

Controversias tecnocientíficas

Enseñanza de la argumentación discursiva según los enfoques de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), y de solución de problemas

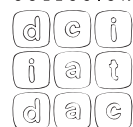


Controversias tecnocientíficas

Enseñanza de la argumentación discursiva según los enfoques de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), y de solución de problemas

Ricardo Castaño Támara
Ricardo Gordo Muskus
Héctor Orlando Pinilla Suárez

COLECCIÓN





UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UD
Editorial

COLECCIÓN



© Universidad Distrital Francisco José de Caldas
© Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico
© J. Ignacio 'Ñaki' Chaves G., por el prólogo
© Ricardo Castaño Támara, Ricardo Gordo Muskus,
Héctor Orlando Pinilla Suárez (autores)

ISBN: 978-958-787-407-5

ISBN digital: 978-958-787-408-2

Primera edición, diciembre de 2022

Dirección Sección de Publicaciones

Rubén Eliecer Carvajalino C.

Coordinación editorial

Nathalie De la Cuadra N.

Andrés Delgado D.

Corrección de estilo

Proceditor

Diagramación

Sonia Lucía Güiza Ariza

Editorial UD

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Carrera 24 n.º 34-37, Bogotá D.C., Colombia

Teléfono: (601) 3239300, ext. 6202

Correo electrónico: publicaciones@udistrital.edu.co

*Sistema de Bibliotecas de la Universidad Distrital
Francisco José de Caldas
Catalogación en la publicación (CEP)*

Castaño Támara, Ricardo

Controversias tecnocientíficas: Enseñanza de la argumentación discursiva según los enfoques de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), y de solución de problemas / Ricardo Castaño Támara, Ricardo Gordo Muskus y Héctor Orlando Pinilla Suárez – 1a. ed.-- Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2022.

133 páginas; 24 cm. (Didáctica)

ISBN: : 978-958-787-407-5 ISBN digital: : 978-958-787-408-2

1. Tecnología educativa - 2. Educación – Colombia – 3. Pedagogía crítica - 4. Sociología de la educación – 5. Pensamiento crítico

371.3078: CDD 22 edición.

Todos los derechos reservados.

Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito de la Sección de Publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Hecho en Colombia

Contenido

Prólogo	
El debate controvertido: Un necesario diálogo social y tecnológico	11
Referencias bibliográficas	17
Introducción	19
I	19
II	19
III	23
Capítulo I. Breves reflexiones sobre la tecnología	25
Capítulo II. Pensamiento crítico y argumentación discursiva en la investigación con enfoque CTS	37
Introducción	38
Educación y pedagogía	43
Geopolítica y enfoque CTS	48
Argumentación discursiva	56
Propuesta metodológica a partir del aprendizaje basado en problemas	61
La experiencia metodológica	65
Elección del problema	65
Diseño de la experiencia	66
Construcción de la estrategia metodológica	68
Capítulo III. Controversias tecnocientíficas y solución de problemas	71
Introducción	71
Solución de problemas y controversias tecnocientíficas	72
Procedimiento para la solución de problemas	75
Adquisición de la información	75

Interpretación de la información	76
Análisis de la información	77
Comprensión y organización de la información	77
Comunicación de la información	78
Capítulo IV. Algunas controversias tecnocientíficas para trabajar en el aula de clase	79
Introducción	79
La escuela en tiempo de coronavirus	82
Introducción	82
Contextualización	84
Objetivos	89
Organización de la controversia	90
Noticia inicial	91
Preguntas que orientan la controversia	92
Documentos de apoyo de la controversia	93
Sugerencias en la red	93
¿Antropoceno o Capitaloceno?	95
Introducción	95
Contextualización	96
Objetivos	100
Organización de la controversia	100
Noticia inicial	101
Preguntas que orientan la controversia	104
Documentos de apoyo de la controversia	104
Sugerencias en la red	104
Hidroituango: ¿una solución energética para Colombia?	105
Introducción	105
Contextualización	105
Objetivos	106
Organización de la controversia	106
Noticia inicial	107
Preguntas que orientan la controversia	109
Documentos y material fílmico de apoyo de la controversia	109

La otra cara de la pandemia	111
Introducción	111
Contextualización	112
Objetivos	113
Organización de la controversia	113
Noticia inicial	114
Preguntas que orientan la controversia	122
Documentos y material fílmico de apoyo de la controversia	122
Conclusiones	125
Referencias	127
Sobre los autores	133



.....

Prólogo

El debate controvertido: Un necesario diálogo social y tecnológico

J. Ignacio 'Iñaki' Chaves G.

Doctor en Comunicación y Ciencias Sociales

¿Cómo podemos limitar la tecnología moderna de manera que se ajuste a nuestro mejor sentido de quiénes somos y qué clase de mundo nos gustaría construir?

Langdon Winner, *La ballena y el reactor*

Tal vez no estemos en condiciones de limitar la tecnología en términos absolutos, pero sí deberíamos restringir aquello que está a nuestro alcance: su uso. Por lo menos, deberíamos hacer un uso responsable y ser conscientes de sus riesgos, tanto o más de lo que nos entusiasmos con sus beneficios.

Vivimos, por muchos motivos, en una sociedad enREDada, inmersa en multitud de tecnologías y aparatos que, pese a que creíamos que nos iban a solucionar la vida —y es cierto que algunos nos la han facilitado—, nos han complicado la existencia. Estamos, como señalara Winner (2008), en una sociedad *tecnopolita*, una en la que gran parte del poder reside en dichas tecnologías y sus aplicaciones.

No tenemos por qué ser ni apocalípticos ni integrados (Eco, 1965), simplemente debemos ser conscientes de la realidad en la que vivimos. Tampoco estamos obligados a saber leer al pato Donald (Dorfman y Mattelart, 1972), pero deberíamos conocer lo que suponen esos medios masivos de difusión de noticias y esa cultura “impuesta” a partir del entretenimiento. No hay que ver en los medios

y en las tecnologías una causa del desastre moral o una pócima mágica que dé solución a los problemas de la educación, sino plantear “cómo transformar el modelo educativo para que éste pueda interactuar con el país” (Martín Barbero, 2000, p. 33).

Por extensión hoy, que todo se ha digitalizado y expandido, tenemos que estar atentos a algunas viejas y muchas de las nuevas tecnologías, con las de la información y la comunicación a la cabeza, porque están determinando y condicionando el pensamiento y el comportamiento de la mayoría de la población; unas tecnologías a las que podemos tener acceso (no todo el mundo ni en todo el planeta) y que podemos manejar, en su uso, no en su diseño ni difusión, pero que no podemos controlar.

Basta con recordar que el mundo económico y mediático está hoy dominado por las GAFAM¹, las cinco empresas tecnológicas con más penetración y poder entre las poblaciones en todo el planeta y que controlan la información y los datos (así como su comercio) de todas las personas que usan sus servicios, que copan el diario vivir de cualquiera. Observan lo que usamos de información, lo que nos gusta, lo que compramos, a dónde vamos y con quién; es decir, lo controlan todo y nos controlan a todas y a todos. No han cumplido, al menos hasta la fecha, con aquella expectativa entusiasta de que contribuirían a hacer sociedades más democráticas e igualitarias.

De ahí que sea perentoria esa formación crítica que ya demandara la Escuela de Frankfurt y en la que Habermas (1982) planteaba el peligro que suponían la televisión y el entretenimiento para la esfera pública. Hoy el peligro está en lo que Han denomina el régimen de la información (*infoocracia*), un sistema en el que las personas producen y consumen información continuamente, sometiéndose al “nos comunicamos hasta morir”, sin percibir que pierden su autonomía y libertad. Un régimen que “se apodera de los individuos mediante la elaboración de *perfiles de comportamiento*” y que está en condiciones de influir en este “por debajo del umbral de la conciencia” (2022, pp. 22-23).

Todo eso puede ser bueno, malo o ninguna de las anteriores, pero debería ser, por lo menos, preocupante. Por eso debemos estar formados críticamente para discernir, comprender, reflexionar y aplicar en la sociedad (o no hacerlo) todos esos avances científicos y tecnológicos. Esto es algo fundamental para tener en cuenta como parte importante de la necesaria descolonización del pensamiento que necesita de “una serie de acciones formativas que motiven la

.....
1 GAFAM es el acrónimo de los cinco gigantes tecnológicos del siglo XXI: Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft, cuya capitalización bursátil conjunta supera los ocho mil millones de dólares estadounidenses.

reflexión para elaborar estrategias desde perspectivas distintas a la usual formación que nos imponen y que no nos permitiría tener otra lectura de la realidad” (Chaves, 2019, p. 5195).

Las tecnologías se han convertido en el componente básico de nuestra identidad; no somos si no estamos visibles en las redes, si no mostramos lo que luego nos puede desnudar y si no compartimos nuestra supuesta intimidad. Esas prácticas ‘tecnológicas’, hoy tan comunes y mayormente aceptadas sin cuestionar, nos conectan con otro montón de seres esparcidos por el planeta que se sienten seguros y comunicados al dotarse de una ‘igualdad’ compartida que se asemeja, al menos en parte, a lo planteado por Maalouf para las pertenencias que llevan al fanatismo: “Por esos hábitos mentales y esas expresiones que tan arraigados están en todos nosotros, por esa concepción estrecha, exclusivista, beata y simplista que reduce toda identidad a una sola pertenencia que se proclama como pasión” (2012, p. 15). El entusiasmo sin cuestionamiento por las tecnologías conlleva unas identidades sin identidad, grupos sin personalidad que se comportan como borregos en un rebaño virtual atrapado en la red.

Se hace necesario, entonces, mantener en la sociedad y, particularmente, en la universidad un debate social y tecnológico sobre los pros y los contras de las tecnologías, su implantación, uso y efectos, sobre cómo se difunden y perciben en la sociedad y de qué manera inciden en la ciudadanía. No solo sobre la tan reiterada y creciente brecha digital sino, sobre todo, las afectaciones en función de los niveles y ámbitos educativo, generacional, económico y de género.

La tecnología está llena de engaños e ilusiones, ocultos por sus espectaculares aplicaciones y aportes al ‘progreso’, igual que el capitalismo del que emana, que nos han hecho verla como una fe incuestionable y nos impiden observar que no nos resolverá todos los aspectos de la existencia y que conlleva una ideología (Almazán, 2021), siempre cercana a la dominante; en este caso, una teocracia cuya religión es el neoliberalismo y el beneficio económico.

Para abordar ese debate y las múltiples discusiones que se derivan de él, necesitamos conocer la realidad y sus múltiples caras, y estar dispuestos a comprenderla para, llegado el caso, ponerla en duda. En esa búsqueda de la capacitación para entender la tecnología y la ciencia y sus relaciones e implicaciones en la sociedad, este libro de los profesores Castaño, Gordo y Pinilla supone un interesante acercamiento y una apuesta desde las controversias como estrategia metodológica de enseñanza-aprendizaje.

Los autores, docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, hacen una propuesta interdisciplinar, con las particularidades propias del enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), para desmontar las disciplinas

docentes vigentes todavía en muchos espacios académicos colombianos y abrir las aulas a una pedagogía más dialógica. Una práctica en la línea del diálogo y la escucha de la pedagogía liberadora de Freire, quien planteaba que “enseñar no es transferir conocimientos sino crear las condiciones para su producción o construcción” (1997, p. 47). En una entrevista publicada en el libro *Educación popular: un encuentro con Paulo Freire* (Torres, 1996), el pedagogo brasileño confirmaba su idea de la enseñanza como un desafío para retar a las y los educandos a pensar desde la práctica.

En las universidades es necesario proponer discusiones alrededor de las temáticas expuestas en el aula por las y los profesores. Que los y las estudiantes puedan llevar a cabo esa tarea crítica depende en gran parte de cómo se les haya enseñado y de qué bagaje de conocimientos hayan adquirido. Estos tres profesores hacen una destacada contribución a la construcción de pensamiento crítico en el aula a partir de enseñanzas, reflexiones y, sobre todo, experiencias de clase sobre cómo abordar los temas de actualidad alrededor de tres pilares del conocimiento del siglo XXI que se deben debatir al interior de un espacio universitario. Esos puntales son la *ciencia*, la *tecnología* y la *sociedad*, así como sus interrelaciones, que son fundamentales para entender el mundo en que vivimos y sirven para promover un desarrollo social más justo y equitativo, y enfrentar los desafíos estructurales de Iberoamérica, que son aún el lastre de sociedades ancladas todavía en el colonialismo y la dependencia. Así lo entiende la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL):

[...] contribuir al debate y a la acción para el desarrollo y a un mayor despliegue de la ciencia, las tecnologías y la innovación en la región para avanzar hacia la autonomía sanitaria, la inclusión digital y el desarrollo de soluciones para un consumo y producción más sostenibles. Todos estos elementos pueden contribuir a una recuperación transformadora que trace un nuevo sendero hacia un desarrollo más inclusivo y sostenible para la región, en línea con el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (2021, p. 9)

Con todos mis reparos hacia esos objetivos —que ya fueron renovados y ampliados tras cambiárseles de nombre y alargar tres quinquenios más su consecución—, es cierto que los conocimientos sobre los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad, así como sus vinculaciones y abordajes desde una perspectiva crítica, pueden determinar el rumbo de la región y sus poblaciones en lo que resta de siglo (me parece arriesgado plantear algo más allá porque el panorama no es muy halagüeño).

A lo largo de este texto se establecen los tan necesarios “puentes comunicativos con las Ciencias Sociales”, citando a los autores, para intentar comprender, analizar e interpretar otras miradas de la realidad social con la ayuda de aportes metodológicos que capaciten para la argumentación y el debate. De esta forma, los autores hacen una propuesta general de planteamientos y una propuesta específica de aplicaciones con base en sus prácticas docentes y en campos del conocimiento donde la filosofía, la ética y el diálogo se acercan a la ciencia y la tecnología para colaborarle a las sociedades —en este caso, la colombiana— que carecen de visiones amplias, abiertas y diversas sobre las realidades tecnológicas, científicas y filosóficas planteadas por las actuales coyunturas políticas, económicas y mediáticas.

El libro *Controversias tecnocientíficas: enseñanza de la argumentación discursiva según los enfoques de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS), y de solución de problemas* es, desde mi punto de vista, una comunicación acertada sobre cómo pararnos en el mundo —al menos en el de la formación en las aulas universitarias— sobre una visión interdisciplinar que no separe en bodegas estanco los diversos conocimientos. Una visión que les permita a estudiantes y docentes de programas tecnológicos e ingenieriles acercarse a las humanidades y a las ciencias sociales sin pensar que estas son campos “menores”, y al mismo tiempo que los de estos campos le pierdan el “miedo” a aquellos por considerarlos algo de laboratorio. Este abordaje es necesario para la academia y la sociedad, pues ambas deben ver, leer y escuchar las ciencias y las tecnologías como parte ineludible de su existencia y desarrollo.

Estamos expuestos a un exceso de información (*infopolución* o *infoxicación*) en forma de supuestas noticias y hechos irrelevantes que nos son presentados como importantes y ciertos; a veces, con nuestro beneplácito, estamos perdiendo el conocimiento de la realidad y nuestra propia privacidad. En esa ‘democratización’ del acceso a la información se juega con nuestros gustos y deseos y se manipulan nuestras decisiones. Las controversias de este libro nos ponen frente al espejo una serie de sucesos que debemos escudriñar y desmenuzar para entenderlos, abordar sus causas y prepararnos para sus consecuencias.

El conglomerado tecnológico-mediático controla las conexiones mundiales y nos lleva a vivir bajo una vigilancia global. Las entidades de este conglomerado, que incluyen corporaciones financieras y algunos Estados, son los amos del calabozo en el que se están convirtiendo las sociedades para hacernos creer que vivimos libres y felices. Estas entidades “están detrás de la implantación progresiva de nuevas pautas de conducta, de nuevos comportamientos sociales, y de nuevas costumbres colectivas” (Silva, 2016, 22 de abril).

A lo largo de sus páginas, los autores plantean controversias donde se debaten temas de actualidad, que nos permiten entender no solo las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, sino acercarnos a la realidad para explicarla y comprenderla. Presentan a la sociedad —en este caso, a la población de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas— un grupo de polémicas cuyo debate requiere de argumentos sólidos y confrontados para entender cómo funcionan en cada una la ciencia y la tecnología, las formas en que nos afectan y cómo podemos apropiarnos de ellas.

Tener una formación ética y crítica, sabiendo que las tecnologías de la información y la comunicación “no sólo contribuyen a la construcción de la hegemonía capitalista, sino que cumplen una función de simplificación espiritual y de manufacturación de la ignorancia [...] tendiente a neutralizar de diversas formas el pensamiento crítico disidente del actual sistema de dominación” (Fazio, 2021), nos permitirá enfrentarnos a la educación que nos homogeneiza y que moldea los imaginarios colectivos. Las prácticas pedagógicas que los autores llevan a cabo en forma de cinco etapas metodológicas (encuentros, exploratorios, recorridos, desplazamientos y transformaciones) preparan a las y los estudiantes para abordar las temáticas, profundizar en ellas, debatirlas y consensuar o transformar sus percepciones y las del grupo.

En este mundo cambiante donde se mantienen los capitalismo agresivos, las exclusiones lacerantes y las injusticias violentadoras, prevalecen las opiniones y se echan en falta los debates argumentados para reafirmar posturas o controvertir las opiniones contrarias. Por eso es tan importante contar con una formación crítica que promueva un pensamiento capaz de reflexionar y discernir, así como de entender los riesgos para que, en el caso de asumirlos, se haga conscientemente. Es ahí donde este libro tiene cosas que decir ante la ausencia tan alarmante de argumentos entre el estudiantado, para afrontar con propuestas fundamentadas lo que se expone en el aula. Un lugar de encuentro, de controversias, de debate y de reconocimiento del otro.

“La interconexión digital total y la comunicación total no facilitan el encuentro con otros. Más bien sirven para encontrar personas iguales y que piensan igual, haciéndonos pasar de largo ante los desconocidos y los que son distintos” (Han, 2018, p. 12). La interconexión es casi completa en los espacios donde la penetración de la conectividad lo permite, y que no son tantos como nos quieren hacer creer. La comunicación es más un exceso de información que nos conecta a lo que los poderes nos quieren hacer ver, pero que, en el fondo, no nos comunica. De ahí ese “pasar de largo” ante los desconocidos, por temor o desconocimiento, y la formación de “tribus” de pensamiento único y homogéneo.

Son necesarias apuestas que luchen contra la doctrina del pensamiento único, manejada por la policía de opinión, de la que hablaba Ramonet (Chomsky y Ramonet, 2002) y que pretendía tener siempre la razón, sin importar el contexto, las circunstancias y el espacio geográfico. Sería mejor acercarnos al pensamiento interviniente de Brecht (2015), que nos pide no aceptar lo habitual como natural, pues en tiempos de desorden, confusión, arbitrariedad y deshumanización, nada nos debe parecer imposible de cambiar.

Desde la educación y la comunicación se requieren propuestas ciudadanas “para transformar las realidades a partir de movilizaciones inclusivas que hagan un uso liberador de las tecnologías para que estén a favor de la sociedad y no controlándola” (Chaves, 2018, p. 198). Es necesario educar en CTS para entender la ciencia y la tecnología y sus relaciones con una ciudadanía que, en muchos casos, carece de la formación adecuada y crítica para transformar la sociedad en la que se desenvuelve.

Si la educación no se hace cargo de los cambios culturales que pasan hoy decisivamente por los procesos de comunicación e información, no es posible formar ciudadanos, y sin ciudadanos no tendremos ni sociedad competitiva en la producción ni sociedad democrática en lo político (Martín Barbero, 2000, p. 43).

Esta cita nos lleva a un cierre entre pesimista y esperanzador que nos debería llevar a reflexionar con ese pensamiento crítico, tan necesario como escaso, que está relacionado con el axioma propuesto hace varios años por Paul Watzlawick (2003) y que se refiere al peligro de que la comunicación humana nos engañe a nosotros mismos mientras pensamos que solo existe una realidad.

Referencias bibliográficas

- Almazán, A. (2021). *Técnica y tecnología: cómo conversar con un tecnólogo*. Taugenit.
- Brecht, B. (2015). *Balada del consentimiento a este mundo*. Libros del Zorro Rojo.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021). *Innovación para el desarrollo. La clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*.
- Chaves, J.I. (2019). Pensamiento decolonial o descolonizar el pensamiento: una reflexión inconclusa. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 5(6), 5194-5210.
- Chaves, J.I. (2018). Ciudadanías: entre bits, tips y carencias. En Chaves, J.I. (coord.) *Comunicación y ciudadanías*. Ediciones Desde abajo.
- Chomsky, N. y Ramonet, I. (2002). *Cómo nos venden la moto*. Icaria.

- Dorfman, A. y Mattelart, A. (1979). *Para leer al pato Donald. Comunicación de masas y colonialismo*. Siglo XXI.
- Eco, U. (1995). *Apocalípticos e integrados*. Tusquets.
- Fazio, C. (2021, 22 de febrero). Las GAFAM y el poder del pueblo. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2021/02/22/opinion/017a1pol>
- Freire, P. (1997): *Pedagogía de la autonomía, saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- Habermas, J. (1982). *Historia y crítica de la opinión pública*. Gustavo Gili.
- Han, B.C. (2022). *Infocracia. La digitalización y la crisis de la democracia*. Taurus.
- Han, B.C. (2018). *La expulsión de lo distinto*. Herder.
- Maalouf, A. (2012). *Identidades asesinas*. Alianza.
- Martín Barbero, J. (2000). Retos culturales: de la comunicación a la educación. *Nueva Sociedad*, 169, 33-43.
- Silva, R. (2016, 22 de abril). El poder de las GAFAM. *Rebelión*. <https://rebelion.org/el-poder-de-las-gafam/>
- Torres, R. M. (1996). *Educación popular: un encuentro con Paulo Freire*. Caminos.
- Watzlawick, P. (2003). *¿Es real la realidad?: Confusión, desinformación, comunicación*. Herder.
- Winner, L. (2008). *La ballena y el reactor*. Gedisa.

Introducción

I

Esta obra nace del interés de los autores por brindarles herramientas de análisis y de crítica a los y las estudiantes, así como a las y los docentes, quienes en diferentes contextos del aula educación secundaria y universitaria trabajan diariamente por adelantar acciones que reduzcan la brecha y las fronteras que existen al hablar sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

La apuesta por ofrecer herramientas epistemológicas, didácticas y pedagógicas que aborden las particularidades propias del enfoque de CTS está enmarcada en la perspectiva interdisciplinar, que va en contravía de la enseñanza decimonónica y monodisciplinar que aún existe en los espacios escolares colombianos.

En otras palabras, esta obra en ningún momento desconoce las especificidades conceptuales, metodológicas y lógicas de la ciencia y la tecnología. Lo que sí hace es establecer puentes comunicativos con las ciencias sociales para que, desde el análisis de distintas maneras, problemas o complejidades científicas, la interdisciplinariedad, en cuanto herramienta metodológica, permita entender, comprender, analizar e interpretar otras miradas de la realidad social para poder argumentar alrededor de esta.

Es importante resaltar que este libro es uno de los productos del proyecto de investigación “La visión de los universitarios sobre la ciencia y la tecnología en la Facultad Tecnológica y su relación con las humanidades”, que fue desarrollado por el grupo de investigación Angelus Novus, adscrito a la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, dentro de la convocatoria 03 de 2019 del Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico (CIDC) de la universidad.

II

En la década de los ochenta, se estableció un nuevo *contrato social* con la ciencia que puede considerarse como la base para la emergencia de la tecnociencia.

