opción que tiene Pi es una de las más populares: autobuses o metros autónomos. Como en estos medios de transporte compartimos sitio con otras personas, el desarrollo ha sido muy distinto. Cada vez que un pasajero se acerca a la parada o estación, es escaneado para saber si tiene temperatura alta o dificultad para respirar. Los asientos y los pasamanos están revestidos con nanopartículas de plata, para evitar la proliferación de bacterias y virus y cada media hora, al finalizar su recorrido, el vehículo se desinfecta por completo mediante un tratamiento con luz ultravioleta.

Ahora mismo Pi está trabajando en una nueva tecnología, ya conocida en 2019 pero poco utilizada. Se trata de carreteras que también permiten cargar con electricidad el vehículo a medida que la recorre. La tecnología inalámbrica, desarrollada por ElectReon Wireless, ha comenzado a instalarse en Suecia, Israel y algunas ciudades de Estados Unidos. Pi espera que en breve puedan hacer carreteras que se carguen mediante energía solar, para producir electricidad.

Preguntas orientadoras desde el caso cuatro.

1. ¿Cómo han cambiado nuestras actividades y relaciones interpersonales en función a la divulgación de informaciones desde que comenzó la pandemia?
2. ¿Es posible encontrar una relación directa entre la cantidad de información generada eficiencia dentro de las urbes?
3. ¿Qué reflexiones pospandemia podríamos considerar en relación a nuevas tecnologías?

4.5. Caso cinco. Los fracasos de la inteligencia artificial y su replanteamiento

El caso presentado a continuación fue tomado de *El Confidencial* y escrito por Broncano (2019; párr., 1-9), quien es catedrático de la Universidad Carlos III en España.

Es frecuente encontrar artículos y libros sobre la sociedad digital y la inteligencia artificial que comienzan o terminan con el mantra de "¿estamos preparados para los cambios que introducirá la inteligencia artificial?". Quizás sea el momento de cambiar la pregunta por esta otra: "¿Está preparada la inteligencia artificial para los cambios que deberemos introducir en el mundo y la sociedad en tiempos próximos?".

Las inteligencias artificiales han irrumpido en todos los dominios de la economía, la gestión pública y la vida cotidiana instalándose en múltiples dispositivos y controlando una enorme cantidad de procesos de muy diversas características: desde la aviónica a la predicción de riesgos financieros, desde la detección de posibles cánceres de mama a la creación de perfiles personales de interés político o comercial. No es arriesgado afirmar que las inteligencias artificiales han producido una segunda revolución tecnológica tras la que supuso en los años ochenta la extensión de la digitalización. De hecho, el espacio digital, con su inmenso flujo de datos, y la inteligencia artificial se realimentan y constituyen ambos un nuevo escenario que ha sido denominado Cuarta Revolución Industrial.

Una primera consideración que no debería admitir réplica es que las inteligencias artificiales son artefactos muy eficientes. Están diseñadas para resolver problemas y los resuelven bastante bien, mucho mejor que los humanos en la mayoría de los casos, que no están preparados para cumplir tareas similares a las velocidades que puede hacerlo un programa. La velocidad de respuesta a una petición de compra online por parte de alguna de las plataformas actuales como Amazon, que realiza el acto de compra, la carga a la tarjeta, la detección de la dirección y la orden de envío, es tan rápida que ha hundido a las empresas de venta online que no disponen de estos instrumentos informáticos. Amazon vive del deseo humano de "quiero esto y lo quiero ya". Solo una inteligencia artificial puede resolver ese problema cuando se acumulan millones de órdenes por minuto.

Nuestra vida cotidiana ya está inmersa en la aplicación de inteligencias artificiales. Son ellas las que controlan las redes eléctricas, las telefónicas, los sistemas de semáforos..., en fin, muchas de las columnas estructurales de nuestra sociedad. La divulgación de sus éxitos ha generado un escenario que va desde los miedos al control de las máquinas sobre nuestras vidas y al fin del trabajo humano a la convicción de que la innovación tecnológica resolverá la gran mayoría de nuestros problemas complejos. Hay toda una industria de propaganda que extiende algunos éxitos notables del llamado "aprendizaje profundo" y promete un futuro próximo de transformaciones radicales. Así, por ejemplo, el programa AlphaZero desarrollado por Deep Mind logró un nivel de maestría de primer orden en ajedrez sin ninguna programación, solamente jugando consigo misma. Si lo comparamos con Deep Blue, un programa clásico que logró vencer a Kasparov en 1996, pero que contenía casi toda la sabiduría de la humanidad sobre el ajedrez, el sentimiento de revolución es inmediato.

La industria de la propaganda habla de los éxitos y no de los fracasos. Y estos fracasos nos enseñan lecciones muy profundas sobre qué es inteligencia, qué es inteligencia artificial y qué es inteligencia humana. Fue muy conocido el caso del automóvil semiautónomo de Tesla que en 2016 sufrió un accidente mortal cuando chocó contra un camión que se cruzó en la carretera y los sensores no lo distinguieron por efecto de la luz solar. El conductor era un fan, un 'hooligan' tecnológico que confiaba absolutamente en el poder de la tecnología y probablemente no tenía las manos en el volante (es algo discutido en el juicio posterior). El caso es que su confianza le condujo a un fin fatal. Los humanos, por efecto de la evolución somos animales bastante patosos en las habilidades. Necesitamos un aprendizaje largo y doloroso para resolver problemas muy específicos como tocar la guitarra o hacer volteretas. Sin embargo, somos seres especializados en la inteligencia transversal o general.

Entendemos rápidamente los chistes, conectamos informaciones de naturaleza distante, como las metáforas, y resolvemos problemas en entornos muy abiertos. Las inteligencias artificiales (y el uso del plural es importante), como los animales, son mucho más rápidas en el aprendizaje de habilidades especiales. Lo que llamamos "aprendizaje profundo" tiene que ver con la capacidad de captar patrones a muchísima más velocidad que los humanos, y producir resultados eficientes. Pero ni los animales ni las inteligencias artificiales son buenos en resolver problemas en entornos que exigen conectar problemas.

En sus inicios, la inteligencia artificial como investigación trataba de capturar esta característica humana mediante la conversión del conocimiento humano en procedimientos bien articulados. Los filósofos dan el nombre de GOFAI (Good old fashion artificial intelligence) a esta línea que trataba de imitar a nuestra mente cultural captando conceptos, planes, guiones y esquemas de acción. En los años noventa surgió otra línea que prescindía de los humanos, tan lentos y complejos, y aprendía directamente de los datos del entorno. Se ha producido una enorme cantidad de dispositivos que aprenden muy rápidamente de los datos. Pero que tienen enormes limitaciones, como los accidentes del Boeing 737 han demostrado, cuando las inteligencias artificiales no son capaces de correlacionar datos de naturaleza heterogénea.

El psicólogo Gary Marcus ha planteado en un reciente libro este problema que no es menor (puede costarle a muchas empresas su existencia) y aboga por volver a una vieja línea de la inteligencia artificial: comenzar a aprender de la inteligencia humana, lenta, premiosa, llena de contradicciones, pero capaz de conectar transversalmente conocimientos directos, antes que confiar ciegamente, como el conductor de Tesla, en que sistemas diseñados para propósitos bien definidos y en entornos casi artificiales pueden resolver la complejidad de la vida. Quizás es el tiempo de transformar las preguntas y generar estrategias de investigación, que deberían formar parte de las políticas públicas, que vayan en la trayectoria de acomodar las inteligencias artificiales a la complejidad de la vida, en la que los humanos somos animales bastante eficientes, antes que en acomodarnos a entornos artificiales que limitan la complejidad, y que los griegos ya entrevieron en su mito del Lecho de Procusto, que cortaba los cuerpos para que cupieran en su cama artificial.

Preguntas orientadoras desde el caso cinco

1. ¿Qué diferencias existen entre inteligencia artificial e inteligencia humana? ¿Por qué los humanos necesitan un aprendizaje largo y muchas veces poco fácil para resolver problemas?
2. ¿Cuán preparados estamos para los cambios que introducirá la inteligencia artificial?
3. Considerando la aplicación de inteligencias artificiales en las columnas estructurales de nuestra sociedad ¿Podríamos decir que nuestra vida cotidiana está "controlada"? ¿Cuáles serían las principales ventajas del uso de las inteligencias artificiales?
4. ¿Qué es el "aprendizaje profundo" y cuál es el impacto de la industria de propaganda sobre él?

5. Frente a la propuesta de transformar las preguntas y generar estrategias de investigación en políticas públicas, donde las inteligencias artificiales tengan una ventaja ante la complejidad de la vida ¿Qué ejemplos viables propondría en este aspecto?

4.6. Caso seis. La estafa de las revistas científicas se acerca a su fin

El presente caso, fue tomado de El Diario en colaboración con The Guardian, escrito por Monbiot (2018; párr., 1-21).

“Los contribuyentes desembolsan dos veces: primero para financiar la investigación y luego para leer el trabajo que han patrocinado. Tal vez haya justificaciones legales, pero éticas no hay ninguna”

Nunca subestimen el poder de una persona decidida. Primero fue Edward Snowden, con el sistema de seguridad estatal; luego la periodista británica Carole Cadwalladr, con sus investigaciones sobre el Big Data y Facebook; y ahora Alexandra Elbakyan, la joven científica kazaja que ha puesto patas arriba a una industria devenida en multimillonaria gracias a las barreras de pago para el conocimiento. Sci-Hub, el rastreador web que Elbakyan fundó en 2011 para publicar artículos de acceso restringido, ha hecho más que ningún gobierno para enfrentar una de las mayores estafas de la era moderna: la que convierte en beneficios privados las investigaciones públicas que nos pertenecen a todos.

Todas las personas deberían tener la libertad de aprender y el conocimiento debería ser difundido de la forma más amplia posible. A nadie se le ocurriría decir que está en desacuerdo con estas afirmaciones. Sin embargo, los gobiernos y las universidades han permitido que las grandes editoriales académicas nieguen esos derechos. Tal vez la edición académica parezca un asunto oscuro y antiguo, pero su modelo de negocio está entre los más despiadados y rentables de todos.

El famoso timador Robert Maxwell fue uno de sus pioneros. Cuando vio que los científicos necesitaban estar informados sobre todos los desarrollos significativos que se dieran en su campo, entendió que las revistas que publicaban los artículos académicos con esos avances podían volverse monopólicas, cobrando tarifas exorbitantes por la transmisión del conocimiento. A su hallazgo lo llamó la "máquina de financiación perpetua". Maxwell también se dio cuenta que podía apropiarse del trabajo y los recursos de otras personas a cambio de nada. Los gobiernos financiaban la

investigación que Pergamon, su compañía, publicaba; y los científicos escribían, revisaban y editaban las revistas sin cobrar. Su modelo de negocio se basaba en poner una barrera a los recursos públicos y de todos. O para usar el término técnico, un robo a plena luz del día.

Cuando sus otros emprendimientos empezaron a tener problemas, Maxwell vendió Pergamon al gigante editorial holandés Elsevier. Como todos sus grandes rivales, Elsevier ha mantenido hasta la fecha el modelo de negocio, con beneficios que siguen siendo espectaculares.