Desde el punto de vista presupuestal, se dio un rápido crecimiento de la financiación privada en investigación y desarrollo (I+D), gracias a la liberación de la ley de patentes y a una política fiscal que permitía desgravar el 25 % de las inversiones privadas. Con ello, se produjo un fuerte crecimiento del sector privado en la investigación científica.

De esta manera, la Bolsa de Valores de Colombia comenzó a interesarse por invertir en ciencia y tecnología, tal como lo hacen bancos de inversión como Merrill Lynch y J. P. Morgan, entre otros. Proliferan pequeñas empresas I+D, sobre todo en el ámbito de las nuevas tecnologías (de la información y la comunicación —TIC—, biotecnologías, nanotecnología o de nuevos materiales). De este modo, la tecnociencia se convirtió en un sector donde se podían hacer negocios rápidos si se lograban innovaciones tecnológicas.

Lo que caracteriza, entonces, a la tecnociencia es la presencia de grandes y pequeñas empresas privadas en el núcleo de la actividad científica con un rápido crecimiento de sus comunidades científicas, una fuerte inversión y, por supuesto, capitalización en la Bolsa. La innovación tecnológica y la rentabilización en el mercado de las empresas I+D hizo que estas adquirieran un gran peso jurídico, mediante el cual se aseguraron la propiedad del conocimiento, la gestión de patentes y las licencias de uso de los artefactos tecnológicos.

La interdependencia entre ciencia y tecnología es notable. Los desarrollos científicos que producen nuevos conocimientos terminaron siendo inviables sin el apoyo tecnológico, y viceversa. Las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas deben estar estrictamente amarradas al conocimiento. Con la tecnociencia asistimos a una mixtura en donde ambas actividades (ciencia y tecnología) se benefician mutuamente. La ciencia “incorpora a su núcleo axiológico buena parte de los valores técnicos (utilidad, eficiencia, funcionalidad, aplicabilidad, etc.)” (Echeverría, 2013, p. 67). Este beneficio, por supuesto, tiene resultados económicos y mercantiles. La emergencia de la tecnociencia dio lugar a un nuevo sector económico, popularmente denominado *nuevas tecnologías*. Es un nuevo mercado donde compiten industrias tecnocientíficas, industriales, de informática, entre otras, que pueden ser públicas o privadas.

De manera paralela, los laboratorios y equipos de investigación pugnan entre sí por la obtención de proyectos públicos y contratos con empresas, en busca de nichos en el mercado financiero de la tecnociencia. La obtención, gestión y rentabilización de las patentes que resultan de la investigación en I+D se convierten en componentes básicos de la actividad. Además, generan nuevas modalidades de explotación y rentabilización de la propiedad del conocimiento: licencias de uso, franquicias y suscripciones de acceso y conexión.

Se asiste a la gestión de *marketing* del conocimiento como parte de las actividades de las empresas dedicadas a la tecnociencia. Se trata de empresas públicas, privadas o mixtas que introducen modelos empresariales de organización del trabajo y de gestión que son diferentes a los que manejan las comunidades académicas clásicas. La llegada de la inversión privada a estos ámbitos académicos trajo consigo el imperativo de rentabilizar el conocimiento. En la mayoría de los casos prima la patentabilidad sobre la publicación, lo que invierte uno de los valores clásicos de la ciencia moderna.

De esta manera, los valores económicos y empresariales de la actividad tecnocientífica son impregnados e integrados al núcleo axiológico de la investigación, la enseñanza y la aplicación de sus resultados. La axiología de la tecnociencia siempre ha de tener en cuenta, como mínimo, tres sistemas de valores: *epistémicos*, *técnicos* y *económicos*. Los términos actuales para hablar de ellos son *investigación*, *desarrollo* e *innovación* (aludiendo, en este último caso, a los componentes empresariales de la actividad científica, porque la tecnociencia siempre está guiada por valores económicos).

Con la tecnociencia se adopta la forma de laboratorios-red interconectados por medio de las TIC. De este modo, colaboran y distribuyen las tareas de un mismo proyecto y se crean equipos de investigación que operan con la misma lógica. Es el caso, por ejemplo, de la red Arpanet, que se conectó en la década de los ochenta y que se convirtió en el primer paradigma de investigación en red, o de la *world wide web*, creada por Tim Berners-Lee para facilitar la investigación conjunta de los investigadores de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN).

Las acciones científicas más elementales de la investigación (obtención y consulta de datos, realización de cálculos, contrastación de hipótesis, intercambio de ideas y resultados provisionales) comenzaron a ser ejecutadas por las nuevas TIC. Las publicaciones científicas hoy son presentadas en formato electrónico y sus resultados se muestran en escenarios tecnológicos a distancia y en red.

Desde el punto de vista axiológico, el cambio de valores trae consigo la inserción de los científicos en las más altas esferas del poder político, quienes terminan supeditados a los valores políticos y jurídicos, que son los que van a determinar el planteamiento, los objetivos y la ejecución de las investigaciones. El control político termina por subordinar las investigaciones científicas en su beneficio. Este es uno de los temas centrales del debate de la presente época.

La empresa tecnocientífica se caracteriza por tener investigadores, científicos, ingenieros, técnicos, gestores de empresas, asesores, expertos en *marketing*, organizadores de trabajo, juristas y aliados en ámbitos políticos-militares y en entidades financieras, entre otros.

El sujeto de la tecnociencia es plural, no individual. De hecho, ni siquiera cabe hablar de sujeto, sino de agente, actor o hacedor. En ese sentido, del sujeto individual investigador se pasa al equipo investigador, que está inmerso en una red de actores empresariales, administrativos, políticos y jurídicos, lo que se traduce en un investigador científico cuya pericia en el *marketing* es más importante que la misma investigación.

La tecnociencia tiene una postura arrogante y dominante en relación con la naturaleza. La lógica del capital se basa en la acumulación permanente e ilimitada, en un crecimiento infinito de despilfarro y el derroche de recursos y materias primas frente a una naturaleza finita, lo que tiene un tremendo impacto sobre el medioambiente. La energía nuclear, las bombas atómicas, los reactores, los residuos nucleares, los plásticos, los alimentos transgénicos y la basura atmosférica generada por los satélites artificiales obsoletos se convierten en verdaderos problemas acuciantes que afectan a la naturaleza, incluidos los seres vivos.

La paulatina irrupción y consolidación de la tecnociencia ha cambiado sustancialmente la relación entre la sociedad y la ciencia, al haberse producido un conflicto y una crisis de confianza de los ciudadanos con respecto a la investigación científica. Así, por ejemplo, ha sucedido en el campo de la energía nuclear en dos casos: los bombardeos en Hiroshima y Nagasaki, y el problema de los residuos nucleares y los accidentes en las centrales nucleares. Para no ir más lejos, podría mencionarse el más reciente accidente de este tipo: el provocado por el tsunami que afectó la central nuclear de Fukushima Daiichi en Japón el 11 de marzo de 2011.

La humanidad siempre ha vivido al albur de fenómenos naturales destructores. Sin embargo, cuando estos fenómenos acontecen en sociedades altamente tecnológicas, cual ha sido el reciente seísmo y maremoto de Japón, las consecuencias para la población adquieren características y dimensiones inéditas. El accidente del complejo nuclear de Fukushima acabará siendo el mayor desastre de la industria atómica. El desarrollo de los eventos acaecidos constituye, debe constituir, un modelo de estudio cardinal sobre políticas de prevención del riesgo y de la vulnerabilidad intrínseca de tecnologías como la nuclear, publicitadas como esencialmente seguras. (Rodríguez y López, 2012, p. 302)

La admiración pública por la ciencia se convierte en preocupación social por la tecnociencia, por lo cual su relación con el público y la sociedad ha cambiado. En algunos casos, radicalmente, pero en otros (no en todos) tiende a convertirse en rechazo. Por eso, es prioritario respaldar el acercamiento entre el humanismo y la ciencia para gestar una cultura de la divulgación, la comunicación de las teorías y resultados de las ciencias de la naturaleza, y la vida en el ámbito social.

De esta manera, se les puede permitir a los educandos, por ejemplo, dar a conocer las tendencias que actualmente ha adquirido la *tecnociencia* (tecnologías emergentes, tecnologías digitales, nanotecnología, robótica, inteligencia artificial, biología sintética, entre otras), que se presentan en las sociedades modernas e interactúan con el entorno natural. Una cultura fundada en la educación podrá advertir sobre los riesgos presentes en la sociedad y brindar posibles soluciones.

La educación tecnológica debe enfatizar sus fundamentos teóricos, lo cual quiere decir que las reflexiones filosóficas y éticas de algunos pensadores contemporáneos deben servir de insumo para pensar una educación tecnológica en el aula. La práctica educativa requiere de una fundamentación filosófica que dé cuenta de una serie de preguntas que suelen acompañar el quehacer universitario de la educación tecnológica.

¿Qué tipo de educación tecnológica necesita un tecnólogo? ¿Es la misma educación tecnológica la de un tecnólogo y la de un ingeniero? ¿En qué se diferencian? ¿Qué grado de responsabilidad y qué diferencias puede haber entre un ingeniero y un tecnólogo frente a la producción de tecnologías belicistas, perniciosas o médicas? Al estar en mejores condiciones de evaluar los posibles usos de sus conocimientos, ¿los tecnólogos y los ingenieros no deberían asumir un mayor grado de responsabilidad que cualquier otro ciudadano? ¿La educación tecnológica debería incluir en su currículo fundamentos axiológicos, filosóficos, éticos y políticos que le den sustento al desempeño de los tecnólogos e ingenieros?

Obviamente, la concepción de grados de responsabilidad se aplica no solo a los científicos, ingenieros y tecnólogos, sino también a otros sectores sociales, como políticos, economistas, comunidades, instituciones y Estados. Como parte de la responsabilidad ciudadana, debería estar claro que no cualquier investigación científica o tecnológica es éticamente deseable. En ese sentido, una educación tecnológica debe ir más allá de una formación instrumental, de laboratorio o de discursos abstractos alejados de la realidad social.

III

El libro comprende cuatro capítulos que abordan algunos temas que consideramos fundamentales a la hora de hablar de educación y enseñanza de la tecnología.

El primer capítulo aborda la tecnología desde diferentes perspectivas para entender el lugar que ocupa en el contexto de la sociedad. En ese sentido, pensamos que se debe hacer una caracterización y evaluación de la tecnología desde los diferentes aportes que han hecho filósofos, historiadores y sociólogos para entender el desarrollo de las tecnologías en toda la complejidad social (Colussi, 2020; Herrero, 2011; Pigem, 2018; Quintanilla, 2005; Vega, 2012a).

El segundo capítulo busca ofrecerles a los estudiantes herramientas para la producción de textos argumentativos. Las controversias sirven de pretexto para llevar a los estudiantes a la construcción de este tipo de textos. Si tenemos en cuenta que cada controversia exige una amplia investigación y sucesivas etapas, que van desde la adquisición, la selección, la interpretación y la comprensión hasta la socialización de la información, los estudiantes tendrán suficientes insumos y conocimientos para construir textos lógicos y organizados de manera eficaz. Además de iniciar a los estudiantes en la construcción de textos argumentativos, el capítulo ofrece una visión crítica de la educación en el contexto global de la sociedad con respecto a los actuales desarrollos de la ciencia y la tecnología, y se resalta la importancia de la lectura y la escritura en el fortalecimiento del pensamiento crítico.

El tercer capítulo hace una aproximación pedagógica y metodológica a la solución de problemas basada en controversias tecnocientíficas. Es decir, ofrece insumos para el tratamiento de cada controversia.

Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan algunas controversias tecnocientíficas con el ánimo de proponer contextos dialógicos e investigativos para los estudiantes. Las controversias tecnocientíficas que se proponen son cuatro y recogen temas actuales: a) la escuela y la pandemia; b) el Antropoceno y el Capitaloceno; c) la represa de Hidroituango; y d) la salud y la pandemia. Todas estas controversias plantean diferentes problemas relacionados con la ciencia y la tecnología y permiten a los estudiantes ver cómo la aplicación de ciertos desarrollos tecnocientíficos tiene implicaciones sociales, culturales, políticas y ambientales.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas y, en particular, la Facultad Tecnológica no pueden quedarse por fuera de las discusiones en materia de desarrollos tecnocientíficos: las repercusiones que tienen las nuevas tecnologías en los ámbitos laboral y ambiental, los cambios que producen en el mundo académico y educativo, y los debates éticos y filosóficos que suscitan (como ocurre, por ejemplo, en el caso de las llamadas *tecnologías convergentes*). Estar por fuera de estas discusiones es asumir el sonambulismo tecnológico que planteaba Langdon Winner en su célebre libro *La ballena y el reactor*, escrito hace algunas décadas (1987): permanecer dormidos e impasibles viendo pasar la ciencia y la tecnología como una entidad objetiva, autónoma y neutral por fuera de nuestras realidades.

Capítulo I

Breves reflexiones sobre la tecnología

La tecnología, como la ciencia, debe considerarse en su contexto social e histórico. Al hablar de ella se deben tener en cuenta varios aspectos: la participación de diferentes actores implicados en el proceso tecnológico; las fuerzas sociales que participan de los complejos tecnológicos; y la correlación entre tecnología y sociedad, así como sus transformaciones y relaciones recíprocas.

Para los griegos, la técnica, lo práctico, era considerada algo inferior, mientras que lo teórico se relacionaba con una vida contemplativa y una realización personal. Este privilegio concedido a lo teórico sobre lo práctico, en cierta medida, nos ha acompañado hasta hoy. El privilegio concedido a la ciencia como teoría, más que como práctica social, es una de las razones del énfasis excesivo que diferencia a la ciencia de la tecnología.

En el ámbito académico era habitual definir la tecnología como ciencia aplicada, como conocimiento práctico que resultaba de la ciencia, del conocimiento teórico. Una importante tradición académica respaldaba esta imagen de la tecnología: el positivismo lógico. Para los positivistas, las teorías científicas eran, sobre todo, un conjunto de enunciados que trataban de explicar el mundo natural de un modo objetivo, racional y libre de cualquier valor externo a la propia ciencia.

De esta imagen intelectualista se desprende que si las teorías científicas son valorativamente neutrales, nadie puede exigirle responsabilidad a los científicos de su aplicación cuando se ponen en práctica. En todo caso, si hubiese que exigir algún tipo de responsabilidad, esta debería caer sobre quienes hacen uso de la ciencia aplicada, es decir, de la tecnología. Las tecnologías, en cuanto forma de conocimiento científico, serían valorativamente neutrales.

Existen un par de imágenes de la tecnología que limitan su comprensión: la *imagen intelectualista* y la *artefactual*. En la primera, la tecnología se entiende como ciencia aplicada de un conocimiento teórico porque las teorías científicas derivan las tecnologías, aunque pueden existir teorías que no generen

tecnologías. Una de las consecuencias de este enfoque es desestimar el estudio de la tecnología, ya que la clave de su comprensión está en la ciencia. Por lo tanto, con el estudio de la ciencia sería suficiente. La imagen *artefactual* o instrumentalista aprecia las tecnologías como simples herramientas o artefactos que están a disposición de todos y no son susceptibles de un debate social o ético. En virtud de esta interpretación, comúnmente se acepta que la tecnología puede tener efectos negativos, pero, seguramente, son extrínsecos a ella. Con ello, la propia tecnología y su pertinencia económica, ética, cultural o ambiental quedan fuera de la discusión. (García *et al.*, 2001, p. 39)

Tanto la imagen artefactual como la intelectualista dejan de lado los aspectos económicos, políticos y culturales de las tecnologías, que aparecen descontextualizados de las sociedades y no permiten acercarlas al debate sobre las finalidades de los desarrollos tecnocientíficos actuales.

Nuestra época ha apostado por los desarrollos tecnocientíficos como panacea de todos los males. Frente al cambio climático aparece la geoingeniería; frente al hambre, los organismos genéticamente modificados (OMG); y frente al analfabetismo y el confinamiento de la población estudiantil en la pandemia del COVID-19, las tecnologías de la información y la comunicación. Es decir, se ha impuesto una superioridad tecnológica que nos ha llevado a “la locura del solucionismo tecnológico” (Morozov, 2015).

Nos hemos adentrado en un mundo sin memoria ni raíces, en el que la novedad, la moda y el consumo exacerbado de toda clase de dispositivos tecnológicos se nos han revelado como la nueva religión que nos permitirá superar todos los males. Las diferentes motivaciones religiosas están presentes en muchos de los programas y desarrollos de alta tecnología. El desarrollo del capitalismo alimenta y justifica cada uno de los avances científicos y tecnológicos, hasta el punto de convertirlos en una nueva doctrina religiosa. En la sociedad actual la ciencia cumple una función al servicio del capital. Su proyecto de liberar a los hombres de la dependencia respecto de la naturaleza ha resultado fallido, al hundirnos en nuevas formas de enajenación o alienación.

La comparación entre la ciencia y la religión fue ampliamente desarrollada en la revista *Survivre et Vivre*. En esta se acuñó al respecto un nuevo eslogan a partir del título de uno de sus artículos: “La nueva Iglesia Universal”.

[...] la ciencia ha creado su propia ideología, que tiene muchas características de una nueva religión, que podríamos llamar científismo. Dicha ideología ha reemplazado a las religiones tradicionales. Se enseña obligatoriamente en todos los niveles educativos y está difundida en todas las clases sociales, bien resulta más poderosa en los países desarrollados y en las profesiones intelectuales. (*Survivre et Vivre*, 1971, pp. 3-7; traducido al español en Levy-Leblond y Jaubert, 1980)

A ello habría que agregarle la visión cándida que suele acompañar a los últimos desarrollos tecnológicos y que termina por convertir la ciencia y la tecnología en una nueva religión con un poder propio y autónomo por fuera de las sociedades, ya que solucionan todos los problemas que en estas se presenten.

A ella se le atribuyen unas virtudes mágicas como resultado de las cuales se solucionarán todos los problemas de la humanidad y se le concibe como un poder autónomo, dotado de fuerza propia, contra el que nada puede hacerse. De ahí que se anuncie que la revolución informática es irreversible, que la biotecnología es resultado natural de la evolución y que las telecomunicaciones son producto originado de las necesidades imperiosas de comunicación que caracteriza la especie humana. (Vega, 2007, p. 185)

La inteligencia artificial hace una defensa muy elocuente de las posibilidades de la inmortalidad y la resurrección basada en las máquinas; y sus discípulos, los arquitectos de la realidad virtual y del ciberespacio, están exultantes ante las expectativas que tienen de una omnipresencia de carácter divino y de perfección incorpórea. Los ingenieros genéticos se imaginan a sí mismos como participantes divinamente inspirados en una nueva creación (Noble, 1999). En el mismo sentido, Harari habla de la llegada del *homo deus*, un ser humano comparable a un dios, que podría superar la vejez, la inmortalidad y la infelicidad (Harari, 2016).

Buena parte del medio tecnológico en el que nos desenvolvemos está mediada por dispositivos tecnológicos y sistemas de los que apenas somos conscientes. Nos estamos encaminando hacia situaciones irreversibles en las que el ser humano se erige sobre el mundo natural con la ayuda de medios tecnológicos. Nos estamos dirigiendo y convirtiendo en “sonámbulos tecnológicos” que actúan sin percatarse de la dependencia tecnológica (Winner, 1987).

Existen tendencias y diferentes escuelas de pensamiento que se plantean el análisis y la reflexión sobre el mundo de la técnica, la ciencia y la tecnología en relación con la naturaleza y la sociedad. Uno de sus puntos esenciales es la crítica a la idea de progreso, en tanto que esta ha tendido a considerar el desarrollo social con base en los avances de la ciencia y la tecnología, vistos estos de una manera unilateral, ilimitada y con capacidad de solucionar los problemas que ellas mismas producen. La idea de progreso, en ese sentido, tiende a una perspectiva lineal en la que el desarrollo científico-técnico generaría el florecimiento social y el bienestar necesario para las sociedades contemporáneas.

Veamos sucintamente algunas consideraciones de la tecnología desde diferentes posturas que nos permiten acercarnos a la idea de la tecnología desde perspectivas críticas en el campo de la sociedad contemporánea. Son algunas reflexiones que permiten ver diferentes interpretaciones de la tecnología. De

este modo, se busca desmitificar la idea de que la tecnología es neutral, la idea del determinismo tecnológico y los diferentes mitos que suelen acompañar los desarrollos tecnocientíficos.

Según Herrero (2011), atendiendo a su finalidad principal, las tecnologías se dividen en tecnologías de consumo, tecnologías de uso personal, tecnologías culturales, tecnologías de servicio, tecnologías productivas y tecnologías de poder.

Las *tecnologías de consumo* corresponden a los medicamentos, alimentos congelados y envasados, productos de aseo, ropa, joyas, electrodomésticos, libros, productos de la industria del entretenimiento y programas de televisión, entre otros.

Las *tecnologías de uso personal* corresponden a herramientas polivalentes como automóviles, ordenadores y teléfonos móviles.

Las *tecnologías culturales* corresponden a las relacionadas con la ciencia, las actividades artísticas, la artesanía, la moda, el diseño, los juegos, las competencias, los concursos, los espectáculos, los viajes y las fiestas populares.

Las *tecnologías de servicio* proporcionan soporte a las demás tecnologías: el dinero, los números, el alfabeto, las palabras, el lenguaje, el sistema métrico decimal, las fórmulas matemáticas, los programas, las hojas de cálculo, la publicidad, la salud, la infraestructura y la electricidad, entre otras.

Las *tecnologías productivas* cubren toda gama de necesidades alimenticias, energéticas y fabriles: agricultura, ganadería, minería, industria siderúrgica, industria química, industria farmacéutica, construcción, producción hidroeléctrica, producción eólica, producción nuclear, nanotecnología, biotecnología e ingeniería genética, entre otras.

Las *tecnologías de poder* organizan y dirigen al resto de tecnologías: consultoras, bancos, financieras, multinacionales, organismos internacionales, Gobiernos, partidos políticos, sindicatos, parlamentos, ejército, policía, tribunales, servicios de inteligencia, medios de comunicaciones, grupos organizados de presión, iglesias y sectas, entre otras.

Para Vega (2007), existe una concepción idílica que ha producido diversos mitos sobre la tecnología: la neutralidad de la tecnología, las tecnologías como elementos democratizadores, la autonomía de las máquinas, la transferencia de la tecnología, la antropomorfización de las máquinas y la inevitabilidad del desarrollo tecnológico. Veamos algunos de estos puntos de vista con más detalle.

1. Uno de los mitos más usuales sobre la tecnología es su pretendida *neutralidad*, independientemente de su significado. El campo de aplicación, el diseño y los artefactos tecnológicos serían neutrales y asépticos, ya que los efectos, positivos o negativos, convenientes o nocivos, no dependen de ellas, sino de las personas que las aplican y utilizan.

A partir de esta idea se considera que las tecnologías actúan fuera del contexto social, político o económico con una única finalidad: la extensión del conocimiento científico por sí mismo. Se argumenta que *los avances tecnológicos son neutros* y que no tienen ninguna relación con intereses determinados, ya que benefician a toda la humanidad y pueden ser utilizados de manera democrática.

Esta visión no tiene en cuenta que cualquier tipo de tecnología no puede desarrollarse en el vacío, sino en un espacio social, histórico, cultural y político. En las actividades humanas se entrecruzan intereses, finalidades y pretensiones que obedecen a los desarrollos de las sociedades y que no pueden desprenderse de su contexto histórico, ideológico o cultural:

[...] la neutralidad de la ciencia y la tecnología es errónea desde su base, ya que en la actualidad su desarrollo y líneas prioritarias de impulso vienen potenciadas por los planes de desarrollo I+D marcados por el círculo de países determinantes, como por las líneas identificadas por los intereses comerciales de las empresas, que determinan sus campos de actuación prioritaria. (Cabero, 2005, p. 65)

Esta visión de la neutralidad de la tecnología facilita y favorece la intervención de los llamados “expertos” frente a las decisiones que se deben tomar en el desarrollo y uso de tecnologías. Esto, por supuesto, imposibilita la participación democrática de los ciudadanos corrientes en la discusión sobre los diseños y la innovación tecnológica.