Cinco empresas publican la mitad de toda la investigación que se hace en el mundo: Reed Elsevier, Springer, Taylor & Francis, Wiley-Blackwell y la American Chemical Society. Para tener acceso a sus paquetes de revistas, las bibliotecas desembolsan fortunas. A los que no pertenecen al sistema universitario se les exige un pago de 20, 30 y a veces hasta 50 dólares por la lectura de un solo artículo. Aunque las revistas de acceso abierto han crecido mucho, los investigadores siguen necesitando los artículos de pago de las revistas comerciales. A muchos no les queda otra alternativa que publicar sus investigaciones con estas empresas porque las personas que financian, recompensan o promocionan su trabajo los evalúan por el alcance de las revistas en las que se leen sus papers. Toda una estafa sobre la que ningún ministro de Ciencia ha dicho una sola palabra.

Este año me diagnosticaron cáncer y tuve que elegir entre varios tratamientos alternativos. Antes de tomar una decisión quise documentarme. Es decir, leer artículos científicos. De no ser por el material pirateado que encontré en Sci-Hub, habría tenido que gastar miles de libras. Pero igual que la mayoría de la gente, no tengo ese dinero, así que me habría dado por vencido antes de adquirir la información necesaria. Solo puedo especular con lo que habría ocurrido de no tener acceso a esos papers que influyeron en mi decisión, pero es posible que Elbakyan, a la que no conozco, me haya salvado la vida.

Como muchos científicos de países con programas de investigación poco dotados, Elbakyan se dio cuenta de que no podría terminar su investigación en neurociencia sin artículos pirateados. Indignada por la barrera en los conocimientos que levantaban las revistas, utilizó sus habilidades como hacker para compartir los papers con la comunidad. Sci-Hub permite el acceso libre a 70 millones de papers que, de otra manera, estarían bloqueados detrás de las barreras de pago. En el año 2015, la demandó Elsevier y ganó 15 millones de dólares por los daños y perjuicios causados con la infracción

de los derechos de autor. En 2017, y por una demanda de la American Chemical Society, le pusieron una multa de 4,8 millones de dólares.

Los dos fueron casos civiles, relativos a asuntos civiles. Los tribunales estadounidenses consideran que las acciones de Elbakyan constituyen una violación a los derechos de autor y un robo de información, pero para mí su trabajo es una forma de devolver al dominio público cosas que nos pertenecen y por las que hemos pagado. En la gran mayoría de los casos, las investigaciones denunciadas como pirateadas han sido pagadas por los contribuyentes. La mayor parte del trabajo de redacción, revisión y edición se desarrolla en universidades y con fondos estatales. Pero este bien público es capturado, empaquetado y vendido de nuevo a los contribuyentes por unas tarifas desproporcionadas. Las bibliotecas públicas son las que más pagan por ellos. Los contribuyentes desembolsan dos veces: primero para financiar la investigación y luego para leer el trabajo que han patrocinado. Tal vez haya justificaciones legales para esta práctica. Justificaciones éticas no hay ninguna.

Alexandra Elbakyan vive ocultándose. Lejos de la jurisdicción de los tribunales estadounidenses, va cambiando de dominio a Sci-Hub a medida que hacen caer la página. No es la única persona que ha desafiado a las grandes editoriales. La Biblioteca Pública de Ciencia (Public Library of Science) fue fundada por investigadores que se oponían a la forma en que la industria impide el acceso público al conocimiento. También protestaban por la lentitud, la torpeza y la antigüedad de un proceso de publicación que frena la investigación científica. Han demostrado que no hace falta pagar para tener revistas excelentes, con defensores como Stevan Harnad, Björn Brembs, Peter Suber y Michael Eisen cambiando la percepción del público sobre el tema.

Aaron Swartz, el brillante innovador de Internet, intentó compartir en el dominio público 5 millones de artículos científicos. Se quitó la vida cuando se vio ante la posibilidad de pasar décadas encerrado en una prisión federal estadounidense por aquel acto desinteresado.

Las bibliotecas ahora se sienten capaces de enfrentarse a las grandes editoriales. Pueden negarse a renovar los contratos porque saben que sus usuarios tienen alternativas para evitar la barrera de pago. Ahora que el sistema comienza a chirriar, los organismos de financiación estatal encuentran por fin el valor de hacer lo que deberían haber hecho hace décadas: exigir la democratización del conocimiento. Un consorcio europeo de estos organismos (entre ellos, las principales agencias de

investigación del Reino Unido, Francia, los Países Bajos e Italia) publicó la semana pasada su Plan S. A partir de 2020, insisten, la investigación que ya haya sido pagada con impuestos dejará de estar bloqueada. Todos los investigadores que se financien con estos organismos deberán publicar su trabajo exclusivamente en revistas de acceso libre.

Las editoriales están enfurecidas. Springer Nature ha argumentado que el plan "podría socavar todo el sistema de publicación de investigaciones". Sí, esa es la idea. Los editores de la serie Science sostienen que "interrumpiría las comunicaciones académicas, perjudicaría a los investigadores y tendría un efecto negativo sobre la libertad académica". "Si crees que la información no debería costar nada, usa Wikipedia", dice Elsevier recordándonos, sin darse cuenta, lo que ocurrió con las enciclopedias comerciales. El Plan S no es perfecto, pero debería ser el principio del fin del escandaloso legado de Maxwell. Mientras tanto, y como una cuestión de principios, no pagué ni un céntimo por leer un artículo académico. La elección ética es leer el material robado que publica Sci-Hub.

Preguntas orientadoras desde el caso seis

1. ¿Cuál es su opinión sobre los beneficios privados de las investigaciones públicas que nos pertenecen a todos? ¿Será posible que nuestra libertad de aprender y el conocimiento que debería ser difundido de la forma más amplia posible están siendo coartadas?
2. ¿Cuál es la responsabilidad que tienen los gobiernos y las universidades sobre los beneficios económicos de las grandes editoriales académicas?
3. ¿Usted justifica el uso Sci-Hub? ¿Considera que el producto de la búsqueda de información en Sci-Hub constituyen una violación a los derechos de autor y un robo de información y por tal motivo se clasificaría como material pirateado?

4.7. Caso siete. Información de actualidad, divulgación científica y discurso del riesgo

El caso es tomado de la Revista Científica *Amnis* del instituto francés de Estudios de sociedad y cultura contemporánea de Europa y América, escrito por Lorente (2015; párr., 1-33)

La información de actualidad incorpora al orden del discurso las derivas de lo real, construyendo el relato de los acontecimientos a partir de procedimientos narrativos que, al mismo tiempo que aseguran su inteligibilidad, se rigen por criterios de inmediatez, excepcionalidad e impacto informativo, todo ello en concurrencia con otras noticias y medios informativos. La información de actualidad gana así en relevancia y noticiabilidad lo que pierde en pertinencia en relación con la comunicación y difusión del conocimiento acerca de las circunstancias, razones o consecuencias de los acontecimientos objeto del interés informativo. En este contexto, las estrategias informativas destinadas a la movilización de la opinión pública en relación con la necesidad de tomar medidas urgentes frente a los principales riesgos globales colapsan la capacidad del lector para contrastar procedimientos alternativos de acción y de participación en la resolución de los problemas que potencialmente le afectan. Por otra parte, esas mismas estrategias informativas orientan a la opinión pública hacia la confianza de que el conocimiento tecno-científico especializado resolverá los problemas en cuya definición y deliberación los ciudadanos no han participado.

El conocimiento científico informado por los medios de comunicación se proyecta, así como una forma disuasoria de orden social, conduciendo los asuntos de la vida pública, pero a costa de soslayar la dimensión ética y política de las soluciones adoptadas y del reparto de los costes y beneficios asociados. La dramaturgia informativa aplicada a las resoluciones de la UNESCO en relación con la declaración y confrontación del riesgo de pandemia, en el caso del virus N1H1 (2009) y de la propagación y mortalidad por el virus del Ébola (2014), junto con el tratamiento noticioso aplicado a los informes del Panel Científico Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) o al relato de las crisis urbanas y financieras de alcance global, pone en escena horizontes de riesgo inmediatos e ineludibles, pero disuasorios frente a otras voces que, sin negar la evidencia científica, pudieran poner en cuestión tanto la definición siempre comprometida, polémica y problemática del riesgo, como la pertinencia social y política de las acciones a emprender para su mitigación.

La aproximación informacionalista a los medios de comunicación privilegiaba la idea de que éstos se comportan como instrumentos de transmisión y mediación entre los hechos que se producen en un espacio ajeno –la realidad– y el espacio social –el público. La noción mediadora se asentaba en un concepto de información en el que la objetividad constituía su eje vertebrador, a la vez que confiaba en que las buenas prácticas informativas consistían en dejar que los hechos «hablaran por sí mismos».

Sin embargo, la transformación de la realidad en algo inteligible no puede ser sino el resultado de una actividad productiva y de una serie de manipulaciones discursivas. Dar a conocer algo, informarlo, significa precisamente ponerlo en forma, someterlo a la lógica de una construcción narrativa siguiendo los criterios de noticiabilidad y las estrategias políticas y de mercado que los medios privilegian en el proceso de producción de la realidad informativa. El orden de la información resulta así el orden de la construcción de la realidad, el producto de una actividad social e intersubjetiva mediante la cual lo real e inteligible es sometido al trabajo del lenguaje y al orden del discurso.

La información de actualidad cuando da cuenta de posibles peligros o amenazas, recurre al discurso del riesgo para proporcionar verosimilitud al relato de escenarios de futuro adversos de diversa índole, ya se trate de pandemias, cambios radicales en el clima y en los ecosistemas, crisis financieras o urbanas, con consecuencias en la definición, medida y gestión del riesgo. La divulgación científica coopera con el discurso del riesgo en estos escenarios informativos discriminando el tipo de conocimiento relevante y los sujetos competentes para participar en su confrontación.

Los escenarios del riesgo. El riesgo es una forma de producir descripciones presentes del futuro y de decidir entre cursos alternativos de acción. Dado que toda decisión puede producir efectos indeseados e insospechados, el riesgo no puede concebirse como algo atribuible a la realidad. Si el riesgo implica un dispositivo de racionalización de la indeterminación, es preciso «pensarlo como mecanismo, como tecnología socio-política, colectivamente configurada, para proporcionar certidumbre a la contingencia de diversos sucesos, si bien ello no suprime el riesgo, propiamente dicho» o, como advierte Ulrich Beck, «la sociedad actual se encuentra confrontada consigo misma con relación a los riesgos..., con la sociedad del riesgo, la autoproducción de las condiciones de vida

social se convierte en problema y en tema». Los riesgos reclaman una estimación y una gestión basadas en criterios científicos y a la vez sociales y políticos ya que sólo el debate social y político puede traducir el riesgo en reglas compartidas por todos, en un marco de referencia común para la acción.