2. Otro mito sostiene que la tecnología es en sí misma un *instrumento democratizador*. Este mito fue fundado, sobre todo, en la difusión de las TIC. La tendencia es la de hacernos creer que estas tecnologías permiten un mayor acercamiento entre diferentes sociedades, eliminan fronteras entre el Primer Mundo y los países de la periferia, facilitan el acceso a otras culturas económicamente poderosas y estables, y hacen mucho más rápida la circulación de la información en la red. Por lo tanto, posibilita un acceso más democrático al conocimiento y las economías.

Al contrario de lo que se anuncia, estamos asistiendo a una separación aún más tajante entre los países que tienen acceso a estas tecnologías (los Estados centrales) y los que no (los Estados periféricos). Y no podría ser de otra forma.

Pese a toda la euforia que desata la revolución de las comunicaciones y los pronósticos acerca de un mundo en red, la realidad es que un 65 % de la población del mundo no ha hecho nunca una sola llamada de teléfono, y un 40 % no tiene acceso a la electricidad. Hay más líneas telefónicas en Manhattan que en toda África subsahariana. [...] la brecha de las comunicaciones entre naciones desarrolladas y las que están en vías de desarrollo es tan grande que muchos observadores afirman que el mundo está dividido rápidamente entre ricos y pobres en información. (Rifkin, 2000, p. 296)

Esta transformación tecnológica de redes solo beneficia a los que se pueden conectar. El resto no existe o simplemente permanece desconectado de la red y la sociedad. En el contexto del acceso a las TIC, esto abrió un abismo entre los que tienen una formación técnica y los analfabetos informáticos. Es lo que se conoce como la “brecha digital”.

El uso de los ordenadores y el acceso a internet viene determinado ante todo por el nivel de ingresos y por la disponibilidad de una infraestructura apropiada (aunque también otros factores, como la educación y la regulación son importantes). En 2001 había, en Estados Unidos, más de 61 ordenadores por cada 100 habitantes, frente a tan solo 0,5 en el sur de Asia y 1 en el África subsahariana. Si nos fijamos en los dos extremos, la penetración de los ordenadores en Estados Unidos fue 550 veces superior a la de Etiopía. (Shelley, 2006, p. 133)

La “brecha digital” se acentúa en las zonas periféricas, donde las políticas de inversión en ciencia y tecnología son casi nulas o, algunas veces, hay una clara tendencia a su desaparición.

3. Otro mito recurrente es creer que las máquinas son *autónomas*. Se sustenta en la idea de la *máquina pensante* y en la posibilidad de hacer que esta logre suplantar el pensamiento humano: “El mito de las máquinas pensantes no consiste en suponer que pueda haber máquinas capaces de realizar tareas intelectuales características del humano, sino en interpretar esa realidad como si ello significara la suplantación del ser humano por el ‘pensamiento de las máquinas’” (Quintanilla, 2005, p. 35)

Por su parte, Jordi Pigem presenta una caracterización de la tecnología a partir de lo que él denomina “tecnoutopías y espejismos”. Dentro de la clasificación que realiza cabe destacar las siguientes clases: el espejismo continuista, el espejismo de la aceleración, el espejismo consumista, el espejismo dataísta, el espejismo de la hipermovilidad y el espejismo tecnoutópico (Pigem, 2018).

El *espejismo continuista* consiste en considerar que las sociedades se han movido hacia el crecimiento ilimitado de la economía. No hemos entendido los límites biofísicos que nos impone la naturaleza. En la actualidad consumimos la abundancia que nos proporciona la tierra a un ritmo mayor del que esta puede reponerlos, con lo cual hipotecamos la capacidad de recuperación de los ecosistemas de los que la humanidad y el conjunto de la vida dependen.

El *espejismo de la aceleración* se refiere al incremento exponencial y a la velocidad de todos los tipos de procesos tecnológicos y de las actividades ligadas a ellos. Teléfonos móviles, ordenadores, redes sociales, correos electrónicos, chats y servicios de mensajería como WhatsApp exigen y ocupan cada vez más

la mayoría del tiempo de los usuarios. Rodeados de tecnología, hoy nos resulta más difícil atender las tareas pendientes acumuladas en los distintos ámbitos donde nos movemos (como la escuela, el trabajo o en el hogar).

El *espejismo consumista* remite a una sociedad cuyo imaginario social es el de considerar que consumir compulsivamente hace parte de las sociedades de gran bienestar social y de la felicidad. No obstante, esta creencia está condenada al fracaso. La sociedad de consumo deteriora la cohesión social y choca con los límites de la Tierra. Cuanto más consumimos, más nos vaciamos interiormente. El incremento del consumo va acompañado del aumento de enfermedades mentales, del estrés y de una pérdida paulatina del ocio y del contacto con el otro, la familia, los amigos y la naturaleza.

El *espejismo dataísta* lleva a la degradación del conocimiento en una polvareda de datos descontextualizados. Es la reducción de la vida a la enumeración de datos o, en otras palabras, de ceros y unos. “Cuando se pierde la sabiduría, queda el conocimiento. Cuando se pierde el verdadero conocimiento, queda la información. Cuando se pierde la buena información, quedan los simples datos”. Para Pigem, las tecnologías de la información y la comunicación se podrán convertir, tal como van hoy las tendencias del consumo masivo acrítico, en las tecnologías de la idiotización colectiva.

El *espejismo de la hipermovilidad* hace referencia a las sociedades ávidas por la obtención de teléfonos móviles. Hoy en día es inconcebible no tener un móvil y se considera un poco extrañas a las personas que deciden no hacer uso de esta tecnología. En muchos casos se les cierra la puerta cuando intentan acceder a créditos bancarios y atención médica, o se les excluye solapadamente de algunas reuniones. La hipermovilidad exige estar conectados permanentemente para estar accesibles y disponibles en todas partes y en todo momento, aunque se tenga que pagar el precio de la propia desconexión de la interioridad y de las relaciones reales que están esperándonos afuera. Como diría John Lennon, la vida es algo que ocurre mientras yo estoy distraído (pegado al celular) haciendo otra cosa. Hemos ido del *homo erectus* al *homo absorto*: alejados del lugar donde ocurre la vida.

El *espejismo tecnoutópico* consiste en hacer que la realidad aumentada sustituya (en las aulas, por ejemplo) a las personas por pantallas, a los maestros por los mecanismos y a la empatía genuina por la eficiencia ficticia. Es la creciente idea de la pérdida de la condición humana y su reemplazo por las máquinas. Es el querer traspasar los sentimientos, la inteligencia y la experiencia humana a las máquinas. Atribuirle inteligencia a teléfonos, televisores, neveras, casas y oficinas, y pretender conectarnos a través de las tecnologías 5G, nos hace cada vez más vulnerables y dependientes de la tecnología. Estamos transfiriendo nuestra

humanidad a las máquinas. Nos vamos acercando a una religión que predica, por ejemplo, ideas como estas: “Tu mente es un *software*; prográmala. Tu cuerpo es un envase; modifícalo. La muerte es una enfermedad; cúrala. La extinción se acerca; combátela”.

Si buscamos un hilo conductor de los espejismos, hallamos que este se encuentra en la idea del progreso y que se traduce en la cantidad de artefactos que posean los individuos, como parte de una visión *tecnoidilica* que considera todopoderosas a la ciencia y la tecnología.

Ha surgido con ello un fetichismo que deja entrever que la utilización de la tecnología va a solucionar todos los problemas de la humanidad. Se concibe un modelo de hombre y de sociedad que se corresponde con el capitalismo actual: “rodeado de instrumentos técnicos; derrochador de energía; despilfarrador de bienes de consumo; contaminante, al producir desechos en gran volumen, lo que es facilitado por la sofisticación tecnológica; con una visión arrogante del hombre y de la sociedad, cuyo valor depende de los medios tecnológicos que posea” (Jauregui, 2003, citado en Castaño, 2014, p. 81).

Este proceso de desnaturalización se acelera en la época moderna, sobre todo en las últimas décadas, y en nuestros días descubre, de repente, que está ante un callejón sin salida. O cambiamos de rumbo o no hay más que ir chocando contra los límites de la realidad biofísica y contra nuestros propios límites psicológicos. (Pigem, 2018, pp. 82-83)

Para Marcelo Colussi, las tecnologías pueden cumplir diversos papeles y sirven de acuerdo con el proyecto de sociedad en el que se desenvuelven. Al respecto, enumera varias categorías de tecnologías con implicaciones diversas: tecnologías inaceptables en el actual sistema económico-social, pero aceptables en un marco socialista; tecnologías correctas en sí mismas, pero que precisan moratoria o lentificación por motivos sociales; tecnologías que, por no ser prioritarias, deben someterse a moratoria antes de haber logrado desarrollarse las primeras; tecnologías que ya están suficientemente desarrolladas y no necesitan más investigación; y tecnologías intrínsecamente negativas (Colussi, 2020, p. 117).

Tecnologías inaceptables en el actual sistema político, pero aceptables en un marco socialista. Se refiere a ciertas tecnologías que son imprescindibles pero que, al desarrollarse bajo la lógica del capitalismo, dejan de tener una finalidad social para convertirse en tecnologías que solo benefician al sistema capitalista (satélites, buques-factoría y sistemas de detención de bancos de peces, y sistemas de detención para la localización de las personas en cualquier parte del mundo, entre otras).

Tecnologías correctas en sí mismas, pero que precisan moratoria o lentificación por motivos sociales. Se trata de todas aquellas que han estado orientadas

en el sector productivo industrial y la agricultura y que están desplazando a los trabajadores y campesinos, con enormes costos sociales; son tecnologías que vienen automatizando todos los procesos productivos.

Tecnologías que, por no ser prioritarias, deben someterse a moratoria antes de haber logrado desarrollarse las primeras. Se trata de tecnologías que no son prioritarias, pero que exigen grandes cantidades de dinero para su ejecución. Es decir, tecnologías inútiles que no resuelven problemas urgentes como el hambre, las enfermedades y la educación, sino que ofrecen cosas banales (estaciones espaciales e industria aeroespacial para poblar otros planetas y conquistar el espacio estelar, por ejemplo).

Tecnologías que ya están suficientemente desarrolladas y no necesitan más investigación. Se refiere a las tecnologías que no deben seguir desarrollándose por sus efectos para el medioambiente, como los automóviles de combustión interna, que son los principales causantes del efecto invernadero. Lo racional sería la paulatina eliminación de transporte privado y la utilización en mayor escala de automóviles no contaminantes, de uso masivo y eléctrico.

Tecnologías intrínsecamente negativas. Son aquellas que conllevan una carga negativa por su alta peligrosidad. Tecnologías que se han desarrollado sin respetar el más elemental “principio de precaución”, a pesar de existir serios indicios e informes científicos que señalan sus peligros para la humanidad: biotecnologías que ponen en peligro la conservación de la biosfera (el ADN recombinante, bacterias alteradas por mutaciones para uso de la “guerra bacteriológica”, cultivos transgénicos y su liberación en el medioambiente, por ejemplo); y tecnologías bélicas, cuya única función es la destrucción y los asesinatos masivos (minas antipersonas y proyectiles con uranio empobrecido lanzados por Estados Unidos en Irak y Kosovo, por ejemplo).

Ahora bien, es importante que orientemos a nuestros educandos en la producción de artefactos tecnológicos con criterios de orden político, ético, económico y ambiental que puedan o no afectar a la sociedad en la cual se desarrollan. Para ello, hemos tomado el concepto de Quintanilla *et al.* (2017) de *tecnologías entrañables*, que son aquellas sobre las que podemos ejercer control y sobre cuyo desarrollo podemos hacernos responsables como ciudadanos, profesionales y, más aún, como tecnólogos e ingenieros. Quintanilla concreta su propuesta con un decálogo de criterios que podrían promover el desarrollo tecnológico basado en tecnologías entrañables: abierta, polivalente, dócil, limitada, reversible, recuperable, comprensible, participativa, sostenible y socialmente responsable. Veamos sus definiciones.

Tecnología abierta. Es aquella que carece de restricciones de acceso para su uso, copia o modificación y distribución, impuestas por criterios externos a la

propia tecnología. Está abierta para que cualquiera pueda usarla y contribuir en su desarrollo (*software* libre).

Tecnologías polivalentes. Permiten y están concebidas para integrar diferentes usos alternativos por parte de sus operadores. Es decir, que puedan tener diversas funciones y usos.

Tecnología dócil. Su funcionamiento, control y detención dependen de un operador humano eficaz.

Tecnología limitada. Aquí se invoca el principio de precaución, que nos advierte que debemos tomar medidas de protección ante un desarrollo tecnológico, en caso de ausencia de evidencia científica suficiente o adecuada, cuando se prevén efectos graves para la salud o el medioambiente.

Tecnología reversible. Aquella que permite restaurar el medio natural o social en el que se ha implantado y rediseñar otras opciones alternativas, si se precisan.

Tecnología recuperable. Se trata de facilitar la recuperación y el mantenimiento de los dispositivos tecnológicos, de prohibir la obsolescencia programada y de incorporar al diseño y comercialización de los sistemas técnicos las operaciones de gestión y reciclado de desechos.

Tecnologías comprensibles. Deben estar dotadas de un manual de operaciones correcto y diseñado de forma tal que permita entender el funcionamiento del sistema y sus componentes a partir de un acervo cultural básico. Una tecnología comprensible es abierta pero, además, facilita su comprensión.

Tecnologías participativas. Deben promover la participación ciudadana en su desarrollo.

Tecnologías sostenibles. Se trata simplemente de incorporar al proceso de evaluación de la tecnología la referencia a necesidades humanas y medioambientales, económicas y sociales.

Tecnología y responsabilidad social. Las tecnologías desarrolladas deben ayudar a combatir la desigualdad social y a mejorar la situación de las personas menos favorecidas. El sistema tecnoeconómico vigente sitúa el interés comercial por encima de cualquier consideración. La investigación en medicamentos, por poner un ejemplo, se centra en aquellos que puedan otorgar más beneficios y no en lo que se necesita con más urgencia (sobre todo en los países con escasos recursos económicos). Se fabrican coches, edificaciones y un sinnúmero de objetos tecnológicos "inteligentes", repletos de sofisticados dispositivos y programas para mejorar sus automatismos; mientras tanto, se descuidan sistemas básicos de potabilización del agua y sus procedimientos de higienización baratos, pero efectivos.

Toda la anterior aproximación a la tecnología debería tenerse en cuenta a la hora de pensar una formación de profesionales en el campo de la tecnología y

la ingeniería. Es decir, una formación humanista que involucre áreas de conocimiento como la ética, la filosofía, la lingüística, la historia, la política y la economía, entre otras. Debe ser una formación que les permita a ingenieros y tecnólogos pensar en la responsabilidad que tienen con los desarrollos y productos tecnológicos en distintos sectores de la sociedad. Algunos ejemplares son la experimentación con animales, las tecnologías poco amigables con el medioambiente, las tecnologías armamentistas, las tecnologías para empresas privadas en perjuicio de los ciudadanos, las tecnologías educativas, las tecnologías en el campo de la medicina y las tecnologías de la comunicación, entre otras.

Por eso, es necesario tener en cuenta que *los científicos o tecnólogos renuncian a su integridad moral cuando se ponen al servicio de grupos belicistas, contaminadores del medio ambiente, manipuladores de las aspiraciones humanas, perpetradores y perpetuadores de estados de violencia, de explotación y de alienación; cuando se prestan para cometer crímenes contra la humanidad o contra la naturaleza; cuando contribuyen a mantener la opresión; cuando no vigilan la calidad de los conocimientos que producen; cuando hacen fraude (falsificación de datos, falsificación de resultados) y, por ello, perpetúan el error; cuando hacen investigación para la tortura; cuando por no ocuparse de las repercusiones más amplias de su quehacer, y al afirmar que solo obedecen órdenes superiores, evitan la participación en la toma de decisiones y no ejercen su responsabilidad especial; cuando elevan como ídolos a la velocidad, la automatización, la eficiencia, el cambio por el cambio o la novedad por la novedad; cuando utilizan la tecnología para estimular la pasividad; y cuando sus quehaceres son neutrales* (Ramírez, 1999, p. 43). Todas estas reflexiones cobran vital importancia a la hora de diseñar currículos de educación tecnológica, tanto en la educación básica y secundaria como en la educación profesional o superior¹.

Frente al modelo predominante de desarrollo tecnológico alienante, aquí se propone un modelo alternativo, el de las *tecnologías entrañables*. En lugar de tecnologías propietarias y cerradas, se opta por diseñar y consumir tecnologías abiertas. En vez de aceptar la obsolescencia programada, se potencian los mercados de segunda mano, se destierra el principio de usar y tirar, y se acepta el principio del mantenimiento y reparación continuas de los artefactos. Se trata de priorizar el mantenimiento del control sobre nuestras máquinas, en lugar de empeñarnos en desarrollar máquinas de las que terminaremos siendo esclavos. En definitiva, se trata de preferir las soluciones tecnológicas compatibles con el desarrollo sostenible y con los ideales de la solidaridad (y no solo del éxito), y con la participación cooperativa, no solo con la competitiva (Quintanilla *et al.*, 2017).

¹ Por eso, a partir de algunas reflexiones de distintos teóricos enfocadas en la tecnología y el ser humano, se buscará orientar nuestra propuesta a la educación tecnológica.

No podemos olvidarnos de que la tecnología no es neutral. Debemos preguntarnos quiénes están detrás de sus avances y desarrollos. Debemos preguntarnos por los propósitos que la animan, por los usos y las utilidades que engloban el complejo tecnocientífico y por los contextos económico, militar y político del desarrollo de la ciencia y la tecnología, los cuales determinan, en muchos casos, su producción y consecución.

Esto exige por parte nuestra una visión crítica de los desarrollos de la ciencia y la tecnología que nos permita entender las alteraciones de la existencia humana y las implicaciones que estas tienen en los humanos, en su modo de ser, vivir y estar en el mundo. En síntesis, no se puede aislar la tecnología del sistema social que la produce, pues esta es producto de la sociedad y sus desarrollos se devuelven a la sociedad. Ambas, tecnología y sociedad, corren en paralelo y están inmersas en el modelo de desarrollo capitalista.

Herbert Marcuse, al referirse a la “neutralidad” de la ciencia frente a los últimos desarrollos tecnológicos, hace una excelente crítica:

Ante las características totalitarias de esta sociedad, no puede sostenerse la noción tradicional de la neutralidad de la tecnología. La tecnología como tal no puede ser separada del empleo que se hace de ella; la sociedad tecnológica es un sistema de dominación que opera ya en el concepto y la construcción de técnicas. [...] en el medio tecnológico, la cultura, la política y la economía, se unen un sistema omnipresente que devora o rechaza todas las alternativas. La productividad y el crecimiento potencial de este sistema estabilizan la sociedad y contienen el progreso técnico dentro del marco de la dominación. La razón tecnológica se ha hecho razón política. (Marcuse, 1993, pp. 26-27)

Marcuse describe la imposibilidad de la neutralidad de la tecnología y afirma su función política en la sociedad contemporánea. La sociedad y la tecnología son necesariamente un sistema que funciona y se relaciona con la cultura, la política y la economía de las sociedades contemporáneas.

Capítulo II*

Pensamiento crítico y argumentación discursiva en la investigación con enfoque CTS**

La nave espacial Tierra está movida por cuatro motores asociados y, al mismo tiempo, descontrolados: ciencia, técnica, industria y capitalismo (beneficio). El problema estriba en establecer un control sobre estos motores: los poderes de la ciencia, de la técnica y de la industria tienen que ser controlados por la ética, que solo puede imponer su control por medio de la política.

Edgar Morin, "Por una globalización plural"

Instruir puede, entonces, significar dos cosas exactamente opuestas: confirmar una incapacidad en el acto mismo que pretende reducirla o, a la inversa, forzar una capacidad, que se ignora o se niega, a reconocerse y a desarrollar todas las consecuencias de este reconocimiento. El primer acto se llama embrutecimiento; el segundo, emancipación.

Jacques Rancière, *El maestro ignorante*

* Este capítulo corresponde a una parte de una ponencia que se presentó en Madrid (España) y en la que participó el docente Héctor Orlando Pinilla Suárez. Dicha ponencia se publicó completa en Gherab (2020).

** El enfoque CTS (ciencia, tecnología y sociedad) consiste en introducir en la discusión educativa los impactos que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad. Es una mirada interdisciplinar que busca la participación informada y democrática de la comunidad en asuntos que le son propios.

Introducción

Las pedagogías activas en la educación se impusieron como discurso académico desde mediados del siglo XX. En aquella época se decía que los modelos tradicionales habían llegado a su fin y que, en adelante, se llevaría a cabo la revolución educativa, que se traduciría en un cambio social sin precedentes mediante el cual las sociedades inequitativas e injustas también llegarían a buen término por el influjo poderoso de la aclamada reforma.

Lastimosamente, la mencionada reforma educativa nunca llegó, al menos para la realidad colombiana. Nuestro sistema educativo, en términos generales, no se ha modificado. Es monolítico, no ha sufrido alteraciones estructurales y, por lo tanto, la sociedad también parece estar estancada en un terreno fangoso que le ha impedido hacer movimiento alguno. El progreso, el avance, la prosperidad y los desarrollos siguen siendo la exclusividad de una minoría privilegiada, mientras la inmensa mayoría naufraga en una lucha extenuante por sobrevivir.

En la práctica, la enseñanza y el aprendizaje se efectúan hoy bajo los mismos criterios que se empleaban en el siglo pasado. El maestro es el eje del proceso, de él depende el conocimiento, él es quien sabe y quien lo transmite. Los estudiantes, por su parte, deben estar pendientes de las revelaciones que se les hagan y transcribirlas en sus cuadernos para, posteriormente, reelaborarlas durante los exámenes. “En este sentido, sigue siendo dominante en América Latina una escuela magistrocentrista centrada en establecer hábitos y en transmitir normas de conducta e informaciones desarticuladas” (De Zubiría, 2003, p. 14).

Desde esta perspectiva, el rol del estudiante es totalmente heterónomo, puesto que el aprendizaje está subordinado al profesor y a sus saberes. La repetición y la memoria son fundamentales, ya que los contenidos son la matriz del proceso. Asimismo, los recursos didácticos y las estrategias metodológicas son asuntos que no requieren mayor interés debido a que solo basta la voz, la palabra del maestro, quien manifiesta la verdad y establece los criterios disciplinares mediante los cuales se puede obtener el comportamiento deseado y funcional acorde con la estructura que se pretende mantener inalterable¹.

La verdad surge, entonces, como el fruto de una coerción política, no de una relación con el conocimiento. Es la imposición de un poder que se fetichiza

.....
1 Foucault (2009) evidencia cómo la disciplina que se administra sobre los cuerpos supone también la aniquilación de la voluntad autónoma de los individuos. Es decir, que en la medida en que exista una disciplina fuerte, habrá menos posibilidades para que el ser individual emerja y se manifieste libremente. La disciplina termina imponiéndose gracias a que se administran el tiempo, el movimiento y un sinnúmero de actividades dirigidas desde el exterior del disciplinado y frente a las cuales no se tiene sino la opción de obedecer y acoplarse.

sobre otro². Este poder fetichizado suprime las relaciones dialógicas y apela, más bien, a relaciones monológicas. Allí, la contrastación, la interpelación y el debate no son posibles. Hay solo una voz que revela la verdad, las demás voces son inexistentes. El papel de los estudiantes es pasivo y consiste en intentar comprender e interpretar la verdad que su maestro les descubre.

En ese contexto es muy difícil que aparezca el pensamiento divergente, la mirada crítica sobre los relatos o los hechos que se transmiten. Uno de los resultados de las relaciones fetichizadas es justamente el de aniquilar la capacidad de disenso de la contraparte para, en su lugar, imponer un pensamiento dogmático que se sostiene en una supuesta autoridad que no se puede poner en cuestión. Las sociedades conservadoras, como la nuestra, no están muy interesadas en incentivar mecanismos sobre los cuales los estudiantes puedan encontrar otras explicaciones o miradas, interpretaciones novedosas que se ajusten a los distintos puntos de vista que debieran nutrir la realidad. Por el contrario, se dedican a establecer un pensamiento homogenizante y arbitrario que mantiene el *statu quo*.

En Colombia, los niveles de lectura y escritura son bastante deplorables. De acuerdo con el diario *El Tiempo* (2018), “los colombianos de 5 años o más (lectores y no lectores) consumen hoy 2,9 libros por año, frente a los 2 libros del 2016 y los 1,9 libros del 2014, cifras comparables con la Encuesta de Consumo Cultural del DANE”. Según esto, se considera positivo que se lean casi tres libros por año y se muestra esto como un gran avance porque, se asegura, en los años anteriores el consumo de libros era menor. Por lo tanto, parece que vamos por la senda correcta.

Sin embargo, la realidad no es tan elocuente y maravillosa como lo pretende este diario. Julián de Zubiría, uno de los mayores expertos en pedagogía y educación de Colombia, sostiene categóricamente que la educación colombiana es de bajísima calidad, ya que el Gobierno se ha preocupado por la cobertura en las fases iniciales, pero no por la calidad. Prueba de ello es que tan solo el 1% de los estudiantes colombianos lee de manera crítica, reconociendo los argumentos y las ideas expresadas en los textos. Por lo tanto, es enfático al señalar que si los

2 El término *fetichización del poder* es desarrollado por Dussel (2006). *Fetiche* era el nombre que los africanos daban a sus dioses. Dussel se refiere a él para significar cómo los pueblos, después de haber creado imágenes de sus dioses con sus propias manos, los dotan de poderes extraños hasta convertirlos en tótems o en tabúes. Una relación fetichizada, entonces, es una relación que acaba negando a uno de los dos términos para sobrerrepresentar el otro. Por ejemplo, en una relación autoritaria de padre a hijo, uno de los dos términos es anulado (el hijo) y el otro es sobrerrepresentado (padre). Solo de este modo habrá sumisión y obediencia.

Gobiernos deciden no invertir en educación, no tendremos oportunidades como sociedad y no podremos construir una era de paz (*Semana*, 2017).

Tiene razón el profesor Julián de Zubiría: no es posible hablar de democracia en un país iletrado e ignorante en su conjunto. La democracia no consiste simplemente en elegir las opciones que el poder establece para promover la participación de las comunidades: también tiene que ver con el involucramiento en todos los escenarios de la vida pública y política de un país. Sin embargo, para que esa participación sea eficaz, se debe estar preparado racionalmente para comprender, debatir y argumentar y, de esa manera, establecer acuerdos en función del bienestar de la mayoría.

Por ejemplo, en diciembre de 2018 la Corte Constitucional prohibió las consultas populares sobre minería extractiva. La razón fundamental era en que —según ellos— se detenía el desarrollo de una región o de la nación si se permitía a las comunidades decidir sobre los temas que no manejan. Una de las frases más manidas para hacer patente una arbitrariedad como esa es que se debe dejar que los “expertos” tomen las decisiones porque son ellos, gracias a sus amplios conocimientos, quienes pueden decidir sobre lo que más le conviene a una población. Obviamente, por ninguna parte se menciona si estos expertos pudieran tener algún tipo de interés en la interpretación de los proyectos que están evaluando. De esa manera, asuntos tan trascendentales para las sociedades como la extracción hidráulica o el uso del glifosato para la erradicación de cultivos de uso ilícito terminan siendo temas vedados para los ciudadanos. Se les colocan talanqueras a las personas para que no puedan intervenir en procesos que generalmente involucran a empresas multinacionales, que se lucran de manera descarada con los recursos que dichos proyectos generan, pero que no se hacen responsables de las consecuencias que estos desarrollos podrían tener en las poblaciones.

Una sociedad con un sistema de educación deficiente y excluyente será necesariamente una sociedad carente de democracia efectiva. No se puede pretender que haya participación democrática si instituciones como la educación se caracterizan por el verticalismo. Por lo tanto, el reto pedagógico consistirá en convertir la educación en una institución más horizontal en la que el diálogo, las opiniones y las argumentaciones tengan un lugar destacado.

El fenómeno educativo colombiano no es un caso aislado. Tal como lo establece Noam Chomsky (2010), por más que el sistema educativo repita hasta la saciedad que está imbuido en un medio democrático, esto no es así. La educación

adoctrina, no emancipa. Es uno de los criterios de la Comisión Trilateral³, que fue creada con el propósito de que la educación preservara los intereses de las clases dominantes. En ocasiones, ni siquiera los propios intelectuales son conscientes del grado de adoctrinamiento del que son sujetos. De hecho, están prestando el servicio que se espera de ellos, así lo requieren las instituciones para las que trabajan, y cumplen los requerimientos del sistema doctrinal, ya sea voluntaria o involuntariamente.

Si los intelectuales no son funcionales, se convierten en disidentes y, entonces, se les margina. De esta forma, la escuela impide la difusión de la verdad, así la búsqueda de esta sea un imperativo moral; son justamente los poderosos quienes no están muy interesados en que esta se sepa. Quizá por eso debemos seguir el ejemplo de John Dewey (1995): constantemente debemos invitar a nuestros estudiantes a investigar, a que se acerquen a la búsqueda de la verdad y a que participen de manera democrática y solidaria. De lo contrario, se estará ayudando a crear sujetos desentendidos de la realidad y de las implicaciones que los avances en ciencia y tecnología puedan tener en su mundo particular y en el ámbito general.

Pilar Carrera y Emilio Luque (2016) hacen un análisis semejante al de Chomsky, pero alrededor de la realidad española. Según ellos, la educación poco a poco se fue convirtiendo en el país en una mercancía. Y esta, como las demás mercancías, se hace “apetecible” para el inversor si el papel del Estado es inexistente o, por lo menos, borroso. Por tal razón —sostienen—, la educación se volvió dispensadora de servicios específicos en los que la reflexión ya no tiene cabida. Igualmente, se acelera un proceso de estandarización educativa con indicadores de competencia y otros criterios que terminan por establecer qué es lo útil e importante de aprender con base en los requerimientos de la sociedad de mercado a la que se apunta. Al dejar de ser un derecho y pasar a convertirse en un bien, el sistema financiero hace de ella un privilegio de pocos y traza los parámetros de financiación necesarios para el acceso a través del crédito educativo. Este proceso de adecuación educativa a la sociedad de mercado se inscribe

3 La Comisión Trilateral nació en los años setenta del siglo XX. Era una organización supranacional que integraba los intereses de Estados Unidos, Europa y Japón. Patrocinada por el Chase Manhattan Bank y otros organismos financieros de enorme poder, pretendía mantener a raya los países del Tercer Mundo desde el punto de vista económico. A tal efecto, trazó políticas educativas que les permitieran dicho proceso de dominación. Fue así como se incentivaron ajustes a los planes de estudio que pretendían, básicamente, hacer que la educación dejara de ser un derecho y se convirtiera en un bien de consumo. Hicieron una reingeniería de las ciencias humanas, por ejemplo, para restarles a estas todo su carácter crítico.

en el marco de lo que se ha denominado *globalización*, y la aplicación de esas “recetas” se ha llevado a cabo de manera semejante en los países occidentales.

Los objetivos que se persiguen con este tipo de determinaciones son múltiples. Entre otros, el afán de lucro y enriquecimiento, que lleva a muchas instituciones a ofrecer servicios, a formar gente “competente” y a entrar en una lucha sin cuartel por las titulaciones y los cursos. De esta forma, la preparación académica ya no corresponde a los Estados sino a las familias y a los individuos que, en su mayoría, deben recurrir a la deuda para poder acceder a ese privilegio. De lo contrario, no podrán ser competentes ni apetecibles para el mercado y no podrán encajar en la sociedad hipercalificada y especializada que promocionan estas instituciones.

La aspiración, dentro de este modelo, es el éxito individual, el beneficio personal y el reconocimiento social a partir de una educación pensada en el mercado. Los pénsums, los planes de estudio y los currículos empezaron a ser modificados para ajustarlos a la nueva realidad. Se trataba de entrar en la lógica de la inmediatez, la celeridad, la superficialidad. Para eso no había que hacer elucubraciones, meditaciones profundas, explicaciones intrincadas para desentrañar asuntos y eventos que, en principio, estaban ocultos. Todo lo contrario: la superficialidad se instaló casi como uno de los valores de la sociedad actual.

Hoy es muy difícil que los estudiantes de un centro educativo medio puedan establecer la relación entre su condición socioeconómica y las políticas gubernamentales que la generan. Los muchachos no piensan y no se preocupan por la política o la economía. El pensamiento crítico no es un eje central de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de manera que es muy probable que estemos ante una masa de consumidores compulsivos que sean incapaces de analizar, por ejemplo, que el origen de las guerras tribales en el Congo, es justamente la consecución de los materiales necesarios para construir los celulares de última tecnología que ellos compran a cómodas cuotas mensuales.

Si Bauman (2007) tiene razón, los jóvenes le importan al sistema en la medida en que sean consumidores despolitizados. El consumo masivo es irreflexivo, por lo tanto, hay que promover la irracionalidad. Uno de los proyectos de la empresa MasterCard, por ejemplo, es que los usuarios de tarjetas de crédito puedan pagar sus compras con cualquier prenda o producto que lleven puestos; no se necesitaría dinero físico ni tarjetas. Todo elemento del que dispongamos estará codificado y se podrán realizar las compras con este: nuestro reloj, nuestra chaqueta, la camisa que llevamos puesta serán empleados para pagar. Obviamente, las ventas aumentarán tanto como las deudas de las familias, que comprarán de manera irracional artículos innecesarios y banales.

En otras palabras, si ahora vemos muchachos desentendidos totalmente de las relaciones entre ciencia, tecnología, política y economía, en el futuro podría ser aún más angustiante esa desconexión. Hacia allá apuntan los hechos. Ilustremos lo afirmado: el proyecto Google Car pretende que para reducir los atascos en las ciudades y para evitar los choques, se diseñen autos inteligentes que se conduzcan eficazmente sin necesidad del ser humano. El programa está pensado para ajustarse a las condiciones cambiantes del viaje en tiempo real y para que sea él mismo quien tome las decisiones que haya que tomar. El papel del conductor será nulo y las ventanas del coche se transformarán en pantallas para que el conductor y los demás ocupantes se entretengan viendo videos, series y películas. Asimismo, el sistema vendrá diseñado para indicar a los ocupantes del vehículo en qué lugares de la ruta hay promociones, conciertos y espectáculos para que se vayan a divertir.

Ante este escenario tan desolador, la pregunta que nos hacemos como docentes es la siguiente: ¿qué actitud debemos asumir para enfrentar esta andanada de cosas que no solo nos amenazan pedagógicamente hablando, sino que podrían poner en entredicho la vida tal y como la hemos conocido hasta el día de hoy? Pensando en eso y en la difícil tarea que les corresponde a las futuras generaciones, hemos decidido crear una estrategia metodológica que lleve a cuestionar, reflexionar y motivar a los estudiantes a investigar su realidad para que la comprendan y, de ese modo, actúen sobre ella. Esta propuesta investigativa se basará en el enfoque CTS⁴. Al final, la reflexión y el análisis deben pasar al texto escrito, un texto argumental en el que se plasmen las posturas, las visiones, los enfoques y hallazgos investigativos. Esta creación de textos académicos se podrá desarrollar a partir de la reflexión y el pensamiento crítico.

Educación y pedagogía

“La libertad, cuando no hay oportunidades, es un regalo envenenado; y negarse a proporcionar estas oportunidades es un acto criminal” (Chomsky, 2010, p. 159). La educación debe rescatar el rol que históricamente le había correspondido desempeñar alrededor de la formación política y ciudadana. Tener en cuenta las condiciones preexistentes para modificarlas poco a poco en la medida de lo posible. El papel del maestro será llamar la atención sobre la relación de los individuos con la sociedad. Debemos enfrentarnos a la pregunta de si este busca educar para la democracia, la libertad y la realización social o, por el contrario,

4 El enfoque CTS combate tres frentes del problema: la tecnociencia y sus implicaciones en la vida cotidiana: la participación ciudadana en la toma de decisiones; y las políticas públicas de ciencia y tecnología. Así, se puede analizar el impacto que las medidas gubernamentales tienen en las comunidades.

si se convertirá en una caja de resonancia de las estructuras de poder que establecen la subordinación y la marginación.

La enseñanza es un acto político en sí mismo, decía con total claridad Paulo Freire (1982). Las clases dominantes son conscientes de ello, y de múltiples maneras buscan socavar la arquitectura de la enseñanza a partir de determinaciones políticas que restringen el escenario pedagógico. Así, el primer elemento de cualquier propuesta, por avezada que sea, pasa por la concientización del rol que cada maestro desempeña en la formación de los estudiantes. Es una decisión profundamente pedagógica, pero más aún, política.

Lo que ha solido ocurrir es que la educación ha pretendido adecuarse a las nuevas realidades y lo ha hecho sin ningún tipo de postura política. Resulta que, consciente o inconscientemente, el acto de enseñar y aprender es un acto político. Por consiguiente, sus participantes deben sopesar el papel que quieren desempeñar, más allá de las ordenanzas y disposiciones externas a dicho proceso⁵.

El filósofo francés Éric Sadin (2018) llama la atención sobre cómo las empresas tecnológicas, con su discurso de tecnolibertad, han venido permeando todos los espacios de la vida humana y han impuesto su lógica de satisfacción y eficiencia de manera abrumadora. Asimismo, dice que la educación, la institución llamada a proponer la reflexión y el análisis sobre esos asuntos, parece absorbida y subsumida por ese influjo irreflexivo de consumo desbordado de bienes y servicios que pretenden establecer una sociedad del espectáculo. Por eso es enfático al afirmar que “nos negamos a que la escuela busque ser el ‘espejo de la sociedad’, quiera estar en el último grito de la moda’, ocultando, dentro de la mayor de las irresponsabilidades, prácticas históricas, entre las cuales algunas son garantes de la salvaguarda de una parte esencial de nuestra civilización” (Sadin, 2018, p. 280).

Así, pues, el papel de la educación y de quienes estamos inmersos en sus dinámicas debe ser totalmente deconstructivo, según lo que propone Derrida

.....
5 Hace unos años el Centro Democrático, partido de ultraderecha que se encontraba en el poder del Gobierno colombiano, llevó un proyecto de ley al Congreso de la República que buscaba sancionar a los maestros de áreas diferentes a las de ciencias sociales que aborden temas relacionados con política. Argumentaba que los profesores de otras áreas “adoctrinan” a sus estudiantes para darles una versión de la historia inconveniente para sus intereses. Sobre decir que la libertad de cátedra está protegida en este país mediante la sentencia de la Corte Constitucional T-588 de 1988. Aunque sorprende este tipo de propuestas por su marcado carácter antidemocrático e inconstitucional, estas no son exclusivas de nuestro país; el presidente de Brasil, Jair Bolsonaro, promovió un proyecto que denominó “Escuela sin partido”, que buscaba no solo eliminar todo rastro de política de las discusiones pedagógicas, sino prohibir cualquier tipo de pensamiento progresista o de izquierda. Asimismo, uno de sus mayores aliados, el alcalde de Río de Janeiro, creó una “policía moral” que fue a una feria del libro a decomisar textos que ellos encontraban contrarios a la fe religiosa que practicaban.

(1998). El diálogo, por ejemplo, uno de los elementos que tiene que definir la escuela, ha venido cediendo terreno de manera aplastante y, en ocasiones, brilla por su ausencia en la práctica pedagógica. Las conversaciones y las relaciones escolares se están construyendo tal y como Pascual Serrano (2013) había analizado, contribuyendo con la implementación de un sistema de pensamiento jibarizado y dependiente. En algunos casos, los profesores han caído en la lógica del espectáculo que imponen los medios.

De esa manera, han establecido un discurso *light*, sin reflexiones profundas y apoyado en adelantos tecnológicos que se han introducido en la clase para hacerla más amena y entretenida. Los tableros inteligentes, las pantallas, las presentaciones y un sinnúmero de tecnologías que supuestamente facilitan el conocimiento, se han convertido en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esa lógica mercantilista que se ha venido implementando no ha servido para lo que se pensó originalmente. La tecnología *per se* no significa una mejora ostensible en los aprendizajes de los niños⁶: debe ir acompañada de una propuesta metodológica, de estrategias didácticas; debe ser una herramienta dentro del proceso, no el proceso mismo.

Otro papel fundamental de la educación es el de reducir las brechas sociales. Sin embargo, si lo vemos con detenimiento, en eso ha fracasado estruendosamente. La razón, según Jacques Rancière (2018), es que el maestro que centra el proceso en su explicación se afirma mediante su discurso, pero al hacerlo, niega a su contraparte. El saber, visto así, es un elemento de dominación y no de emancipación, porque está puesto para ratificar la preponderancia del maestro explicador, quien pedirá que se dé cuenta de ese saber que él transmitió. Poco a poco, el niño, un ser de palabras, se irá opacando, silenciando, hasta alcanzar el mutismo total necesario para escuchar al maestro explicador. Lo que recomienda el filósofo francés es justamente restar la explicación y permitir que sea el estudiante, a partir de la voluntad y de la necesidad de conocimiento, quien cree sus propias explicaciones con la ayuda, eso sí, del maestro que ha logrado entrar en el círculo de la potencia que estimula el conocimiento, la igualdad y la libertad.

En otras palabras, debemos ejercer la labor docente para que sea efectiva en términos pedagógicos, sociales y humanos. Esto supone hacernos expertos en los contenidos disciplinares y las propuestas metodológicas y didácticas que se desprenden de los modelos pedagógicos. Hagamos un breve repaso.

6 El planteamiento de Carr (2011) es semejante. De acuerdo con él, la aparición de internet y su popularización tuvo muchas consecuencias en el ámbito de la educación. La principal no es que nos haya cambiado la manera en la que leemos, pues no se necesitan el contexto, la profundidad, el análisis y la comparación: lo peor es que ha cambiado la manera en que pensamos, pues ha alterado el cerebro y sus funciones.

En primera medida, en el modelo de pedagogía tradicional el papel del maestro es activo y heteroestructurante. Él determina lo que se enseña, el aprendizaje le está subordinado y los estudiantes son testigos silenciosos de su disertación. El saber es una manifestación de poder que termina por fetichizar al docente. El aprendizaje está limitado a la reiteración y al cumplimiento de labores que se acatan con desgano y sin mayores involucramientos. Ese modelo se presta para la arbitrariedad, la obediencia ciega y la repetición de “verdades” de dudosa aceptación científica.

Posteriormente, la pedagogía impulsó las didácticas activas, que también tuvieron sus reparos. En ellas el rol del estudiante es autoestructurante y el papel del maestro se hace borroso, pues no puede intervenir en el proceso de aprendizaje del alumno. Este se convirtió en una especie de adorno que testificaba el incremento de la autonomía y la formación de un estudiante que, en ocasiones, no necesitaba de nadie para conversar, para controvertir: era un solipsista, un ser encerrado en sí mismo que daba cuenta única y exclusivamente de su propia existencia. Mientras que la escuela tradicional estableció la pasividad como elemento estructurante, la pedagogía activa recayó en el activismo experimental exacerbado. Algunos críticos de este modelo sostienen que con este se pasó a una total anomia.

Las pedagogías contemporáneas, por su parte, surgen como respuesta a esas dos visiones aparentemente excluyentes. No es un asunto de contenidos sino de la manera en que estos se enseñan. Estas pedagogías argumentan que tanto la labor del docente como la del estudiante son protagónicas. Ninguno puede estar sustraído de la relación enseñanza-aprendizaje. El objetivo final es el aprendizaje y, por lo tanto, centran su mirada en las estrategias metodológicas y didácticas.

El siguiente es un ejemplo para aclarar en qué consisten las pedagogías. Un profesor está interesado en enseñar los conceptos de precio, valor, mercancía y comercio. Para eso, hace una disertación oral y, posteriormente, exige que en una hoja los estudiantes consignen las respuestas a preguntas relacionadas con el tema. Para responder eficazmente, los estudiantes han tenido que estar atentos a lo que el maestro explicador aseguró, nada más. Este es un caso de didáctica heteroestructurante que privilegia la memoria y la repetición.

Otro maestro, siguiendo las consideraciones de las pedagogías activas, lleva a sus estudiantes a la plaza de mercado para que cada quien se forme allí sus propios conceptos a partir de la interacción o la observación. Aquí se requiere una alta dosis de participación individual por parte del estudiante, pero como cada quien es autónomo y libre de acercarse al proceso como desee, su aprendizaje no podrá verificarse plenamente.

Por su parte, un maestro que sea seguidor de las didácticas interestructurantes empezará por cuestionar a los estudiantes para conocer los preconceptos que tengan sobre el tema⁷. La intención es generarles una crisis al demostrarles que están llenos de prejuicios y sobrentendidos. Este proceso de desestabilización es fundamental, porque con él se busca involucrar al estudiante en el proceso de aprendizaje y mediante un diálogo socrático van construyendo los conceptos. Más adelante, el maestro asignará una pequeña lectura, un video u otro recurso para reforzar la temática y, al final, llevará a los niños a la plaza de mercado para que vean los conceptos aplicados a una realidad concreta.

El profesor del último ejemplo es heteroestructurante, en la medida en que fue él quien decidió los contenidos que se iban a aprender. Sin embargo, el mecanismo central fue dialógico. Los estudiantes indagaron, exploraron y se preguntaron. En esa medida, la práctica fue interestructurante, pero tiene mucho de autonomía y formación propia. En las prácticas interestructurantes se conjugan las tres visiones de manera armónica.

Se puede decir, entonces, que “la empresa educativa no puede conducirse eficientemente a menos que esté dirigida a coronar ciertas metas determinadas. Solo después de formular con claridad lo que esperamos de nuestros esfuerzos educativos, estaremos en posición de determinar racionalmente el contenido y los métodos de enseñanza y de evaluar los resultados de esta” (Ausubel, 1983, citado en De Zubiría, 2003, p. 16).

Esto quiere decir que los propósitos educativos deben quedar planteados de manera clara. Una vez establecidos, como el elemento central es que los estudiantes aprendan realmente y no que solo retengan una cierta información por un espacio de tiempo, se diseñan las didácticas y estrategias para seguir con el objetivo de garantizar un aprendizaje efectivo. Finalmente, se debe revisar que se haya dado un proceso de aprendizaje, lo que se hace mediante la evaluación.