En este contexto, una de las formas privilegiadas por la información de actualidad para asegurar la legitimidad de los enunciados acerca del riesgo es el recurso al tratamiento matemático y estadístico para el cálculo del riesgo y la proyección de futuros estadísticamente consistentes. El procedimiento se basa en la creencia de que los cálculos matemáticos no tienen límites a la hora de evaluar y establecer los riesgos futuros. Sin embargo, los cálculos de probabilidad son muy problemáticos cuando conciernen a comportamientos humanos, donde confluyen opiniones, expectativas, temores y creencias que no pueden ser tratadas como magnitudes objetivas: «Hay un factor muy difícil de predecir, la irracionalidad de la respuesta», advertía un epidemiólogo del Centro de Control de Enfermedades y Prevención (CDC-USA), indicando que la previsión del riesgo de expansión de la pandemia de la gripe aviar, como de la propagación del Ébola y otras amenazas sanitarias, no consiste solamente en el conocimiento del sistema « natural » de replicación del virus, sino que tiene un fundamento eminentemente social. Tanto la definición como el cálculo del riesgo sanitario tiene un componente fuertemente subjetivo e interpretativo que se infiltra en las relaciones sociales y éstas a su vez participan activamente en la determinación del umbral de riesgo que los miembros de un colectivo están dispuestos a asumir.

... La comprensión de los riesgos resulta así indisociable de las configuraciones históricas y sociales desde las que las distintas sociedades y colectivos humanos conceptualizan y representan el peligro, las cuales están indisolublemente unidas a los símbolos, a los imaginarios, a las formas de relación intersubjetiva y a las narrativas que, como la información de actualidad, disponen las sociedades para elaborar los discursos del acontecer tanto natural, como social e individual.

En el caso de la información del riesgo sanitario desatado por el virus N1H1, desde su irrupción en el escenario mediático y mucho antes de que la OMS determinara su propagación con carácter de «pandemia en junio de 2009, el término ya era utilizado por la prensa de actualidad para calificar el alcance del brote de la denominada «gripe A» y sus efectos devastadores. Al mismo tiempo se perfilaba, sin fundamento científico establecido, una catástrofe sanitaria inminente de carácter

mundial y la consiguiente urgencia para movilizar a la opinión pública frente al nuevo enemigo común, en previsión de que «todo fuera mal», advirtiendo a los escépticos y a las posibles voces discordantes de que «La mortalidad del N1H1 parece ser baja. Pero la OMS trabaja sobre escenarios más negros: que el virus mute, colapse la economía o desate el pánico».

Por su parte, la información de actualidad sobre el riesgo medioambiental, publicada en la prensa española de mayor difusión durante las últimas conferencias internacionales sobre Cambio Climático (UNFCCC), relativas a la renovación del protocolo de Kioto (2009-2012), han proyectado un escenario catastrofista caracterizado por la inminencia e inexorabilidad de los peligros medioambientales. Para ello, se han tomado como referencia los peores pronósticos del IPCC, deslegitimado el disenso político ante la urgente necesidad de adoptar medidas técnicas, globales y eficientes, con el consiguiente efecto desmovilizador de la ciudadanía y el escepticismo ante la propia capacidad para participar en su afrontamiento.

Con todo, estos procesos se han realizado en ausencia de una contestación social significativa debido, en buena medida, al modo en que los medios de comunicación social han contribuido a la producción y difusión de discursos y narrativas que proyectaban los escenarios de riesgo bajo la premisa de la urgencia y la necesidad de medidas técnicas y eficientes para su mitigación, en detrimento de otras voces que pudieran cuestionar la definición del marco de inteligibilidad de estos problemas, así como la forma de gestionar y afrontar el riesgo.

Preguntas orientadoras desde el caso siete

1. ¿De qué manera en las revistas científicas ganan en relevancia y se pierde en pertinencia?
2. ¿Mantenerse como investigadores justifica que los autores y los editores publiquen textos de baja calidad y poca pertinencia?
3. ¿Cuál sería el principal problema ético de las revistas depredadoras?
4. ¿De qué manera se puede mantener los principios éticos de la divulgación científica en un contexto altamente mercantilizado de la investigación y publicación científicas?

4.8. Caso ocho. Fiasco de Tay, la inteligencia artificial racista y misógina de Microsoft

El caso presentado a continuación fue tomado de la sección Economía de *El País* en su versión electrónica, escrito por González (2016; párr., 1-4).

... Microsoft se lanzó de forma pública, y a través de la plataforma de microblogging Twitter, con su proyecto de inteligencia artificial Tay. Un proyecto singular, capaz de aprender de las conversaciones que mantiene con humanos, y que ha encontrado graves problemas en su camino de desarrollo y aprendizaje, y acaba de ser retirado por segunda vez desde su lanzamiento original, después de que la firma de Redmond tuviera que emitir un comunicado oficial disculpándose por las respuestas racistas y xenófobas de su 'robot'. Esta vez, la segunda que Tay deja de dar respuestas en Twitter, el spam ha podido con el robot de Microsoft.

Un software informático similar a Siri, pero según la propia compañía de Redmond, creado especialmente para la interacción con un público de entre 18 y 24 años, para el cual tenía ya predefinidas algunas respuestas y estaba programado para seguir aprendiendo en base a estas interacciones. Sin embargo, el experimento de Microsoft, efectivamente, ha aprendido de todas las respuestas de sus seguidores, y no todas ellas son admisibles. La dramática situación de la inteligencia artificial de Microsoft ha llegado al punto de responder con frases como 'odio a los negratas', o lanzar alegatos contra el feminismo. Microsoft se disculpa, pero culpando a los usuarios de Twitter porque "hubo un esfuerzo coordinado por parte de algunos usuarios para abusar de las capacidades de conversación de Tay, para que respondiera de forma inapropiada". Este fue el alegato de Microsoft tras la primera retirada de Tay, y añadían que "sentían profundamente los tweets ofensivos, no intencionados".