La novedad de las pedagogías contemporáneas radica en que se interesan ostensiblemente por el aprendizaje de los estudiantes. En la antigüedad este elemento fue visto de soslayo. Bastaba la narración del maestro explicador y la repetición del estudiante para que se diera el “conocimiento”. Conscientes

7 El profesor Miguel de Zubiría Samper (2003) propone en este estadio la didáctica conceptual socrática. Este método se aplica en el Instituto Merani de Bogotá y consiste en enseñar conceptos desde la pedagogía conceptual. Dicha didáctica tiene dos momentos. En el primer momento, la fase afectiva, el maestro somete a crítica los saberes de los estudiantes. Para ello recurre a la deconstrucción, a la formulación de interrogantes que permitan vislumbrar los preconceptos, los prejuicios, las opiniones o los juicios que el estudiante pueda tener y a los cuales les ha venido dando valor de verdad. En el segundo momento, la fase mayéutica o conceptual, se enseña el nuevo concepto, pero partiendo de los saberes previos con los que contaba el estudiante.

de que la palabra puede ser efímera y de que el ser humano tiene una enorme tendencia al olvido, las pedagogías interestructurantes se concentran en las estrategias metodológicas que aseguren el conocimiento real en los estudiantes. Por esta razón, fortalecen recursos metodológicos tales como mapas, diagramas y esquemas, entre tantos otros que ayudan a la apropiación de los saberes.

El presente documento pretende hacer un abordaje del enfoque CTS desde la perspectiva del aprendizaje basado en problemas (ABP). A continuación, se detallará el enfoque y, posteriormente, se abordará una propuesta interestructurante de manera concreta.

Geopolítica y enfoque CTS

No es casual que los países que lideran la ciencia y la tecnología de punta sean los mismos que controlan políticamente y económicamente las decisiones a nivel mundial. Esos países se dan el lujo de desarrollar armas nucleares que son su salvaguarda para evitar que otros quieran hacer algo semejante a lo que ellos hacen. Sin embargo, para que estos desarrollos en ciencia y tecnología sean posibles, se necesitan los recursos minero-energéticos que se encuentran en los países más atrasados en términos políticos y económicos. Es una relación inversamente proporcional: unos se desarrollan y otros se consumen para que los primeros se puedan desarrollar.

Ya lo había dicho hace más de cuarenta años Eduardo Galeano (1971) en *Las venas abiertas de América Latina*: la riqueza de unos países obedece justamente a que a otros les ha correspondido la condición de esclavos. De acuerdo con este escritor uruguayo, la condena de los países del sur fue su enorme riqueza, puesta al servicio de la riqueza y desarrollo de los países del norte. Esta situación, que inició con el colonialismo, no ha llegado a su fin. Más bien, se ha puesto de manifiesto y se evidencia con mayor vehemencia cada vez.

En la actualidad podemos dividir el mundo en tres tipos de países. En el primer grupo están aquellos que producen y desarrollan ciencia y tecnología de punta. Estos países están a la vanguardia de la innovación y la creatividad, y constantemente lanzan al mercado nuevos productos y artefactos que se venden como la salvación a alguna situación específica del ser humano. Este proceso de cambio y recambio de artefactos tiene serias implicaciones en fenómenos como el calentamiento global⁸, el medioambiente y la crisis

.....
8 La obsolescencia programada es el estudio detallado de los materiales para reducir la vida útil de los productos y, de esa manera, obligar a los compradores a reemplazarlos con mayor frecuencia. Es decir, que cada nuevo producto supondrá beneficios económicos para sus creadores pero, asimismo, tendrá impactos en las fuentes hídricas, los recursos, el medioambiente y la conservación de la vida en el planeta.

civilizatoria⁹. Sin embargo, ni estas naciones ni sus compañías han asumido su responsabilidad y, por el contrario, parecen ignorarla¹⁰.

El mejor ejemplo en este grupo de países lo constituyen los Estados Unidos, país de la libertad y de la libre empresa que ha creado toda una retórica alrededor de su modelo económico y de producción para venderlo como modelo de civilización. De esta manera, ha fabricado un discurso alrededor de figuras emblemáticas que triunfan y tienen éxito (Zuckerberg, Gates, Musk, Page, entre muchos otros). Estas figuras han podido emerger gracias a sus enormes “condiciones” y al talento de sus cultores¹¹. Todo este discurso encubre prácticas económicas y financieras muy discutibles que redundan en beneficio de los empresarios y ponen toda la carga tributaria en los ciudadanos¹². Han logrado evadir impuestos en sus países de origen porque la legislación fue hecha a su justa medida y crearon un sistema de patentes¹³ que les garantiza que nadie más logre llegar a desarrollarse como ellos lo han hecho.

No es posible que una nación decida ubicarse en los lugares de vanguardia en ciencia y tecnología si no realiza fuertes inversiones en el campo educativo y en la acumulación de saberes. De acuerdo con Pedro Baños (2018), el número de patentes que Estados Unidos convalidó entre 1997 y 2015 fue 3.030.000,

-
- 9 Desde el 2002 se ha venido hablando de la noción del Antropoceno para referirse a las alteraciones que la actividad humana ha venido causando sobre el planeta desde las revoluciones industriales.
- 10 Hace unos años el Gobierno de Donald Trump decidió retirarse del Acuerdo de París, que buscaba generar mecanismos para mitigar el impacto de la industria en el medioambiente. Con esta actitud, y otras que ha tomado esta administración, dejó en claro que su prioridad no son los ecosistemas, la biota o la vida de la especie humana, sino los dividendos, sin asumir ninguna responsabilidad por lo que Marx denominó “externalidades negativas”.
- 11 Así lo demuestra Sadin (2018) a través de un recorrido por el proceso, mediante el cual gigantes de la industria tecnológica han logrado enriquecerse en Silicon Valley, mostrando cómo estas empresas han trabajado en función de los intereses geopolíticos del Gobierno de los Estados Unidos.
- 12 La plataforma Uber, por ejemplo, no paga impuestos en los países donde opera. Ha generado una tremenda situación de incertidumbre e inestabilidad en cientos de miles de familias que sí deben pagar impuestos y cumplir con una serie de reglamentaciones para ajustarse a las demandas del mercado.
- 13 Shiva (2003) hace un análisis detallado de cómo operan las patentes y de cómo las empresas multinacionales han logrado que la legislación internacional funcione en su beneficio. De acuerdo con este texto, la patente es el mecanismo a través del cual las megacompañías se aseguran de que nadie pueda producir ni competir con sus productos. El argumento de proteger la innovación y la propiedad individual tambalea cuando se percibe que las patentes están colocadas para que los países emergentes no puedan salir de su atraso porque las patentes los condicionan.

seguido muy de lejos por Japón, con un poco más de un millón. En cuanto a las universidades de élite mundial, Estados Unidos cuenta con ocho en los primeros diez puestos. Esto muestra que hay una relación determinante entre educación, ciencia tecnología y geopolítica.

Un segundo grupo de países, entre los que podemos ubicar a los tigres asiáticos, se caracteriza por no diseñar ciencia ni tecnología de punta. Ellos se dedican a plagiarla o a imitarla. Esto hizo que necesariamente sus sistemas educativos se adaptaran a esas exigencias y tuvieran grandes avances. En este grupo de países están Malasia, Singapur, Vietnam, Camboya y China, entre otros. El papel básico de esos países es el de proveer mano de obra barata para reducir los costos de fabricación de forma ostensible. De esta manera, amplían el margen de ganancia y generan abundantes riquezas para las empresas norteamericanas. Por esa razón, muchas compañías manufactureras que antes se ubicaban en Europa o Estados Unidos cambiaron su centro de operaciones a países periféricos sin salarios dignos, sin prestaciones de ley y con legislaciones favorables a dichas compañías. Este proceso de deslocalización¹⁴ ha sido más que provechoso para las empresas multinacionales y para los países de origen que producen barato y venden caro en sus respectivas naciones.

Este sistema económico produce una alta tasa de ganancia en los países centrales y crea condiciones de pobreza, desigualdad y miseria en las naciones periféricas. Es el modelo que los países del Primer Mundo han venido aplicando a los demás desde los años ochenta, obligándolos a abandonar medidas proteccionistas y a finalizar con el Estado de Bienestar, con el que buscaban un cierto equilibrio dentro de sus territorios. La política internacional no es independiente y tampoco se establece en función de los beneficios de las respectivas poblaciones.

China hasta hace poco era un país periférico, caracterizado por ser una fábrica de artefactos tecnológicos y de bienes manufacturados. No obstante, decidió alejarse de los criterios impuestos desde fuera para convertirse en una potencia en ciencia y tecnología. Fue así como desde el 2015 lanzó una campaña denominada "Made in China 2025", que consiste fundamentalmente en hacer una reingeniería de todo su aparato industrial, militar, científico y tecnológico. Con base en esa propuesta, para el 2025 el país deberá haber reducido la distancia

.....
14 La deslocalización consiste en llevarse empresas a países periféricos para evadir tributaciones, reducir el pago de salarios, incrementar la explotación laboral, entre otras acciones. Para hacerla posible, se necesita que los países alteren sus códigos laborales, pensionales y tributarios con el objetivo, según los dirigentes, de proveer empleos. De manera soterrada, y de espaldas a las poblaciones que no han comprendido plenamente el mecanismo, han hecho que las empresas multinacionales y los países centrales se lucren con el trabajo esclavo que han contratado en los países periféricos.

que los separa con los productores de ciencia y tecnología de punta. Para el 2035 deberá entrar en una fase de fortalecimiento de la posición alcanzada, y para el 2045 debe trazar una ruta de innovación que haga del país una superpotencia en términos tecnológicos y científicos.

Obviamente, esa decisión autónoma de la dirigencia china tuvo repercusiones más allá de sus fronteras. Cuando el Gobierno de los Estados Unidos vio cómo se consolidaba el proyecto chino, empezó a sancionar empresas, a vetar negocios y a imponer sanciones con los socios comerciales de China con el ánimo de impedir la ejecución del proyecto del gigante asiático. Las medidas del Gobierno Trump no hicieron nada distinto de fortalecer el proyecto chino, generando una situación de inestabilidad en los mercados financieros y un miedo creciente a que todo acabe en una confrontación militar sin precedentes.

Esta discusión rebasa los límites de dos naciones que se disputan la hegemonía científica del planeta, situación que involucra a los demás Estados. La razón es simple: no es posible hablar de desarrollos en ciencia y tecnología si no se tienen asegurados los suministros, las materias primas, los recursos naturales que permitan tales avances. Es decir, se da un nuevo enfrentamiento, pero esta vez por los combustibles fósiles, la energía y las fuentes hídricas, sin las que no sería posible desarrollar los planes hegemónicos en la Tierra. “En cuanto a la geopolítica entorno a la energía, esta podría definirse como la pugna por el control de las fuentes de energía (reservas, extracción-producción, transporte, transformación, almacenamiento y distribución) en un marco geográfico determinado, que puede llegar a ser planetario” (Baños, 2017, p. 44).

Algunos analistas sostienen que la guerra está servida; la pregunta es dónde iniciará primero. Hasta el siglo XX la economía del mundo se movió mayoritariamente por el océano Atlántico. Es decir, que con los recursos proporcionados por los países periféricos del sur se logró el desarrollo de los países centrales del norte (Europa y Estados Unidos). Sin embargo, con el resurgimiento de Rusia, el proyecto hegemónico de China y la búsqueda de multilateralidad de Gobiernos tanto en Asia como en Latinoamérica, las cosas adquirieron un nuevo matiz.

Si los países periféricos proponen formas de consumo semejantes a los de los países desarrollados, los recursos naturales que posibilitan las innovaciones científicas serán insuficientes, puesto que son limitados. Muchos seres humanos deberán morir para viabilizar el modelo. Como sostiene Harald Welzer (2010), el holocausto es un evento repetitivo y aceptado por el modo de producción capitalista. En esa medida, no hay mucha diferencia entre una fábrica y un campo de concentración.

La nueva Ruta de la Seda china no es del agrado de Estados Unidos, pues este considera a Pekín un competidor y una amenaza para sus intereses económicos

y geopolíticos. Tampoco India está conforme con el proyecto, porque considera que la iniciativa china reforzará su influencia en Eurasia y le disgusta especialmente el corredor económico entre China y Pakistán. India rechaza este corredor porque atraviesa la polémica zona de Cachemira —que reclama para sí—, y como contrapartida ha ofrecido una propuesta alternativa, al tiempo que ha estrechado lazos con Estados Unidos y sus aliados en la zona: Japón y Australia.

No obstante, la propuesta india de conectividad regional no deja de ser una idea que, por el momento, no cuenta con la financiación necesaria para su puesta en marcha. Por su parte, China no necesita los puertos indios para su vía marítima, pues le basta el puerto de Hambantota, en Sri Lanka, construido con capital chino. También hay que destacar el tren de mercancías, que desde diciembre de 2014 une a Yiwu (China) con Madrid (España) en 21 días. Esta línea de ferrocarril, la más larga del mundo, tiene una longitud de 13 052 kilómetros y cruza China, Kazajistán, Rusia, Bielorrusia, Polonia, Alemania, Francia y España. A ella se unió en febrero de 2017 el ramal que llega hasta Londres (Baños, 2018, p. 81).

Finalmente, existe un tercer grupo de países que no posee ciencia ni tecnología de punta y tampoco la imitan; son países que sencillamente se dedican a comprar la tecnología que otros producen. Estos países, que lamentablemente son la mayoría, dependen de los desarrollos en ciencia y tecnología que se producen fuera de sus límites geográficos. Sin embargo, como ya se dijo, poseen abundantes recursos naturales que son determinantes para adelantar dichas innovaciones. Las decisiones políticas de sus diferentes gobernantes han hecho que actualmente estén sumidos en el subdesarrollo. Obviamente, hay muchos factores que contribuyen a este estado de cosas: un sistema educativo mediocre que no permite a los estudiantes comprender la conexión de los múltiples factores que determinan su atraso, una represión férrea y siniestra contra las voces que llaman a buscar alternativas, legislaciones perversas que privilegian los intereses foráneos sobre los propios y un largo etcétera.

Colombia, evidentemente, hace parte de este último grupo de países. Es, entonces, más o menos lógico que su sistema educativo no esté diseñado para que la reflexión de cada una de las partes que componen la realidad geopolítica (sea como materia de análisis o discusión) para que los estudiantes tengan una visión crítica de su entorno. A cambio de eso, se les vende un mundo de sensaciones y espectáculos que busca distraerlos y otorgarles una información mínima, a cuentagotas, que los hace víctimas de una realidad falseada.

La geopolítica es, entonces, la manera en la que unos países, los poderosos, oprimen y dictaminan injerencias sobre otros, los débiles, que para resistir, deben ceder o aliarse con los que también se enfrentan a las decisiones arbitrarias de los primeros. Es un juego de poderes en el que la soberanía de los países está relegada a los intereses y necesidades de los mandatarios o de los grupos económicos que

representan. No obstante, la geopolítica va más allá de decisiones referidas a un espacio geográfico. Tiene que ver con las decisiones económicas, con medidas financieras, con las políticas públicas que los Gobiernos adoptan y que, la mayoría de las veces, van en contravía de la población. En este sentido, el papel de las organizaciones multilaterales y, en apariencia, apolíticas es determinante. Instituciones como el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización Mundial del Comercio (OMC), entre otras, están colocadas allí para establecer políticas comunes a la mayoría de países del mundo, en detrimento de sus comunidades.

En la antigüedad, los países centrales colonizaban países periféricos con el ánimo de sustraer de ellos las materias primas que necesitaban para generar las condiciones para que su economía y nivel de vida fuesen óptimos. Según esta política, los países periféricos se debían mantener en un atraso permanente. En la actualidad, ha cambiado un poco la estrategia, pero en el fondo se mantiene el mismo espíritu de “negociación”. Se impuso el mercado a nivel mundial, se obligó a la mayoría de países a entrar en “acuerdos” comerciales¹⁵, dizque para traer equidad social, competitividad y desarrollo en los países periféricos. El resultado no puede ser más deprimente: exclusión y negación de derechos. El Estado se ha reducido y deja “jugar” libremente al comercio con la esperanza de que este se regule y establezca precios justos.

Los países dependientes deben endeudarse de manera astronómica con el Fondo Monetario Internacional, que condiciona los préstamos a que se realicen políticas de ajuste. Dichas políticas buscan reducir la participación, contraer los salarios, ampliar las edades de jubilación, reducir ostensiblemente las políticas sociales y otras medidas similares. Los Gobiernos deben adoptar tales “recomendaciones” de manera obligatoria y hacer las adecuaciones exigidas. En este contexto es que se deben entender las revueltas que por estos días ocurren en muchos países del continente: Haití, Ecuador, Brasil, Chile y Honduras. Todas tienen el mismo común denominador: las poblaciones se levantan contra unas políticas excluyentes que concentran la riqueza en unos pocos y privan a la inmensa mayoría de unas condiciones de vida dignas.

El sistema educativo hace parte de esas políticas transnacionales que se establecen externamente. Desde los años noventa se empezaron a implementar las

15 Colombia, por ejemplo, ha firmado más de 30 tratados de libre comercio (TLC) que tienen el mismo común denominador: se exportan materias primas, *commodities* o bienes con escasa transformación, y se compran productos manufacturados, tecnología y productos con mucho valor agregado. Todo esto no hace sino incrementar el nivel de dependencia y sometimiento de la nación frente a las demás.

políticas del Banco Mundial a través de algo que se denominó “apertura económica”. Palabras más, palabras menos, consiste en que se metió a la educación en los mismos códigos de la práctica empresarial: se la convirtió en una mercancía, se le dotó de un valor de cambio por el cual hay que pagar.

A partir de esta nueva política, la responsabilidad de la educación ya no recae en la sociedad y el Estado, sino en el individuo. Es él quien debe invertir en su propia educación y, para ese efecto, debe tomar cuanto curso el sistema le oferte. Eso quiere decir que lo importante ya no es el conocimiento y la emancipación que se pueda obtener de él, sino el producto en sí y de que se pueda hacer uso de cierta información para conseguir beneficios económicos individuales. Bajo esa lógica, ya no se pretende educar en solidaridad, sino en competitividad: el otro ya no es un compañero, sino un rival con el que se deberá competir por los escasos beneficios que se ofrecen. Aparece un discurso egocéntrico y egoísta del éxito a expensas de cualquier cosa, los caracteres éticos tambalean y surge una sociedad para la satisfacción y la compra.

La Comisión Trilateral recomienda que desaparezca o se reenfoque la enseñanza de las humanidades. Así, poco a poco, el contexto y la historia van desapareciendo de las aulas de clase. En su lugar aparecen las competencias, el conocimiento fragmentario y aislado que termina por atomizar el saber de la realidad. Por esa razón, hoy en día cuesta trabajo que los jóvenes comprendan el papel de la política y la economía en su diario vivir. Hoy, el objetivo es preparar las generaciones para la compra de productos inútiles y para el entretenimiento. Así lo plantea Neil Postman (2012) en su libro *Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del show business*.

En la actualidad muchos de los docentes, académicos e intelectuales se declaran abiertamente apolíticos o ignorantes de temas que son básicos en los procesos de construcción del conocimiento social. Se les hizo creer que debían ocuparse única y exclusivamente de su campo del saber y desentenderse de todo lo demás. Por esta razón, solo se atreven a dar cuenta de lo específico de su rol, pero no de las relaciones que eso pueda tener con todo el entramado de la realidad.

Los académicos en particular se han convertido en un gremio fracasado. Se supone que los gremios existen para proteger los intereses privados de sus miembros, pero el gremio académico ni ha podido hacer esto: su fracaso es total. Ustedes los académicos vendieron sus almas a cambio de la enajenación de su labor. De ahí que los académicos se les ignore, se les odie y se les entregue fondos cada vez más insuficientes para llevar a cabo sus investigaciones.

El cambio climático amenaza la supervivencia porque los intelectuales han abandonado el esclarecimiento. Los humanistas son especialmente responsables

de este “oscurecimiento” de la sociedad civil. Guerra indefinida; proliferación nuclear; ingeniería genética y nuevos organismos genéticamente modificados; pesticidas, toxicidad química y enfermedad del medioambiente; la industria de armas; dependencia de drogas psicodélicas; superbacterias; malnutrición industrial; el comercio libre, y el desplazamiento masivo e indefinido [...]; el colapso tiene muchas facetas —todas ellas están siendo impuestas por Gobiernos centrales, provocando reacciones fascistas en Europa y los Estados Unidos—. (Fenn, 2017, p. 133).

Los estudios con enfoque en CTS surgen precisamente como un mecanismo para combatir el estado de cosas descrito hasta ahora. El afán por alfabetizar a la ciudadanía en asuntos referentes a la ciencia, la tecnología y el impacto que estos tienen en la sociedad fue lo que motivó a promover dicho enfoque, que cuestiona el modelo de desarrollo capitalista, el extractivismo, el consumismo y la democracia (un modelo que invita a las urnas, pero que niega la participación de los sujetos para reclamar sus derechos). En dicho enfoque, el conocimiento debe surgir del diálogo y la interacción con el otro, concebido este último como un sujeto político y de derechos. Este es un elemento destacado del enfoque, su carácter es esencialmente interestructurante. El conocimiento se construye mediante el diálogo, la búsqueda conjunta y el esclarecimiento constante de posturas y posiciones que permitan acercarse al saber, cuestionarlo, ponerlo en crisis, discutirlo y ahondar en nuevas interpretaciones.

El enfoque CTS promueve la toma de decisiones informadas, argumentadas y discutidas. En este, el pensamiento crítico es, entonces, un asunto fundamental que permite discutir las verdades absolutas que se han incrustado en la cultura y que la tradición ha hecho inamovibles. En ese sentido, es prioritario nutrir la discusión con diferentes miradas, lo que quiere decir que se debe apelar a la multidisciplinariedad para tener una comprensión más holística de las diferentes problemáticas.

En este modelo el papel del docente debe estar totalmente alejado del magistrocentrismo. Al contrario, debe estimular el diálogo interestructurante, la actitud creativa y la participación colectiva en la toma de las decisiones. Es decir, que a la par con la enseñanza conceptual se irá dando la formación de la ciudadanía, la participación democrática y el debate alrededor de la ciencia, la tecnología y la relación de estos con la sociedad. Así mismo, en este enfoque se analizan situaciones reales o verosímiles que puedan ser materia de discusión académica y de participación pública en la toma de decisiones informadas. Es un mecanismo para ir empoderando las ciudadanías y hacer que la educación se convierta en liberadora, emancipadora y transformadora de los individuos y la sociedad.

El Grupo Argos de Renovación Educativa, bajo la dirección de Mariano Martín Gordillo, ha hecho aportes más que significativos por medio de este enfoque. Allí, un conjunto de profesionales se ha puesto en la tarea de pensar una metodología que posibilite el acercamiento a la reflexión de la ciencia y la tecnología en la vida escolar. Es una propuesta novedosa que parte de situaciones ficticias, pero completamente verosímiles. De esa manera, se introducen conceptos y realidades complejas que luego se discuten en controversias cuyo fruto es la garantía del aprendizaje, la participación, la construcción de conocimiento, el debate respetuoso de ideas y la búsqueda de consenso como uno de los requisitos de la convivencia social.

La propuesta que se formula a continuación se elaboró teniendo como referente metodológico la experiencia del grupo Argos en sus diferentes controversias sobre temas tecnocientíficos. Tales polémicas se han llevado a cabo como parte del desarrollo académico y conceptual de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Argumentación discursiva

La práctica de la escritura académica y cuidadosa no debe ser un privilegio especial de ninguna índole. Todos los estudiantes que acuden a la universidad deberían estar en disposición de elaborar textos críticos con cohesión, coherencia y correcto manejo lexical. Sin embargo, esto no es lo más frecuente en nuestras aulas. Las habilidades de pensamiento, la lectura analítica, la escritura reflexiva y el desarrollo de la inteligencia no son caracteres innatos del ser humano. Por el contrario, son elementos que, con trabajo, constancia y mucha práctica se pueden mejorar ostensiblemente.

El pensamiento crítico, la lectura analítica y la escritura académica son habilidades que, aunque tienen una estrecha relación entre sí, se diferencian claramente. El pensamiento crítico es una indagación profunda y reflexiva sobre determinados aspectos que, en primera instancia, no parecen tan obvios y que buscan extraer significados y establecer relaciones novedosas y creativas entre las partes. La lectura analítica es un proceso de desentrañamiento mediante el cual se descomponen los códigos de un texto para hallar su significado profundo. Por último, la escritura académica supone un proceso de creación mediante el cual se debe apelar a la reflexión y a la lógica.

Cuando se estimula la creación de textos académicos, estas habilidades se interrelacionan en un solo proceso mental. La mayoría de personas que aseguran no saber cómo escribir, lo que realmente dicen es que tienen problemas para pensar sistemáticamente, para pensar de manera racional y lógica. Es claro que los seres humanos piensan, pero no todos lo hacen de manera racional y sistematizada.

Por eso, se debe avivar la escritura de este tipo de textos, porque al hacerlo se está estimulando también la racionalidad, la reflexión, la crítica y el análisis. “Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende” (Dewey, 1989, citado en Díaz, 2014, p. 4). Esto quiere decir que una cosa es el pensamiento crítico-reflexivo y otra es la formación académica. Una persona puede tener muchos títulos y cursos de diferentes niveles académicos, pero no haber desarrollado aún un pensamiento crítico. La educación tradicional no apunta al desarrollo de este tipo de pensamiento. Mediante determinadas técnicas como la escritura reflexiva se puede generar pensamiento crítico, de retroalimentación y de contrastación. En últimas, la escritura es uno de los grandes desarrolladores de pensamiento crítico.

Dominar la escritura es dominar asimismo las estructuras de pensamiento reflexivo. Escribir es un acto de alejamiento, de reflexión, de análisis. Enseñar a escribir es propiciar, entonces, estas habilidades en quienes hacen parte de dicho proceso. Para Díaz (2014), escribir es la manifestación más excelsa del pensamiento crítico, porque al aprender a escribir se está aprendiendo a pensar de manera metódica, sistemática y con una intención comunicativa.

La actual propuesta está basada en que el maestro atienda los procesos de escritura para que sus estudiantes sean capaces de generar textos académicos. Sin embargo, el objetivo no es la producción de textos de manera exclusiva. El verdadero objetivo es propiciar las circunstancias que faciliten que el estudiante desarrolle un pensamiento lógico, ordenado, racional. Por lo tanto, durante todo el ejercicio se hará especial énfasis en lo relacionado con producciones escritas: informes de lectura, ensayos y, en especial, resúmenes analíticos especializados (RAE¹⁶). Cada uno de estos documentos deberá ser revisado, retroalimentado y reconstruido con el ánimo de establecer bases sólidas para hacer posible la evolución del pensamiento en los estudiantes.

Algunas de las clases se utilizarán para hacer indicaciones sobre las maneras de construir los textos escritos. Por ejemplo, se harán sesiones en las que se ejemplifiquen los tipos de párrafos que se emplearán. Se harán talleres en los que se podrá practicar con oraciones temáticas y subtemáticas colocadas en diferentes lugares del párrafo para analizar la intención comunicativa y el carácter retórico de la composición que se esté creando.

16 Se trata de textos que se elaboran para sintetizar la información encontrada en fuentes documentales. Hay innumerables maneras de elaborarlos. Se recomienda la propuesta de Joya *et al.* (2013).

Una vez se tenga clara la forma de construir párrafos correctamente, se pasará a la construcción de argumentos. Lo primero que debe hacerse es aprender a identificar los argumentos en medio de los textos donde aparecen. Al inicio se debe recalcar a los estudiantes que los seres humanos nos movemos todo el tiempo en medio de la argumentación. En la mayoría de conversaciones que desarrollamos hay un afán consciente o inconsciente de convencer al otro. Es apenas lógico que en una sociedad disímil todos tengan puntos de vista opuestos y que deseen convencer a sus interlocutores mediante muchos mecanismos y por razones de distinta índole.

De la misma manera, se debe diferenciar la argumentación de la *persuasión*. La segunda es un recurso discursivo para hacer que el interlocutor desarrolle determinada conducta, y para eso se apela a sus emociones, deseos, prejuicios, entre otros. No se interesa mucho en los pensamientos de la contraparte y oblitera la racionalidad. De alguna manera la persuasión es una forma de controlar la sociedad, por lo cual se emplea en propagandas, comerciales y política.

La argumentación, por su parte, también trata de convencer, pero para hacerlo apela a la razón. No puede estar fundamentada en la fuerza o la emotividad. Esto no significa que se deshaga completamente de los sentimientos, pues ello no sería posible, sino que privilegia lo racional sobre lo emotivo. La argumentación busca la adhesión a un punto de vista, por lo que expone razones de una manera ordenada y lógica para reducir el margen de refutación que pudiera desprenderse de su aseveración.

También se debe hacer la diferenciación entre argumentación y *demonstración*. Con la demostración se pretende probar la verdad o la falsedad de un conocimiento. No hay términos medios, todo es absoluto. El discurso de las ciencias exactas es el que más apela a la demostración, porque en él hay verdades que han sido establecidas. La veracidad de la demostración se sustenta en premisas aceptadas científicamente que no son susceptibles de ser rebatidas y que, por lo tanto, son lo que son en cualquier condición. La demostración, entonces, se basa en criterios lógicos bivalentes que son evidentes.

La argumentación se distancia de la demostración porque justifica una opinión con pleno conocimiento de que no va a ser aceptada como completamente verdadera por una parte de la comunidad. Es decir, antes de lanzar la argumentación se da por descontado que no todo el mundo va a estar de acuerdo con lo planteado; el reto está, justamente, en allegar razones que muestren la pertinencia de la decisión. Para decirlo en términos básicos, la demostración está más ligada a las ciencias exactas, y la argumentación, en cambio, lo está más a las ciencias humanas.

Esto quiere decir que nunca una argumentación está completamente acabada y que existe un cierto grado de refutabilidad en ella. Eso depende de la interpretación a la que se haya llegado y de las circunstancias sociales y culturales, que evidentemente son móviles y van cambiando con el transcurrir del tiempo. En este sentido, la verdad no es unívoca, ni siquiera binaria. Es una construcción social que se elabora a partir de las razones, pruebas y puntos de vista que logran sostenerse alrededor de una temática.

De acuerdo con Díaz (2002), la argumentación discursiva tiene que ver con cuatro asuntos fundamentales: la temática, el propósito, los medios utilizados y los participantes. En cuanto al tema, sostiene que la argumentación se da en medio de una polémica que se suscita porque confluyen varias interpretaciones. Quien argumenta, sabe plenamente que va a defender una posición que no es compartida por los demás.

El propósito central de la argumentación es buscar la adhesión de aquellos que no se sentían inclinados hacia cierta interpretación. En cuanto a los medios utilizados, Díaz sostiene que quien argumenta lo hace basándose en hechos, razonamientos, casos ilustrativos, evidencias y opiniones autorizadas a través de la argumentación escrita, que tiene que ver con formas discursivas como la narración, la exposición, la descripción y la argumentación. Finalmente, en lo relacionado con los participantes, recuerda que estos son los destinatarios del discurso. En este caso, es de vital importancia conocer al auditorio, sus posturas y opiniones para ajustar el desarrollo del discurso al público.

Hay que hacer una salvedad en este punto. La argumentación que se pretende construir en este tipo de ejercicios es la argumentación discursiva y no la argumentación lógica. En la lógica se privilegia la construcción del razonamiento mediante el silogismo. Se centra más en el procedimiento lógico que dé cuenta de una conclusión y menos en la verdad empírica de los enunciados. Hay una estructura previamente establecida que se puede convertir en algo mecánico y carente de reflexión y pensamiento. Se debe cumplir la condición de que hay dos premisas, de las cuales se extrae una conclusión que es cierta o falsa. "Un razonamiento silogístico puede resultar válido para la lógica, a pesar de que el contenido de sus proposiciones pueda expresar una falsedad empírica, lo cual facilitarí su refutación como argumento" (Díaz, 2002, p. 14).

Asimismo, la lógica es atemporal, no está pensada en tiempos y circunstancias determinados. Por lo tanto, sus principios pretenden tener aplicación universal. La argumentación discursiva, en cambio, se realiza pensando en el contexto particular en el que ella se suscita. Esto quiere decir, entonces, que lo que se considera como verdadero en un momento de la historia, en otro podría dejar de serlo. Nada puede ser definitivo.

Por otro lado, la argumentación lógica está basada en la ley de la contradicción, según la cual “nada puede ser y no ser al mismo tiempo; nada puede ser A y no A”. Sin embargo, un simple ejemplo de argumentación discursiva nos sirve para demostrar cómo este principio se queda corto en términos de discurso. Un niño le pide a su padre una computadora nueva porque la que tiene no cumple los requisitos que necesita para cumplir con las obligaciones propias de su actividad educativa. A lo cual el padre responde: “No tengo dinero, pero te voy a comprar un nuevo computador”. Evidentemente, si se evalúa este enunciado a la luz de la lógica argumentativa, se ve que es imposible y falso. No podría ser verídico, porque si una de las proposiciones es falsa, el enunciado completo lo es. Luego, si el padre no tiene dinero, no puede comprar el computador; al contrario, el padre está mintiendo y es falso que no tenga dinero.

Con la argumentación discursiva veríamos que las dos proposiciones son completamente posibles y que no se contradicen. El padre puede no tener dinero y, sin embargo, hacer un sacrificio, endeudarse y comprar a crédito para satisfacer las necesidades de su hijo. Por el contrario, podría tener dinero, pero quiere que el hijo valore sus sacrificios económicos y, por lo tanto, lo plantea de esa manera.

Se puede seguir estableciendo razones para que la argumentación esté próxima al discurso y no a la simple lógica, que puede resultar mecánica y artificial.

En conclusión, para abordar el estudio de la argumentación discursiva en todas sus formas es necesario superar el modelo lógico-formal por insuficiente y reduccionista, y considerar, en cambio, un enfoque más acorde con las argumentaciones ordinarias, el cual recibe nombres como ‘lógica informal’, ‘lógica de la argumentación discursiva’, ‘nueva retórica’ o simplemente teoría de la argumentación. (Díaz, 2002, p. 33)

De acuerdo con esta teoría de la argumentación, establecida por Stephen Toulmin y retomada por Díaz (2014), un argumento debe tener, mínimamente, cuestión, conclusión, garante y razones.

Se entiende por *cuestión* la problemática que está siendo debatida. Dentro de cada cuestión existen implícitamente preguntas que deben ser resueltas. La *conclusión* hace referencia a la posición que se asume frente a la problemática que está siendo discutida, es decir, el punto de vista que el enunciador se atreve a asegurar frente a lo discutido. Los *garantes* se refieren a lo que es universalmente válido y aceptado y que, a la postre, sirve para soportar los puntos de vista; sería lo que Aristóteles denominaba *topoi*. Finalmente, están las *razones*: de nada sirve ofrecer un punto de vista que no esté sustentado en razones, en evidencias, en datos, en pruebas que respalden lo dicho.

La argumentación discursiva debe ser un reto para estudiantes y profesores. Requiere de un arduo trabajo y de una constante reformulación. La solidez de los argumentos depende de la interrelación que exista entre *logos*, *ethos* y *pathos*, tal como lo formulaba Aristóteles en la época de la argumentación clásica. El *logos* hace referencia a las razones, al conocimiento que se posea frente a un tema. El *ethos* se refiere al carácter ético, a la veracidad, a la credibilidad que posee aquel que expone determinadas argumentaciones. El *pathos*, por su parte, se refiere al manejo de las emociones, los valores y las creencias del auditorio por parte de quien hace la exposición.

Sin lugar a dudas, enseñar a argumentar y escribir es enseñar a pensar. Es todo un proceso sistemático. Luego de que los estudiantes sepan cómo construir un párrafo correctamente, se les indica mediante ejercicios y prácticas la manera de crear argumentos de manera eficaz. Posteriormente, se abordará el tema del ensayo académico, su estructura, sus partes y la forma de construirlo.

Propuesta metodológica a partir del aprendizaje basado en problemas

Si un maestro llega a un salón de clase y ubica las sillas de manera lineal, apela al silencio como forma de comunicación, otorga a sus palabras un tono de revelación y, además, establece la nota como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje que se busca plantear, se está ante un maestro tradicional.

Por más que su discurso quiera nutrirse de lenguajes y expresiones incluyentes, por más que la didáctica esté acompañada de aparatos tecnológicos que la hagan menos rígida, el centro del proceso es él y su magistrocentrismo. En ese caso no se podría decir que exista un aprendizaje basado en problemas. Más bien, el maestro es el problema para acceder al conocimiento.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se aleja completamente de esa idea descrita en el párrafo anterior. Lo que primero hace un maestro que se basa en este enfoque es crear una situación de crisis, desestabilizar la mente y los prejuicios de los estudiantes, generar un choque que permita la introducción de nuevas miradas. Es decir, darle cabida al diálogo socrático como mecanismo de refutación y confrontación con la verdad, la tradición, la cultura y todas esas formas de hegemonía que han impuesto y normalizado un único modo de mirar, observar, comprender y analizar.

El maestro socrático pone su saber, su ironía, su dominio de la palabra, su cultura, su gusto teatral y su talento al servicio de la puesta en escena del pensamiento, a vuestro servicio, al servicio de vuestras inquietudes, de vuestros interrogantes, a fin de que en vuestra existencia podáis utilizar la asignatura

para pensar mejor, ser más críticos, estar mejor preparados para comprender el mundo y, eventualmente, actuar sobre él. A los ojos de él, el curso supone una ocasión (algunas horas a la semana durante treinta y tres semanas, o sea, varias decenas de horas en un año, salvo bajas por enfermedad, heladas en la carretera, sábanas que se nos pegan, pellas o novillos), una ocasión, en fin, de someter la realidad y el mundo a una crítica constructiva.

Para ese tipo de profesor, no están, por un lado, los temas nobles, propiamente filosóficos (el origen del tiempo, la naturaleza de la materia, la realidad de las ideas, la función de la razón, la formación de un razonamiento, etc.) y, por otro, los temas que no lo serían (el gusto por el alcohol, fumar hachís, masturbarse, recurrir a la violencia, habérselas con la policía, rechazar el reglamento interior, mentir a los que queremos, y otros temas que se abordan en este manual a través de una serie de textos filosóficos), sino el tratamiento filosófico de todas las cuestiones posibles. (Onfray, 2005, p. 23)

Cuando el terreno esté lo suficientemente fértil, el profesor se atreverá a proponerles un problema, lo que requerirá de la participación y decisión de todos los miembros de esa comunidad (la clase). En esta formulación, los estudiantes acudirán a la investigación, la lectura, la confrontación, el análisis de datos, la argumentación y la construcción de un discurso organizado y retórico que busca, fundamentalmente, demostrar al otro que en virtud de ese proceso se ha convertido en su igual¹⁷.

En el ABP, la verdad deja de ser unívoca y aparecen las interpretaciones sobre ella. Se requiere, además, la argumentación sólida y bien estructurada para defender los puntos de vista. Por lo tanto, no basta con saber de un tema: se debe asumir una postura frente a él y defenderla ante otras igualmente válidas que deben ser escuchadas. No es un enfoque metodológico que se usa en lugar de otro, es algo mucho más profundo. Es un cambio en la didáctica que apunta a que se revisen las finalidades, los objetivos, los roles del maestro y del estudiante, las secuencias y los temas a desarrollar.

Si la escuela debe preparar a un hombre que básicamente dependerá de sus habilidades, porque son estas las que le permiten aprender, comprender y producir, la escuela no puede seguir anclada a los contenidos, sino que debe

.....
17 El filósofo colombiano Estanislao Zuleta (2010) prueba cómo la demostración está ligada genéticamente a la democracia. A los superiores no se les debe demostrar nada, simplemente se debe ser obediente con ellos. El poder no está puesto para discutirse con los subalternos. Bajo esa misma lógica, a los inferiores tampoco se les demuestra, pues no tiene ningún sentido y hay una relación de subordinación, es decir, está fetichizada. A los únicos que se les puede convencer con argumentos es a los iguales. Es para ellos que se crea la demostración, la argumentación, el conocimiento; en últimas, la ciencia.

darles a estos el lugar que merecen: el de medios y el de recursos (como siempre debió ser), y debe asumir con valentía la enseñanza de habilidades y procesos de pensamiento como contenido fundamental. Esta es la propuesta de las didácticas funcionales. (De Zubiría, 2003, p. 93)

Ya no basta con que el estudiante aprenda; se necesita, además, que pueda desenvolverse con sentido propio en medio de circunstancias sociales en las que tarde o temprano se verá abocado a actuar. Por consiguiente, es imperioso que el maestro empiece por reflexionar sobre la finalidad del proceso educativo, los medios más idóneos para desarrollarlo y el conocimiento del contexto en el que se va a desarrollar la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

En este nuevo procedimiento no se parte de cero. El estudiante tiene un cúmulo de conocimientos previos que son fundamentales para empezar a adquirir los nuevos saberes. Se parte de allí para reemplazar la vieja estructura. La finalidad no es solo la comprensión del mundo, sino el desarrollo de las habilidades necesarias para desenvolverse y adaptar su realidad de manera significativa.

El objetivo final es enseñar a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos. De esa manera, los contenidos se transforman en habilidades dispuestas en la resolución de problemas que afectan a una comunidad. Esta estrategia permite muchas posibilidades de interacción; por ejemplo, facilita el desarrollo del conocimiento disciplinar, multidisciplinar o transdisciplinar, pero en relación con un hecho de la realidad que ha sido puesto en cuestión. Eso quiere decir que puede accederse a la realidad desde múltiples discursos en función de una solución colectiva que debe ser consensuada.

La problemática no es desconocida ni ajena al contexto natural de los estudiantes. Más bien al contrario: de lo que se trata es que el estudiante sea capaz de observar los problemas que lo circundan para que piense en las mejores maneras de solucionarlos.

Se enfrenta, en cambio, al reto de construir y evaluar estrategias de solución, buscando la más viable, la más eficiente en el uso de recursos de ahí que en la escena del ABP las habilidades sean los contenidos de aprendizaje. Lo que hay que aprender no son solo las ideas, sino que se busca que el estudiante aprenda, ante todo, cómo plantear estrategias para solucionar una situación que nos urge y ante la que nuestra respuesta será una opción entre varias posibles. (De Zubiría, 2003, p. 95)

El papel del maestro acá es determinante. No solo escoge el problema, sino que lo debe plantear de manera tal que motive su resolución. La motivación con la que se logre vincular a los estudiantes con la propuesta es el mejor mecanismo

de éxito. El estudiante se dedicará a aprender por sí mismo los contenidos, que ya no le serán ajenos ni extraños, sino necesarios para dar respuesta a lo que le incomoda. De la misma manera, irá descubriendo que su visión tan solo es una entre tantas y que para fortalecerla deberá revisar documentos, hacer investigaciones y dialogar con otros.

El profesor se concentra en la tarea del diseño de la experiencia y en ejercer un liderazgo que convoque a la discusión de ideas, el diálogo argumental y la construcción de textos. Ha cambiado la manera en la que concebía la educación y su relación con el conocimiento, los estudiantes y la verdad. No puede imponer sus visiones sobre otras, porque en este caso no sería ecuánime. Tiene que hacerse a un lado y permitir que los procesos fluyan sin su participación directa. No se puede concebir a sí mismo como depositario del saber porque, de hacerlo así, privilegiará la transmisión de conocimientos. Sabe que es un guía de procesos que ayudará a sus estudiantes a buscar su mejor argumentación. Deja de ser un contador de historias, suspende la anécdota por la ayuda concreta en determinadas circunstancias. Orienta todo el tiempo, acompaña el proceso.

Sus tareas específicas son complejas. La primera es seleccionar el problema. La segunda, diseñar la experiencia. La tercera, construir la estrategia de enseñanza-aprendizaje. En la selección del problema se debe tener en cuenta que sea significativo y de amplio impacto en la comunidad de los estudiantes. En el diseño de la experiencia se definen los roles que cumplirán estos y se diseñan las etapas de todo el proceso, las metas específicas en cada una de ellas y la selección de los contenidos. Finalmente, se construye la estrategia de enseñanza-aprendizaje.

En cada una de las etapas hay unas actividades particulares. Estas tareas deben incluir, en lo posible, visitas de campo, discusiones, foros, entrevistas, debates y, finalmente, estrategias de evaluación. Una vez se han establecido los grupos, el maestro deberá entregar un cronograma de trabajo y las responsabilidades de acuerdo con los roles de los distintos grupos. El maestro será un recurso más que ayude a la solución de la problemática.

El estudiante, por su parte, es un autor protagónico del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su tarea principal es resolver una problemática que le aqueja. Debe responder por un trabajo individual y autónomo, pero además, debe involucrarse con su grupo y asumir unas responsabilidades específicas dentro de él de cara a la comunidad. El regulador de todo el proceso es el grupo, no el docente. Todos los participantes deben asumir posturas frente a la problemática; en el diálogo se da un cruce entre conocimientos, argumentaciones e interpretaciones. Este diseño favorece la participación, la responsabilidad y el trabajo en equipo, y estimula la tolerancia, la empatía y el cambio de posturas.

La experiencia metodológica

Básicamente esta experiencia contará con tres momentos diferentes y complementarios: primero, la *elección del problema*, donde el maestro, junto con los estudiantes, selecciona la problemática para investigar y que consideran crucial resolver, teniendo en cuenta el impacto social de los adelantos tecnocientíficos; luego, el *diseño metodológico de la propuesta*, pues el maestro es quien conoce los pasos, tiempos y momentos, los contenidos que deben resaltarse y las herramientas necesarias; por último, la *construcción de los documentos finales* con los insumos elaborados antes, con el ánimo de darlos a conocer a la comunidad académica.

Elección del problema

Como se dijo previamente, antes de elegir el problema deben generarse espacios de discusión, motivación y diálogo que permitan a los estudiantes reflexionar sobre situaciones que sean apremiantes dentro del contexto en el que se desenvuelven. Esta parte es de vital importancia, porque en la medida en que las voces de los estudiantes puedan ser escuchadas libremente, se irá asegurando la participación y el diálogo respetuoso hacia posturas no compartidas y la necesidad de ponerse de acuerdo para encontrar respuestas comunes.

Asimismo, ese proceso de interacción hará que la figura del maestro como controlador y disciplinador se vaya desdibujando para dar paso a otra representación más incluyente y democrática. De la misma manera, el maestro debe ser un deconstrutor, en términos de Derrida (1998)¹⁸, un ser cuestionante que plantea siempre nuevas miradas y valoraciones. Esto hará que el pensamiento crítico y reflexivo se vaya instalando paulatinamente en el centro del desarrollo de las sesiones.

La situación seleccionada como problemática debe ser significativa dentro del contexto de ciencia y tecnología de la comunidad. Con base en esa elección, se establecerán los roles y las etapas que se incluirán en su desarrollo.

Se deben tener en cuenta, por los menos, tres elementos a la hora de seleccionar el problema de investigación. Primero, revisar si es un problema real que afecta a muchos miembros de diferentes comunidades; segundo, revisar si la problemática puede suscitar una discusión, en la medida en que no puede tener una solución unívoca, es decir, que para resolverla se deba tener en cuenta la participación de voces controversiales; y tercero, revisar si la solución a la

18 Derrida propone una estrategia para desmontar supuestos mediante el análisis y la lectura de textos de carácter filosófico. La idea es controvertir presuntos saberes ideológicos, políticos e, incluso, metafísicos.

problemática debe suponer una investigación previa que permita la toma informada de posturas.