Pero la herramienta ha sido relanzada, y de nuevo Tay ha tenido que ser retirado por problemas para mantener su normal actividad en la red social Twitter, donde permitía las interacciones de forma pública y a través de mensajes privados. En la primera ocasión en la que tuvieron que cancelar el proyecto público de forma temporal, Microsoft ya anunció que Tay sería 'reprogramado' para volver a Twitter, y originalmente no ofrecieron una fecha concreta. Finalmente, Tay se había recuperado y sin previo aviso había vuelto a la actividad, pero de nuevo no está disponible, y por el momento

Microsoft no ha vuelto a lanzar un comunicado al respecto, aunque siguen trabajando en su herramienta de inteligencia artificial.

Preguntas orientadoras desde el caso ocho

1. ¿El experimento de Microsoft tiene controversias éticas? ¿cuáles serían?
2. ¿De qué manera la inteligencia artificial podría considerarse como una “espada de doble filo” teniendo en cuenta algunas ideologías sociales contemporáneas?
3. ¿Cuáles serían las motivaciones por las cuales algunos grupos de cibernautas agreden verbal y gráficamente a otros? ¿qué podrían hacer las empresas como Microsoft o Google al respecto?

4.9. Caso nueve. Científico chino que editó el ADN de gemelos puede haber causado mutaciones no deseadas.

Este caso fue escrito por Vaiano (2019; párr., 1-7) y publicado en la web de Super Interesante en su edición brasileña, allí se refiere:

Un documento inédito filtrado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), reveló que el uso no autorizado de la técnica CRISPR para inmunizar a los bebés contra el VIH en noviembre de 2018 puede haber generado efectos secundarios en otras partes del genoma de los niños. En noviembre de 2018, el investigador chino He Jiankui anunció en un video de YouTube (<https://youtu.be/th0vnOmFltc>) el nacimiento de dos gemelos cuyo ADN había editado utilizando la técnica CRISPR. El objetivo del científico era excluir una parte del gen CCR5 para convertirlo en una variante llamada Delta 32. Esta variante hace que los bebés sean inmunes al VIH. Se sabe que Delta 32 se produce naturalmente en menos del 1% de la población europea, y que estas personas son resistentes al virus del SIDA.

El científico chino He Jiankui (2018) había revelado, en Hong Kong, la alteración de los embriones de siete parejas durante los tratamientos de fertilidad, siendo uno de los embarazos exitoso. La modificación genética se hizo a dos niñas gemelas cuyo ADN el científico afirma haber alterado a través de una técnica llamada CRISPR / Cas9. Según el investigador de la universidad china, el objetivo no sería curar o prevenir ninguna enfermedad hereditaria, sino tratar de dotar a los embriones de la capacidad de resistir una posible infección por VIH. La técnica que se utilizó en la edición de genes se llama CRISPR-Cas9, una técnica creada en 2012 que permite alterar el ADN, es decir, incluir e incapacitar genes o corregir mutaciones genéticas involucradas en enfermedades.

En una entrevista a la Associated Press, el científico había declarado que los padres de los bebés en cuestión no querían ser identificados, por lo que no podía revelar dónde viven ni dónde se realizó el procedimiento (Marchione, 2018). "Siento una gran responsabilidad de hacer que no sea solo la primera vez y convertirme en un ejemplo", dijo He Jiankui (2018) a Associated Press. "La sociedad decidirá qué hacer a continuación", agregó, refiriéndose a la prohibición (o no) de tal práctica. He Jiankui ha desactivado el gen CCR5, que permite que el virus que causa el SIDA entre en una célula.

Todos los hombres que participaron en el experimento estaban infectados con el VIH, a diferencia de las mujeres, y tenían la infección controlada por medicamentos para el virus, escribe Lusa de la revista virtual Público.

Según The Telegraph, un científico estadounidense afirma haber sido parte del equipo que llevó a cabo el procedimiento en China. La edición genética en humanos está prohibida en los Estados Unidos y en la mayoría de los países, dado que los cambios en el ADN pueden plantear riesgos para las generaciones futuras, efectos secundarios impredecibles, y esta tecnología aún se encuentra en la fase experimental, dicen algunos científicos (Greely, 2018), "Es inconcebible... es un experimento en humanos que no es defendible moral ni éticamente", dijo Kiran Musunuru, experto en manipulación genética de la Universidad de Pensilvania (EE.UU.) citado por el diario The Guardian.

A pesar de las buenas intenciones, la idea era evitar que el padre, que tiene el virus, lo transmitiera a sus hijas, se trataba de una grave infracción ética, recibida con indignación por la comunidad científica internacional. CRISPR es una tecnología incipiente. Todavía no pasó las pruebas pre-clínicas en animales, y no está cerca de ser aprobado para uso clínico en bebés humanos. Existe el riesgo de que, al apuntar a un gen, el investigador Jiankui, haya modificado accidentalmente otros. Un solo cambio en la secuencia de ADN de un gen puede desencadenar una serie de problemas, algunos indetectables, como los síndromes congénitos que se manifiestan solo en la adolescencia o la edad adulta.

A fines del 2019, a través de una fuente anónima, la revista Technology Review del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) accedió al artículo científico que informa sobre el procedimiento. El documento aún no se ha publicado en ninguna parte. La información contenida allí nos permite evaluar si el procedimiento se realizó correctamente y si los gemelos están en riesgo. Y la respuesta ante esta interrogante es sí. Cuatro profesionales consultados por el MIT -especialistas en edición de genes, embriología, inseminación artificial y derecho coincidieron en que la intervención se llevó a cabo a pasos agigantados. "La afirmación de que reprodujeron la variante en el gen CCR5 es una interpretación completamente errónea de los datos y solo puede describirse como una mentira deliberada", dijo Fyodor Urnov de la Universidad de California en Berkeley. "Lo que muestra el artículo es que el equipo no pudo reproducir la variante".