Una de las funciones del maestro, una vez seleccionada la problemática, es crear una pregunta de investigación, que será resuelta por parte de los distintos actores que se determinen. La delimitación temática es clave para establecer posteriormente los actores que se verán involucrados en la discusión. Antes de establecer quiénes conforman los grupos, se debe aclarar cuáles son las funciones de cada uno de ellos, el objetivo de todo el ejercicio, los pasos que requiere la metodología y los resultados que se esperan de todo el desarrollo.

Quizá también sea recomendable que en esta instancia se establezcan los criterios de evaluación y las instancias de la misma. De esa manera, los estudiantes conocerán de antemano los pormenores de toda la experiencia pedagógica y se responsabilizarán de su función en relación con su grupo y con la clase misma.

Finalmente, es recomendable, antes de hacer las subdivisiones de los grupos, realizar una pequeña lectura de asimilación del problema. Esta lectura inicial será discutida en la clase y tendrá muchos objetivos. Por un lado, buscará un primer acercamiento a la problemática para que se empiece a ahondar en ella, lo que sirve para hacer un ejercicio exegético de interpretación de textos y de creación de razones. Por otro lado, permite indicar cuáles serán los mecanismos de recolección de información que se van a adelantar.

Se sugiere que cada documento, texto o artículo que se vaya a usar dentro de la investigación tenga un resumen analítico especializado (RAE)¹⁹ o informe de lectura, con el objetivo de combatir posibles fallos en la interpretación textual y en la redacción.

Diseño de la experiencia

Una vez establecidos la pregunta problema, los grupos y las funciones de cada uno en la discusión general, se explica la arquitectura de la experiencia metodológica. Para ello se hará un calendario, que puede modificarse de acuerdo con las necesidades de la investigación. Las etapas deben quedar completamente claras, así como el rol de los actores, incluido el maestro (ver la tabla 1, que sintetiza la propuesta metodológica).

.....
19 El maestro indicará cómo elaborar los RAE e informes de lectura. Estos documentos serán los únicos que los grupos puedan emplear en los momentos de las discusiones orales y servirán como material previo para la creación del ensayo final. Hay muchos estilos de RAE que pueden emplearse. El profesor debe definirlo y manejarlo con soltura. Para los informes de lectura, se aconseja seguir el modelo propuesto por Létourneau (2009), pues en él se trabajan varios niveles de lectura y análisis de los textos.

Se aclaran las temáticas que serán abordadas por cada uno de los grupos que hacen parte de la investigación. Es decir, para resolver la pregunta de investigación se deben abordar temáticas específicas que cada grupo investigará. Esas temáticas serán desarrolladas en la exposición y el debate. Con base en ellas se tomará la decisión consensuada que busca acercarse a la solución de la problemática.

El profesor deberá extender invitaciones a otros expertos sobre las temáticas propuestas. Así, habrá otras visiones que nutran la discusión. Cuando se presenten esas charlas de expertos sobre las temáticas, la función de los grupos será tomar apuntes, contrastar las informaciones y debatir con los invitados. De ese modo, irán solidificando sus posturas.

En la fase de investigación, cada uno de los grupos irá haciendo acopio y análisis de la información necesaria para plantear su punto de vista. Es imperativo que surjan documentos (RAE, informes) de todo ese proceso. Dentro de cada grupo debe haber una correcta subdivisión de funciones y de tareas para que se puedan abordar las diferentes temáticas que ayuden a responder la pregunta de investigación.

Una persona por grupo será la encargada de las comunicaciones. A ella le corresponde organizar dentro del grupo las grabaciones de las entrevistas, conferencias, exposiciones y debates. Asimismo, se deberán reunir con los encargados de las comunicaciones de los demás grupos para coordinar la creación de un blog en internet en el que reposarán todos los documentos que se produzcan en el proceso de investigación (RAE, informes de lectura, entrevistas, exposiciones, debates, ensayos, entre otros resultados). La intención es que las personas externas al proceso puedan posteriormente usar esos materiales y servirse de la controversia.

Otro elemento determinante de esta propuesta es las entrevistas. Los estudiantes recibirán indicaciones de cómo entrevistar a personas externas que estén involucradas en la problemática y que sean voces autorizadas para respaldar su punto de vista. Estas entrevistas deberán tener un pequeño proceso de edición para luego colocarlas en el blog de la problemática. Asimismo, cada entrevista deberá generar un registro documental, que se deberá anexar posteriormente a dicho blog.

Más adelante se llevará a cabo la exposición pública de los distintos grupos. Cada uno tendrá el mismo tiempo, se ayudará únicamente de los informes de lectura y los RAE, y deberá responder la pregunta de investigación que se formuló al inicio de la experiencia metodológica. La función de los demás grupos es medir el grado de argumentación, investigación y análisis que ofrezcan los expositores.

En el debate, en cambio, se dará el cruce de argumentos y de ideas. Como se busca combatir la opinión desinformada, se estimulará la creación de argumentos

y de ideas que tengan unos mínimos de racionalidad, realidad y análisis. Para asegurar esto, el maestro previamente habrá hecho las indicaciones pertinentes. La participación de los grupos alrededor de los argumentos se hace a partir de una matriz proporcionada por el maestro y que permitirá evaluar la certeza y eficacia de lo argumentado; para ello se establecerá un grupo especial.

Finalmente, está la conclusión, el acuerdo, el consenso: la democracia participativa y directa. En ella todos pueden manifestar sus posturas sin ningún temor y hacer parte de la solución a las diferentes problemáticas que se establezcan.

Construcción de la estrategia metodológica

Al final de todo el proceso quedarán dos productos por grupo, que serán los que recojan todo el procedimiento. Por un lado, el blog en internet, que se construirá con la participación de, por lo menos, un miembro de cada grupo. Estos miembros son seleccionados por cada uno de los grupos de acuerdo con sus habilidades en informática y serán los encargados de hacer la divulgación de las actividades. Ellos discutirán cómo hacer las grabaciones de cada una de las instancias investigativas y cómo publicar todas en el blog; cada grupo graba su investigación, sus entrevistas, su exposición y su debate. Todo ese material reposará en un lugar de internet que podrá ser consultado y comentado por personas ajenas a la clase. Se puede hacer un repositorio de investigaciones por semestre o por año y, de esa manera, se pueden ir implementando mejoras a la propuesta.

Por otro lado, cada grupo dejará en el blog su ensayo final. Un documento que ha tenido varias revisiones por parte del maestro y que dará cuenta de su postura final. Se hará teniendo en cuenta las consideraciones de un ensayo académico formal. La meta es que los muchachos se vayan acercando a la creación de la reflexión crítica y a la producción de textos con alto componente académico. Los ensayos pueden servir como insumo de futuras investigaciones o como materia prima de artículos o de posteriores investigaciones. El docente establecerá los parámetros del ensayo y hará las indicaciones respectivas para asegurarse de que el material esté correctamente elaborado.

El pensamiento crítico se potencia en la medida en que podamos aprender a desarrollar sistematicidad, rigurosidad y análisis. Para tal efecto, se puede emplear la escritura académica, que invita al estudiante a pensar las problemáticas actuales de su sociedad con el ánimo de plantear su postura y escuchar las de otros. Así mismo, es función de los docentes generar estrategias efectivas a la hora de despertar interés por las circunstancias que rodean al ser humano. En ese sentido, la práctica pedagógica se convierte en una fuerte arma política que apunta a crear espacios de inclusión, participación y construcción de saberes de manera conjunta. El presente documento tiene ese propósito fundamental.

Tabla 1. Síntesis de la metodología

Etapa	Subdivisión	Metas	Actividades
Elección del problema	Inmersión del problema	<ol style="list-style-type: none"> 1) Definir la visión del problema entre los miembros de la clase. 2) Establecer el problema alrededor de una pregunta de trabajo que incite a los diferentes actores en la resolución. 	Lectura de asimilación del problema para explorar puntos de vista sobre la situación. Discusión abierta.
	Problema de investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pregunta de trabajo. 2) Establecimiento de grupos y roles dentro de la discusión. 	Discusión con la clase para precisar pregunta, alcance y desempeños individuales y grupales.
Diseño de la experiencia	Acordar una visión de los elementos teóricos que se relacionan con el problema.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Determinar los contenidos asociados al problema. 2) Establecer las condiciones que deben tener las alternativas de solución de la problemática. 3) Realizar propuestas de solución a la problemática planteada. 4) Cumplir los criterios establecidos en el diseño de la experiencia. 5) Evaluación formativa del grupo de trabajo. 	<p>Conversación para recalcar los temas que deben ser abordados en la investigación para dar respuesta a la pregunta problema.</p> <p>Charla sobre la argumentación y las claves sobre la construcción de argumentos orales y escritos.</p> <p>Investigación documental. Elaboración de RAE.</p> <p>Elaboración de entrevistas con expertos o miembros de la comunidad afectados por la problemática.</p> <p>Los miembros de cada grupo presentarán una exposición en la que den a conocer su posición argumental frente a la clase.</p> <p>Habrà un debate oral en el que cada grupo participará para resolver interrogantes alrededor de la problemática. Se deben tener en cuenta los contenidos establecidos con antelación.</p> <p>Se establecerá un acuerdo, una conclusión, una solución a la pregunta de problema a partir del consenso.</p> <p>Valoración grupal de la calidad de participación de los miembros del grupo.</p>
			<ol style="list-style-type: none"> 1) Diseñar la presentación de los argumentos que respaldan la solución desde la perspectiva de cada uno de los grupos. 2) Evaluar apropiación de contenidos.
Construcción de la estrategia			

Fuente: adaptado de De Zubiría (2003).



Capítulo III

Controversias tecnocientíficas y solución de problemas

Introducción

La propuesta pedagógica que aquí se presenta se ha venido desarrollando con los estudiantes de la Facultad Tecnológica de los proyectos curriculares de Tecnología en Sistematización de Datos y de Ingeniería en Telemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Esta parte, a su vez, de la propuesta desarrollada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) denominada “Educar para participar: materiales para la educación CTS”, publicada en 2005 como una serie de diez libros dentro de la colección titulada *Papeles Iberoamericanos*, que también edita la OEI.

Esta propuesta trabaja diez casos o controversias tecnocientíficas, una en cada libro de la serie, que hacen parte de los ámbitos propios de las ciencias naturales y las tecnologías (medioambiente, investigación farmacológica, salud), las ciencias sociales y las tecnologías de la organización social (urbanismo, empleo, educación). Cada uno de los casos abordados se centra en una controversia en la que se destaca un problema relacionado con desarrollos tecnocientíficos que tiene implicaciones y consecuencias sociales.

Los diez casos tratados son los siguientes: la vacuna del sida (un caso sobre salud, investigación y derechos sociales); el contrato del dopaje (un caso sobre deporte, farmacología y valoración pública); las plataformas petrolíferas (un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad); el proyecto para el Amazonas (un caso sobre agua, industrialización y ecología); la basura de la ciudad (un caso sobre consumo, gestión de residuos y medioambiente); las redes del tráfico (un caso sobre movilidad, gestión del transporte y organización del territorio); la escuela en la red (un caso sobre educación, nuevas tecnologías y socialización); las antenas de telefonía (un caso sobre radiaciones, riesgos biológicos y vida cotidiana); la cocina de Teresa (un caso sobre alimentación,

automatización y empleo); y la ciudad de Ahormada (un caso sobre urbanismo, planificación y participación comunitaria).

Algunas de las características de los diez libros de la serie “Educar para participar: materiales para la educación CTS” de la OEI, tal como se detallan en el primer libro de la serie, son las siguientes (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005, p. 10):

- Están diseñados para ser utilizados en aulas cooperativas y participativas.
- Buscan el necesario equilibrio entre la flexibilidad que permite al docente adaptarlos a su propio contexto y el sistematismo presidido por una organización lógica y finalista.
- Tienen una organización didáctica decididamente interdisciplinar.
- Permiten distintos niveles de lectura y trabajo, por lo que, habiendo sido diseñados para la educación secundaria, podrían ser utilizados también en el nivel universitario.
- Se centran en controversias valorativas sobre la ciencia y la tecnología, con lo cual supera el tópico de que la actividad tecnocientífica es axiológicamente neutral.
- Niegan las tradicionales fronteras entre el aula, la actividad tecnocientífica real y sus consecuencias para la sociedad y el medioambiente.
- Promueven la búsqueda de nuevas informaciones, argumentos y recursos por medio de las nuevas tecnologías de la información.
- Contienen propuestas de trabajo de carácter semiabierto, lo que facilita y apoya la construcción, por parte de los alumnos, de sus procesos de aprendizaje.

La solución de problemas en el ámbito de las ciencias sociales podría ser una alternativa para lograr combinar, junto con la propuesta de las controversias tecnocientíficas y las ciencias sociales, herramientas de aprendizaje y enseñanza frente a la tecnociencia.

Solución de problemas y controversias tecnocientíficas

El enfoque de solución de problemas hace un doble aporte desde las dimensiones en que ha sido asumido este trabajo. En primera instancia, logra que el alumno pueda construir y desarrollar estrategias cognitivas de identificación para abordar la complejidad del conocimiento tecnocientífico en los distintos ámbitos sociales, culturales y económicos, a partir de los razonamientos y las reflexiones que debe hacer de su entorno, teniendo en cuenta las individualidades y las particularidades de los contextos sociales en los que se mueve.

En segunda instancia, dado que el enfoque es netamente procedimental, como lo proponen Pozo *et al.* (1994, p. 181), se requiere que los estudiantes pongan en marcha una secuencia de pasos, de acuerdo con un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta. Aunque la solución de problemas no puede desvincularse de los contenidos conceptuales o actitudinales, buena parte de sus rasgos, como contenido del aprendizaje, se derivan de ese carácter procedimental.

En síntesis, se puede señalar que el enfoque basado en la solución de problemas permitirá desarrollar procesos de enseñanza distintos a los que han acompañado la práctica docente asumida en el espacio escolar. Esto no significa, de manera alguna, que se considere esta propuesta como la solución a toda la problemática que reviste la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Somos conscientes de las dificultades y riesgos a los que se está expuesto cuando se intenta reflexionar o teorizar sobre la práctica docente y los elementos que involucran el aprendizaje y la construcción del conocimiento.

Nuestra propuesta de trabajo busca brindar, facilitar y mejorar una alternativa en la enseñanza que hasta el momento ha arrojado resultados satisfactorios en los diferentes lugares donde se ha implementado. En este sentido, como soporte de esa experiencia, daremos a conocer los modos y las técnicas empleadas en la elaboración de un trabajo que incorpore los presupuestos propios de CTS.

Uno de los aportes de mayor interés de la propuesta consiste en que conlleva la integración coherente y dinámica de dos procesos complementarios: el manejo de información y la solución de problemas. Si a lo anterior se adiciona el énfasis en la observación del entorno y la cotidianidad, se puede considerar como uno de los objetivos centrales de la propuesta la identificación, el planteamiento y la solución de interrogantes o problemas significativos del entorno. El trabajo desde la resolución de problemas debe producir conocimiento que sirva para afrontar mejor los problemas y cuestiones controvertidas de la vida social.

La trascendencia dada por los objetivos a la solución de problemas debe corresponder con los contenidos, los cuales se refieren, en general, a conceptos, procedimientos y actitudes. De ellos, el que mejor contribuye a dar consistencia a la propuesta es el de los *procedimientos*. Los *conceptos* corresponden al *saber decir*, que tiene que ver con el manejo de datos, la relación de acontecimientos, la definición de conceptos y la elaboración de hipótesis que intenten explicar los hechos o los procesos.

Cuando se hace referencia a los procedimientos, se está hablando del *saber hacer* o el conjunto de experiencias prácticas o técnicas asociadas al manejo de fuentes y la habilidad para analizarlas y criticar la información que ellas proporcionan. El *saber conducirse* hace referencia al desarrollo de ciertas actitudes comprometidas con la valoración, elaboración y expresión de juicios acerca del material procesado o la realidad estudiada.

Los procedimientos son los que dan el marco y activan el resorte que permite plantear las actividades de enseñanza, las cuales pueden pasar por la elaboración e interpretación de mapas y la ubicación de zonas de problema; el diseño y aplicación de instrumentos para levantar información sobre la población; la dramatización de situaciones en las cuales se identifiquen o expresen problemas; la utilización de fuentes como los medios masivos de comunicación; el trabajo sobre documentos históricos o informes institucionales; la indagación de información con miembros de la familia, la comunidad, la localidad o en entidades e instituciones del sector; el análisis del impacto de la acción humana sobre el entorno; o el análisis y comparación de información proveniente de diversas fuentes para identificar las soluciones posibles y más adecuadas a la situación concreta que se estudia.

Estas son solo algunas de las actividades que se pueden llevar a cabo. Las características específicas de la situación concreta, su nivel de desarrollo y el grado de evolución del proceso de aprendizaje permitirán definir cuáles son las actividades más adecuadas.

Por último, es importante que la correlación de los objetivos y los contenidos se consolide a través de su verificación mediante criterios y mecanismos de evaluación. De acuerdo con lo enunciado, estos deben referirse, en especial, al aprendizaje de los procedimientos y a su combinación con los contenidos conceptuales y valorativos.

Las políticas de desarrollo científico y tecnológico (Declaración de Budapest, Declaración de Santo Domingo...), las líneas de investigación en didáctica de las ciencias (alfabetización científica, formación científica para la ciudadanía...) y muchas reformas educativas recientes (inclusión de contenidos CTS en materias científicas, creación de asignaturas con ese perfil en muchos países...) comparten esa idea de que la enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar contextualizada en lo social y de que la sociedad actual no se puede entender sin referencia a la ciencia y la tecnología. Por ello, una verdadera formación para la ciudadanía no puede plantearse al margen del desarrollo tecnocientífico, ni tiene sentido una educación tecnocientífica que no incluya el aprendizaje de la participación en decisiones con importantes consecuencias sociales y ambientales. (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005, p. 9)

En este sentido, las ciencias sociales y las humanidades contribuyen enormemente en la formación ciudadana porque permiten entender el contexto donde se producen la ciencia y la tecnología, brindando a los educandos herramientas de análisis, no solo para comprender su realidad, sino para transformarla.

Procedimiento para la solución de problemas

La enseñanza centrada en la solución de problemas no tiene un carácter esencialmente procedimental, pues requiere que los estudiantes pongan en marcha una serie de pasos basados en un plan preconcebido y dirigido al logro de una meta, lo cual consiste en *saber realizar algo* y no solo en decirlo y comprenderlo. Los estudiantes, con frecuencia, tienen conocimientos conceptuales o verbales que no utilizan en el contexto de una tarea concreta. Es decir, *saben* pero no emplean ese conocimiento.

En el mismo sentido, los profesores “sabemos” resolver los problemas que se le plantean al estudiante, pero rara vez somos conscientes de los pasos dados al resolverlos, sobre todo cuando se dispone de la tradicional clase magistral como única herramienta. Por ello, no basta el conocimiento conceptual o la simple definición de categorías, pues con ello se puede caer en la descripción desprovista de análisis, pero las categorías pueden ser de gran ayuda para la resolución de problemas.

Así, dentro de los procedimientos que los estudiantes deben adquirir para resolver problemas, algunos consisten en técnicas con las cuales deben familiarizarse hasta hacerlas prácticas. Otras, por el contrario, requieren de planificación y control, como la búsqueda de fuentes de información para contrastar o ampliar determinada explicación de un fenómeno social, tecnológico o histórico.

En la solución de problemas, es necesario que los estudiantes tengan claridad específica sobre el trabajo que van a realizar. Deben comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y, finalmente, examinar la solución. En este sentido, proponemos algunos procedimientos o estrategias para la resolución de problemas en el orden que se presenta a continuación.

Adquisición de la información

En primera instancia, si se tratara de realizar una investigación a partir de los diez casos de las controversias tecnocientíficas, la información puede recogerse mediante la observación del entorno:

¿Cómo ha cambiado físicamente su entorno? ¿Cómo ha cambiado la educación? ¿Cuáles han sido los hechos trascendentales de los desarrollos tecnocientíficos en la cultura? ¿Cómo se ha transformado un espacio en un tiempo determinado? ¿De qué manera se ha dado la urbanización o, por el contrario, se mantiene estancado el barrio o pueblo? ¿Qué cambios se han dado alrededor de los alimentos? ¿Existe armonía urbanística con los primeros asentamientos? ¿Han cambiado las tecnologías de la información y la comunicación? ¿Es posible, a través de la

biotecnología, modificar los alimentos, genes humanos y cultivos? ¿Qué energías alternativas existen y cuáles son las más amigables con el medioambiente?

De igual modo, la observación puede contrastarse con los relatos de personas mayores, en la medida en que muestran cómo era su mundo cuando eran niños. Son ellos quienes, como testigos presenciales o sujetos activos, han advertido o propiciado los cambios y, por ende, son parte esencial del engranaje del proceso tecnocientífico en su entorno social.

La selección de información, entonces, tiene como punto de partida la investigación y la documentación en diferentes fuentes. En la búsqueda influyen los intereses preconcebidos y las necesidades del estudiante para la realización de su trabajo.

Asimismo, la visita de archivos, la consulta en bibliotecas, las entrevistas realizadas a profundidad con especialistas y la lectura de textos especializados se convierten en insumos importantes para tener una mirada más precisa en el recorrido de la investigación. La búsqueda activa de información por parte de los estudiantes debe basarse en el dominio de algunas de estas técnicas para, finalmente, realizar con las fuentes recogidas un ejercicio de repaso. Todo con el objeto de confrontarlas, compararlas, dilucidar contradicciones, despejar dudas y llenar vacíos. Es decir, concebir la investigación como parte fundamental de su trabajo.

Interpretación de la información

La interpretación de la información recogida tiene importancia porque el estudiante puede traducirla a un lenguaje con el que no está familiarizado, y viceversa. La finalidad es facilitar la conexión de la nueva información con “contenidos” de su memoria. Es decir, cumple un papel importante en la activación de conocimientos previos para la solución de problemas, lo cual es indispensable para su comprensión. Así, se podrían interpretar diversas fuentes sobre una temática en particular desde las distintas disciplinas que entran en las controversias tecnocientíficas: las ciencias sociales, la filosofía, la ética, las ciencias naturales, entre otras.

Esto no solo permite interpretar la información recogida, sino contrastarla cuando se hacen análisis relacionados con desarrollos de ciencia y tecnología. De esta manera, la comprensión del problema, mediante la integración de una nueva información proveniente de distintas disciplinas, les permite a los educandos entender la diversidad de miradas teóricas en torno a una problemática tecnocientífica.

Análisis de la información

Culminada la fase anterior, la información recogida requiere de un proceso de análisis para que los estudiantes puedan construir nuevos conocimientos. Es necesario, entonces, que el estudiante disponga de técnicas y destrezas de razonamiento propias del conocimiento social, las cuales, sin lugar a dudas, se han venido adquiriendo en su desarrollo, tanto en el proceso de recolección como en la interpretación de la información.

La confrontación de la información constituye un elemento importante para el análisis crítico. Al confrontarla o compararla, se podrán apreciar vacíos, contradicciones o errores. Los documentos encontrados en la investigación pueden proporcionar suficientes ejemplos de ello o mostrar lo contrario. En este sentido, el trabajo de contrastación de fuentes ha demostrado que toda acción humana está movida por intereses, muchas veces velados o encubiertos con premisas de legalidad. Esto permite llevar al estudiante a desmitificar la idea de que la ciencia es neutral, lineal y es ajena a toda relación social.