El sistema CRISPR evolucionó por selección natural en bacterias, como mecanismo de defensa contra los parásitos. Es capaz de detectar una porción de ADN específico, perteneciente a un virus, y luego usar una proteína llamada Cas9 para cortar esa parte como tijeras. Por lo tanto, el microbio corta el virus y escapa de la infección (una aclaración: no solo los humanos se enferman a causa de los virus. Las propias bacterias son víctimas de ellos). Los genetistas aprenden a manipular este mecanismo para usarlo a nuestro favor. En el caso de los gemelos, la idea es enseñar a CRISPR cómo detectar la secuencia del gen CCR5 que está presente en la mayor parte de la población y cortarlo para convertirlo en la variante Delta 32, resistente al VIH. En teoría, es hermoso, pero en la práctica, el potencial de error es inmenso. El problema es que CRISPR puede terminar encontrando y cortando otras piezas de ADN que no son el objetivo inicial, simplemente porque el código de estos otros genes es similar al código del gen que es el objetivo del procedimiento (Cyranski, 2019, 2020). Sin revisar individualmente cada célula del embrión antes de implantarla en el útero de la madre, es imposible saber si se ha producido tal accidente.

Las personas con SIDA sufren muchos prejuicios en China y no tienen acceso a la inseminación artificial. Si una pareja infértil con VIH quiere tener un hijo, es poco probable que una clínica acepte realizar el procedimiento. Por lo tanto, es probable que la pareja aceptara participar en el experimento poco ético solo para tener la oportunidad de tener un bebé. Los óvulos fueron fecundados in vitro y la intervención con CRISPR se realizó antes de que los embriones se colocaran en el vientre de la madre. El hecho de que la pareja que aceptó participar en el experimento probablemente lo hizo porque estaba en una situación desesperada empeora la gravedad de los cargos contra los autores del estudio. Afortunadamente, los bebés ya tienen un año de edad sin complicaciones aparentes.

Preguntas orientadoras desde el caso nueve

1. ¿Qué otros ejemplos propondrían relacionando los aspectos éticos y morales con las divulgaciones científicas en YouTube?
2. ¿La legislación de nuestros países contempla la problemática de la edición genética en humanos? ¿Usted sería a favor o en contra de este procedimiento y sobre qué condiciones?

3. ¿Estaría de acuerdo con lo expresado por el experto en manipulación genética Kiran Musunuru, que el experimento realizado en humanos “no es defendible moral ni éticamente”? Dependiendo de su respuesta, brinde sus argumentos.
4. En casos semejantes al descrito ¿La punición debería ser restricta al investigador principal y a su equipo, o cabe una amonestación a las parejas participantes en este tipo de experimentos? ¿Se justificaría su participación por el deseo de tener un bebé?

REFLEXIONES FINALES

La realidad es tan amplia como compleja, quien solo la comprenda fácticamente no amplía su mente hacia nuevos e insospechados horizontes, limitándose a un conocimiento sin creatividad, sin soluciones a los nuevos retos. El conocimiento científico está en expansión en sintonía con la amplitud de lo que nuestro ser integral pueda alcanzar. En este contexto la búsqueda de la verdad no es una quimera relativa, es el imperativo de encuentro y objetividad, de soluciones a problemas. Es este el contexto en que las personas estamos situadas.

Las personas somos seres sociales y como tales debemos aprender a convivir, construyendo sólidas y constructivas interacciones, entendiendo que nuestros actos particulares traen necesariamente consecuencias sociales, y más aún, cuando implican el quehacer científico y los procesos de investigación, puesto que son los ejes centrales para solucionar diversas problemáticas. La filosofía práctica, particularmente, la ética viene a complementar este quehacer y consolidar las relaciones interpersonales.

La ética no es una teoría ni solo un corpus filosófico, la ética es conocimiento para la vida, debe constituirse, desde esa perspectiva, en reflexión para la convivencia y el bienestar social, lo mismo en el ejercicio de la ciudadanía, el de nuestras profesiones, y por supuesto, también la investigación científica y su divulgación. Ciencia sin ética está condenada al fracaso, puesto que sólo buscará el conocimiento como poder de dominio, faltándole el poder como capacidad de servicio y mejoramiento de la sociedad, haciéndose concreta en la calidad de vida de cada persona de a pie.

Los investigadores autores de este libro, que somos al mismo tiempo profesores universitarios, estamos convencidos que la investigación científica y su divulgación debe estar impregnada de bases éticas, no de una ética mínima -no hacer el mal- sino de una ética máxima, es decir de hacer el mejor bien posible. Ese debe ser nuestro reto y compromiso.

REFERENCIAS

- Alonso, F & Cortiñas, S. (2014). La pseudociencia y el poder de los medios de comunicación. La problemática ausencia de bases teóricas para afrontar el fenómeno. *Historia y Comunicación Social*, 19 (3), 93-103. <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/45111/42480>
- Asociación Médica Mundial (2017). Declaración de Helsinki. Principios Éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bernal, A., González, V & Burguet, M. (2017). *Construcción ética de la ciudadanía en la actualidad*. Universidad de Murcia.
- Asociación Británica de Investigación Educativa- BERA. (2019). Guía Ética para la Investigación Educativa (4a.ed.) (L. Rivera & R. Casado-Muñoz, Trads.). <https://www.bera.ac.uk/publication/guia-etica-para-la-investigacion-educativa>.
- Broncano, F. (2019). Los fracasos de la inteligencia artificial: por qué es necesario replantearla. *El Confidencial*. https://blogs.elconfidencial.com/tecnologia/tribuna/2019-10-05/inteligencia-artificial-digitalizacion-inteligencia-humana_2269863/
- Cyranoski D. (2019). The CRISPR-baby scandal: what's next for human gene-editing. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-00673-1>
- Cyranoski D. (2020). What CRISPR-baby prison sentences mean for research. *Nature*. <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-019-00673-1/d41586-019-00673-1.pdf>.
- Díaz, G.M. (2016). El fraude en las publicaciones científicas: más allá de fabricar, falsificar y plagiar. *Tecno Lógicas*, 19(36), 09-12. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992016000100001

- Escobar-Ortiz, J.M. y Rincón-Álvarez, A. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, (10)1, 135-154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6992427>
- Elgegren, F. (2010). La Antropología filosófica. Búsqueda de la comprensión de la persona en sus dimensiones. En AA VV. *Dimensiones de la Persona* (pp. 13-49). UNIFE.
- Europa Press (2019, agosto 9) Descubierta por casualidad una nueva especie de dinosaurio en Sudáfrica. <https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20190809/descubierta-casualidad-nueva-especie-dinosaurio-7588540>
- Fronzizi, R. (2016). *¿Qué son los valores?* Fondo de Cultura Económica.
- Gadea, W Cuenca, R Chaves Montero, A. (2019). *Epistemología y Fundamentos de la Investigación Científica*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- González, V. (2019, octubre 25). Los mayores fraudes científicos de la historia. Muy Interesante. <https://www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/los-mayores-fraudes-cientificos-de-la-historia/1>
- González, C. (2016, marzo 30). Así ha sido el fiasco de Tay, la inteligencia artificial racista y misógina de Microsoft. *El País Economía*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2016/03/30/lifestyle/1459328309_661666.html
- Greely H.T. (2018). *CRISPR People the Science and Ethics of Editing Humans*. MIT Press
- Informe Belmont (1978). *Principios Éticos y Directrices para la Protección de sujetos humanos de investigación*. Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento-EUA.
- Jiankui, H. (2018, noviembre 25). *About Lulu and Nana: Twin Girls Born Healthy After Gene Surgery As Single-Cell Embryos*. [Video]. YouTube. <https://youtu.be/th0vnOmFltc>.
- Jaramillo, J (2020). *Historia y Filosofía de la medicina*. Editorial Universidad de Costa Rica.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder.
- Lorente, J.I. (2015). Información de actualidad, divulgación científica y discurso del riesgo. *Revista Científica Amnis*. <https://doi.org/10.4000/amnis.2489>
- Luengo, E. (2018). *Las vertientes de la complejidad*. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara.

- Lusa, L. (2018, noviembre 26). Universidade abre investigação ao cientista que diz ter criado bebés manipulados genéticamente. <https://www.publico.pt/2018/11/26/ciencia/noticia/cientista-chines-criado-bebes-manipulados-geneticamente-mundo-1852465>.
- Marchione M. (2018, noviembre 26). Chinese researcher claims first gene-edited babies. *Associated Press*. <https://apnews.com/article/ap-top-news-international-news-ca-state-wire-genetic-frontiers-health-4997bb7aa36c45449b488e19ac83e86d>
- Marcos, A. (2010). *Filosofía de la naturaleza humana*. École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Martínez Gutiérrez, B. (2016). *Apuntes de Filosofía*. Editorial Digital Imprenta Nacional.
- Mattéi, J.F. (2009). *L'humain et la personne, sous la direction de François-Xavier Putallaz et Bernard N. Schumacher*. Ed. Cert.
- Monbiot, G. (2018, setiembre 16). La estafa de las revistas científicas se acerca a su fin. *El Diario*. https://www.eldiario.es/internacional/theguardian/estafa-revistas-cientificas-acerca-fin_129_1942918.html
- Morín, E. (2006). *El método: Ética*. Editorial Cátedra
- O'neil, O. (2002). *Autonomy and Trust in Bioethics*. Cambridge University Press.
- Peterson, C. & Seligman, M. (2004). *Character strengths and virtues: a handbook and classification*. Oxford University Press.
- Ratzinger, J. (2003). *Verdad, valores y poder*. Ed. Rialp
- Reluz, F.F, Cervera, M.F, Taboada, L.A. (2020). *Persona y formación universitaria*. Grupo Editorial Expresión.
- Reluz, F.F. (2017). *Valores y moralidad en la formación médica. Una experiencia en investigación*. EAE
- Scaliter, J. (2020, setiembre 21). La otra vida de Pi: el transporte del 2025. *Revista virtual N+1*. <https://nmas1.org/material/2020/09/21/futuro-transporte-pi>
- World Conferences on Research Integrity (2010). Declaración de Singapur sobre la integridad de la investigación. <http://www.singaporestatement.org/>.
- Tozzi, M. (2008). *Pensar por sí mismo*. Editorial Popular.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO (2005). Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos. http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Vaiano, B. (2019, octubre 6). Cientista chinês que editou DNA de gêmeas pode ter causado mutações indesejadas. <https://super.abril.com.br/ciencia/cientista-chines-que-editou-dna-de-gemeas-pode-ter-causado-mutacoes-indesejadas/>.
- Vargas, G. (2006). *Tratado de Epistemología Fenomenología de la ciencia, la tecnología y la investigación social*. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Zúñiga, J.P. (2020). Comportamiento ético en la publicación científica: malas conductas y acciones para evitarlas. *Revista Educación*, 44(1), 1-16. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/35548>



Editorial