Con el análisis crítico de la información recogida, el estudiante podrá elaborar hipótesis (aproximaciones a la “verdad”) y, de este modo, acercarse con argumentos consistentes o, por lo menos, con mayor confianza a su objetivo. Las hipótesis serán el resultado de la depuración de la información, de una teoría elaborada en el proceso de indagación, confrontación y análisis de los documentos encontrados en la investigación.

Comprensión y organización de la información

La capacidad de comprensión y organización de información o de textos de diversa naturaleza depende del grado de conceptualización del estudiante. Sin embargo, se pueden desarrollar procedimientos o estrategias que guíen estos procesos.

Así, en primera instancia, se debe comprender la información encontrada en la búsqueda, diferenciar las ideas principales de las secundarias, entender su significado e identificar si estas integran la información procedente de diversos textos o fuentes. Es necesario, también, identificar las características propias de cada texto o discurso y distinguir entre diversos tipos de fuentes: periodísticas, académicas, científicas, entre otras.

En este caso, una síntesis integradora de las diversas informaciones podrá darse con el uso de mapas, fotografías, reportes de prensa, biografías, entrevistas, documentos de archivo, informes estadísticos, documentales, películas de ciencia ficción, textos de historia, textos científicos y textos literarios. De igual modo, un procedimiento adicional para la comprensión y organización de la información buscaría establecer relaciones conceptuales que den significado a

la información. Esto depende, en gran medida, de las relaciones que puedan establecerse entre determinada información y otros conocimientos previos.

Por lo tanto, el establecimiento de relaciones conceptuales facilita la solución de problemas como forma de aprendizaje y, por ende, posibilita que el estudiante reconozca una situación específica como un problema. Así, la integración de diversos factores causales ofrece amplias posibilidades para lograr la explicación de un fenómeno.

Comunicación de la información

La transmisión y comunicación de la información es la fase final en la solución de un problema. Para ello, se pueden utilizar diversos recursos, acompañados de gráficos o imágenes de otra naturaleza. Aunque una parte importante de la comunicación se realiza por medio de procedimientos de expresión oral, es necesario que en la presentación de los resultados de la investigación el estudiante combine los otros recursos. Para tal efecto, debe haber elaborado un plan determinado para usar técnicas y recursos expresivos, responder a las preguntas, justificar y defender sus opiniones y tomar en cuenta los aportes de los compañeros. La comunicación de la información puede igualmente apoyarse en las fuentes utilizadas para la realización del ejercicio: fotografías, facsímiles de periódicos, documentos de archivo, entrevistas, libros, consultas en internet, entre muchos más.

Dentro de la propuesta aquí presentada, se les pide a los estudiantes que entreguen una revista o una cartilla donde aparezcan cada una de las fases concebidas en la investigación. Lo más importante es que este material se socialice en un debate de carácter público. El debate es indispensable, pues sirve para tomar una decisión sobre la pregunta planteada por la controversia con base en los argumentos expuestos por cada integrante de los diferentes grupos.

Siendo fieles a la metodología planteada en CTS, se buscan dos cosas: 1) una alfabetización sobre aspectos tecnocientíficos en el proceso mismo de la investigación para resolver la controversia tecnocientífica (adquisición, interpretación, análisis, comprensión y organización y, finalmente, comunicación de la información); y 2) una democratización del conocimiento científico-tecnológico al momento de resolver públicamente la controversia a partir del debate y la argumentación de cada uno de los participantes en la controversia.

Capítulo IV

Algunas controversias tecnocientíficas para trabajar en el aula de clase

Introducción

Admitimos que esta metodología tan solo es una guía que debe ser considerada de manera preliminar y abierta, ya que en ella no se agotan todas las posibilidades y perspectivas que abren las controversias tecnocientíficas para el espacio escolar. Son infinitas las temáticas que pueden ser abordadas, ya que los desarrollos de la ciencia y la tecnología involucran aspectos sociales, culturales, económicos y políticos.

El procedimiento que se plantea para trabajar los casos de CTS es el siguiente: un primer paso define la red de actores para asumir las diferentes posiciones de las controversias tecnocientíficas. Se distribuyen en grupos de trabajo, teniendo en cuenta las distintas posiciones posibles del caso.

Un primer grupo se verá favorecido por la propuesta de implantación tecnológica: por ejemplo, empresarios o usuarios que argumentan a favor del caso. Un segundo grupo será el de los actores cuyos intereses o valores se oponen a la propuesta: por ejemplo, colectivos ecologistas, asociaciones ciudadanas y sindicatos. Un tercer grupo será el de expertos que aportan asesoramiento en la evaluación de la tecnología. Por último, un cuarto grupo estará conformado por mediadores en la controversia, que pueden ser aquellos que se encargan de hacer el seguimiento y difusión pública en la toma de decisiones de la controversia (como los diversos medios de comunicación) o aquellos que se encargan de propiciar el debate democrático sobre el tema (por ejemplo, el consejo escolar del centro educativo o la administración pública).

Una vez que se definan los grupos de trabajo, se empieza a aportar los materiales esenciales que determinan los temas que se debatirán en la controversia. Cada uno de los grupos deberá contribuir en la consecución de otras informaciones y argumentos que sirvan para sostener su tesis.

Al inicio de la clase se presenta al grupo una noticia sobre el tema de discusión, una ficha guía sobre la postura de cada grupo. Luego, se les pide a los estudiantes que elaboren informes complementarios simulados e informaciones reales sobre el tema de la controversia para utilizarlos en la discusión.

Es necesario que los alumnos conozcan los diferentes textos discursivos en los que se manifiestan las controversias tecnocientíficas: documentos técnicos, publicidad, reportajes periodísticos, direcciones de internet, artículos de revistas científicas, videos, proyectos, textos legales o artículos de ensayo.

1. Cada controversia tecnocientífica se acompaña de preguntas o de un cuestionario para valorar los conocimientos y las actitudes iniciales de los alumnos sobre el tema. Al final de la actividad se buscará cotejar las posturas iniciales de los alumnos con las que se puedan conseguir al concluir la actividad de la controversia.
2. Los grupos de trabajo tendrán un tiempo prudente para hacer la consulta y preparar un informe que sustente su postura. Es necesario que exista una amplia investigación para presentar al final del debate.
3. A través de una plenaria se harán las exposiciones y defensas públicas de cada uno de los grupos de la controversia con el fin de llegar a una solución consensuada o negociada. El debate termina con una reflexión entre todos los alumnos sobre cómo estos casos simulados en el aula de clase pueden llevarse a las esferas públicas y sobre cómo, al igual que en la clase, afuera se presentan las mismas dificultades y controversias sobre desarrollos de la ciencia y la tecnología.

Como ya se indicó, a los estudiantes se les pide que elaboren una revista o una cartilla donde aparezcan cada una de las fases desarrolladas en la investigación y, lo más importante, que socialicen en un debate de carácter público la controversia y tomen una decisión a partir de los argumentos mejor expuestos por cada integrante.

El diseño de la cartilla o revista debe cumplir con las siguientes pautas:

1. Título y diseño de la caratula.
2. Hoja de respeto o en blanco.
3. Hoja con el título de la controversia y los autores de la revista.
4. Institución, materia, ciudad, año de elaboración, ilustraciones de la portada, ISBN.
5. Tabla de contenido.
 - Introducción.
 - Contextualización.
 - Objetivos.

- Organización de la controversia, con un corto párrafo sobre el rol o los actores que participan en la controversia.
- Noticia inicial (esta puede ser construida o tomada de algún artículo de internet).
- Preguntas que orientan la controversia.
- Documentos de apoyo (textos en DOC o PDF de no más de dos páginas que soporten cada uno de los diferentes actores o roles).
- Páginas de internet (videos, imágenes, fotografías, documentales, películas, blogs, etc.) que puedan ser incluidas en la revista electrónica.
- Ensayos argumentativos de cada uno de los roles asumidos dentro de la controversia (en letra tamaño 12, Times New Roman, espacio 1.5, siete páginas de extensión mínimo). Es decir, si hay seis integrantes en cada controversia, son seis ensayos.
- Conclusiones generales.
- Bibliografía.
- Anexos: entrevista realizada a un especialista, artículos en DOC y PDF encontrados en internet, y tres páginas de apoyo de cada uno de los actores que participan en la controversia.

Además, se les pide a los estudiantes que diseñen un sitio web donde den cuenta de todo el proceso de la investigación: consulta e investigación de diversas fuentes escritas y orales; galería fotográfica; galería de videos; archivos adjuntos en DOC y PDF sobre las temáticas investigadas; videos o documentales relacionados con la controversia; entrevistas realizadas a conocedores de los temas tratados; archivos de voz; enlaces a contenidos donde aparezcan las posturas de cada uno de los actores que integran la controversia, entre otros resultados.

Como ya se mencionó, mediante la metodología planteada en CTS se buscan dos cosas: 1) una *alfabetización sobre aspectos tecnocientíficos* para resolver la controversia; y 2) una *democratización del conocimiento científico-tecnológico* a partir del debate y la argumentación.

Esta tipología es tan solo una guía que debe ser considerada de manera preliminar y abierta, ya que en ella no se agotan todas las posibilidades y perspectivas que abren las controversias tecnocientíficas para el espacio escolar.

Las controversias que proponemos para trabajar en el espacio universitario son las siguientes: a) la escuela en tiempos del coronavirus; b) ¿Antropoceno o Capitaloceno?; c) Hidroituango: ¿una solución energética para Colombia?; y d) la otra cara de la pandemia.

La escuela en tiempo de coronavirus

Introducción

La pandemia generada por el coronavirus ha impactado todos los ámbitos sociales, económicos, políticos y, por supuesto, educativos. La situación de emergencia generada por la pandemia ha llevado al cierre de las instituciones educativas en la gran mayoría de los países del mundo y a la adopción de medidas excepcionales para atender la formación de millones de jóvenes confinados en sus hogares.

En el informe publicado por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), “Efectos de la crisis del coronavirus en la educación”, se presenta una revisión de la literatura más reciente sobre los efectos del cierre de los colegios ocasionado por la crisis del coronavirus. Para ello, se plantean tres preguntas: ¿cuáles pueden ser los efectos académicos de los cierres de los colegios?, ¿cómo afecta esto al abandono educativo? y ¿qué medidas son necesarias para reducir el impacto?

En un primer momento, analiza el efecto que va a tener en el aprendizaje de los alumnos la sustitución de las clases presenciales por la formación *online*. El investigador Ludger Wössmann (2003, p. 71) muestra que la reducción en un 10 % en la duración de la instrucción educativa disminuye en 1,5 % de la desviación estándar.

Aunque algunos investigadores consideran que no hay diferencias estadísticas significativas entre los resultados académicos a través de plataformas electrónicas o tradicionales en intervenciones concretas, otros consideran que en muchos de los colegios de educación presencial ya se utilizan las TIC como medio para individualizar la formación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje y no presentan mucha diferencia con la educación online.

Sin embargo, lo que no consideran para el caso de las instituciones de los países de la periferia como Colombia, es que en el uso de las TIC en la educación se presenten notables diferencias entre los colegios privados y públicos, si se tiene en cuenta la infraestructura, el número de docentes por aula, la intensidad horaria y los recursos económicos. Muchos de estos aspectos se manifiestan de manera acentuada entre una educación para la élite (privada), que tiene todos los recursos, y una educación masiva (pública) que, por lo general, no cuenta con recursos suficientes.

En otra parte del informe mencionan otros factores que inciden en los procesos de formación académica de los jóvenes, tales como la edad, el nivel de escolaridad y el acompañamiento y compromisos que tienen los padres con sus

hijos con el colegio y sus profesores. El rol de los padres es, en consecuencia, fundamental, y ello puede ser, a su vez, origen de importantes diferencias entre unos y otros alumnos por el apoyo que reciban en casa en estos momentos. Aquellos estudiantes cuyos padres tiene más nivel educativo pueden recibir más ayuda durante la cuarentena, lo que puede abrir una brecha entre los alumnos.

Otra reflexión es la de considerar la disminución del número de horas lectivas del calendario escolar y los contenidos de las asignaturas debido a los cierres temporales de los centros educativos. Además, se menciona la tasa de abandono escolar que van a sufrir los colegios por el cierre de las escuelas. Distintos estudios muestran la tendencia del crecimiento de abandono escolar en la gran mayoría de las instituciones educativas.

Este efecto se ha visto en ciudades como Filadelfia, donde los profesores de la University of Pennsylvania Steimberg y MacDonald documentan, en un artículo del *Economics of Education Review*, que más allá de los efectos académicos el cierre de colegios tiene efectos sobre el comportamiento de los alumnos, incrementándose las ausencias injustificadas, lo que a largo plazo afectará al abandono escolar especialmente entre los estratos más desfavorecidos. (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020, p. 15)

Otro factor para tener en cuenta en el informe tiene que ver con los alumnos rezagados, que requieren mayor acompañamiento y reforzamiento personal e individualizado. Con una educación *online* se pierde el contacto con ellos y es mucho más difícil hacer un seguimiento a su desempeño académico. Sin embargo, para superar esta dificultad, “es necesario que los docentes tengan una amplia formación en el uso de las metodologías *online* y una buena interacción en el aprendizaje y uso de una metodología práctica que logre atraer más a los alumnos” (Chauhan, 2017, p. 16).

Por otra parte, se plantea la posibilidad de implementar campamentos académicos de verano y contratar a nuevos docentes para apoyar a los alumnos rezagados. Se podría incluir, como sucede en España, la contratación de nuevos docentes para un nuevo y ampliado del Programa de Refuerzo, Orientación y Apoyo (PROA), que consiste en ofrecer clases de refuerzo a los alumnos con menor rendimiento académico.

Todas estas reflexiones nos conducen a extrapolar algunas de las experiencias que se viven en los centros escolares y que se repiten, en menor proporción, en nuestras instituciones educativas. Son referentes de análisis que nos permiten comparar la forma como los centros educativos europeos logran paliar la crisis y

que nos sirven de insumo para pensar nuestros problemas educativos en tiempos de coronavirus.

Contextualización

Abordar la problemática de la educación en la coyuntura actual de la suspensión de las clases presenciales por la virtualidad nos debe llevar a analizar tres escenarios donde los docentes, las instituciones escolares y el Estado se enfrentan a este tipo de situaciones imprevistas.

Muchos de nuestros docentes se verán afectados por su nulo conocimiento de las diferentes herramientas tecnológicas, que exigen un mínimo de conocimiento para el desarrollo de la clase. Otros, tecnoentusiastas, verán la oportunidad para demostrar a sus colegas neófitos su amplio manejo y conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas al aula escolar. Todo esto sin preguntarnos por los procesos de aprendizaje de los educandos. Habrá otros que consideren que más que introducir al ámbito escolar herramientas tecnológicas para virtualizar la educación, es más importante garantizar el derecho a la educación gratuita y obligatoria para todos los educandos en condiciones dignas.

Asimismo, es necesario crear las condiciones para contratar personal administrativo y docente suficiente para atender la demanda escolar, con jornadas de trabajo normales y contratos a término indefinido. Una educación digna se opone a la lógica mercantil, la competencia y el ánimo de lucro, y reivindica una formación integral para la vida (no solo para el trabajo), recupera el sentido crítico e histórico de las acciones humanas, promueve valores de solidaridad, justicia e igualdad, se opone a la lucha inútil y sin sentido por ubicarse en los primeros rangos de los *rankings* educativos nacionales y mundiales, no busca el lucro como razón de ser y finalidad principal de la educación, y prioriza el ser sobre el tener (Vega, 2012a).

Se trata de crear una escuela para la vida y no para el mercado. Una escuela que recupere y promueva los valores de la solidaridad y la igualdad desde lo diverso, y que enseñe a convivir con las diferencias de género, sexo, religión y política. Una escuela que se sobreponga a lo superfluo, al consumo y la estupidez, y que, en lugar de ello, acuda a lo que debería ocuparnos como humanos: vivir a plenitud.

En medio de toda esta retahíla de la virtualidad, no podemos olvidar a nuestros alumnos y la forma como perciben, viven y entienden la escuela, no desde lo virtual, sino desde lo presencial. Es decir, como un espacio de convivencia para pasarla bien, hacer amigos, aprender algo, comer, descansar de los días de ayuno, tener novia y escapar de las condiciones económicas difíciles. La escuela

se convierte en el lugar donde los estudiantes pueden y deben manifestarse con libertad frente a sus gustos y disgustos, donde

Parapetados tras su coraza defensiva, los jóvenes sienten, piensan, desean y penan, más que nadie, ante un mundo que les recibe con hostilidad, como si tuvieran que saber desde siempre su funcionamiento, sus normas, sus erráticas costumbres y aprender de memoria sus incoherencias injustificables. Sin alcanzar la comprensión necesaria para pensar con cierta tranquilidad los pocos años de libertad que el ser humano tiene en la vida. (Fernández, 2008, p. 132)

Para muchos de nuestros educandos, la escuela es el único lugar donde queda tiempo para reunirse con los amigos y relajarse. Frente a los tiempos de crisis que viven nuestras instituciones por la pandemia del coronavirus, la comunidad educativa puede sacar a flote dos cosas: la solidaridad y la preocupación por los otros. Hacer de la escuela nuestro segundo hogar o hacer del hogar nuestra primera escuela.

En este momento, para una gran mayoría de los estudiantes la educación virtual genera más estrés por la cantidad de tareas que deben atender. Otros no tienen computador o deben compartirlo con sus hermanos, y no les alcanza el tiempo para cumplir con sus obligaciones. Algunos despreocupados asumirán la virtualidad con la negligencia y apatía que les caracteriza en la presencialidad. Muchos de nuestros estudiantes se verán rezagados por la poca disciplina y compromiso que exige este tipo de educación, también por sentirse abocados a trabajar en entornos virtuales que, aunque les son familiares por el constante tiempo que dedican a chatear, enviar correos y pertenecer a redes sociales, no están preparados para organizar sus tiempos y dedicarle el esfuerzo que se requiere para atender sus obligaciones escolares. Como lo manifiesta un estudiante de Derecho de la Universidad de los Andes:

¿No es mejor parar un momento hasta que todo vuelva a la normalidad y arrancar? ¿De verdad los profesores creen que están cumpliendo su labor? Yo no estoy aprendiendo nada, al contrario, con la mano de trabajos que me dejan el estudio ha dejado de ser un goce para convertirse solo en un vehículo de estrés. Me sorprende la falta de empatía con los estudiantes y, la verdad, es un sentir generalizado entre mis compañeros. (Sandoval, 2020)

En el interior de las familias se vive un desconcierto. Primero, porque los padres no saben qué hacer para organizar los tiempos de estudio y la disciplina que se requiere para acompañar a sus hijos en este tipo de educación. Segundo, porque muchas veces en los hogares no se cuenta con los suficientes computadores con una buena memoria RAM y un buen disco duro para atender las tareas dejadas a

los hijos. En otros casos, no se tiene acceso a internet o, si lo hay, la red de conexión no tiene la banda ancha suficiente para desarrollar adecuadamente las clases. Otra dificultad es la poca disponibilidad de tiempo de los padres para atender a sus hijos, pues muchos de ellos deben enfrentar por teletrabajo sus obligaciones contractuales, mientras que otros no saben manejar los dispositivos electrónicos y están pendientes de resolver el día a día y la manutención de sus hogares.

Es realmente importante que los padres se involucren ahora más en la formación de sus hijos, independientemente de su nivel educativo. No obstante, hay que reconocer que los estudiantes de familias menos acomodadas tienen menos probabilidades de tener apoyo académico de sus padres. Además, y aunque cada vez con menos intensidad, no todas las familias tienen un buen acceso a internet y algunos ordenadores pueden ser obsoletos. (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2020, pp. 16-17)

En algunos colegios y universidades los directivos están más preocupados por poner a hacer algo a los docentes. Se hacen reuniones periódicas virtuales para informar de las actividades asignadas a los estudiantes, del número de alumnos que respondió los cuestionarios, guías de trabajo, módulos de trabajo, aulas virtuales y chats, y del manejo de las distintas aplicaciones que utilizan los docentes en sus clases virtuales. Todo esto sin mirar los procesos de aprendizaje. A la institución solo le preocupa tener los soportes para presentar ante las autoridades administrativas, por lo cual la escuela adopta un lenguaje técnico acorde con este modelo (fichas de trabajo, controles, manuales, módulos formativos, entre otros).

La tendencia burocratización de los colegios, la lógica de la eficiencia, las reformas curriculares, las pruebas Saber, los decretos para disminuir la mortalidad académica y la intromisión del sector privado en los lineamientos de la educación oficial han llevado a la escuela pública a desbordarse en el diligenciamiento de formatos para cumplir con los estándares del Ministerio de Educación.

Desde esta perspectiva, en los colegios no existe la preocupación por lo que se enseña y aprende, sino por llenar formatos y hacer cumplir a los docentes con la jornada de trabajo; los espacios pedagógicos de debate y construcción colectiva profesoral son remplazados por informes tediosos de los coordinadores académicos; los maestros ya no quieren participar en la representación profesoral en los consejos directivos porque no son escuchados y, además, tampoco hay tiempo para el debate; la medición y los lugares que ocupan las instituciones frente a los parámetros de calidad que miden a los colegios a nivel nacional es la mayor preocupación de las directivas para mostrar resultados; y las pruebas Saber (los exámenes que organiza el Instituto Colombiano para la Evaluación de

la Educación Superior) no tienen otra preocupación que la de medir, comparar, estandarizar y clasificar a los colegios según parámetros de calidad, lo que genera un sentimiento de culpa en la comunidad educativa y los docentes cuando la institución ocupa los últimos lugares en las listas de resultados.

El Estado está interesado en poner a hacer algo a los estudiantes, docentes y administrativos y obtener un reconocimiento mediático por su enorme “preocupación”. No le interesa si los alumnos tienen computadores, internet, banda ancha o capacidad de almacenamiento en los equipos para atender las tareas de la virtualidad. Tampoco interesa si los docentes tienen los conocimientos necesarios para el desarrollo de este tipo de educación virtual o si son suficientes los equipos para atender a sus alumnos. Muy poco le ha preocupado si las instituciones escolares cuentan con las redes, equipos e infraestructura imprescindibles para una educación que podría apoyarse en estas herramientas tecnológicas. Su política durante los últimos 20 años ha sido la desfinanciación de la educación pública.

Si el Estado llegara a pensar en el fortalecimiento de la educación desde la virtualidad, lo haría con la intención de acabar con la educación presencial obligatoria y con la pretensión de disminuir el número de docentes, espacios físicos, bibliotecas, personal administrativo, sindicatos y recursos económicos para su funcionamiento. Esto nos llevaría a una educación presencial elitista para los jóvenes de familias acomodadas que puedan costearla, con excelentes resultados académicos, y una educación virtual masiva mediocre para la gran mayoría de la juventud colombiana.

El colmo de la desfachatez mercantil radica en postular que la escuela tal y como ha funcionado ya no es necesaria y que puede ser sustituida por la educación virtual, que ahora va a ser posible en la casa de cada familia. En Estados Unidos, por ejemplo, un millón de familias han renunciado voluntariamente a llevar sus hijos a la escuela y han optado por la *home school* (escuela en casa) para sus hijos. En este tipo de educación, los padres o un tutor contratado guía a los niños y jóvenes mediante la utilización de las TIC. (Vega, 2012b)

Ahora bien, cuando se habla de educación virtual se requiere hablar de unas condiciones estructurales correspondientes a conectividad, redes, servidores, internet de banda ancha, equipos con suficiente memoria en discos duros, *software*, salas de cómputo, capacitación de maestros y docentes de informática para el buen desempeño del proceso de enseñanza y aprendizaje en el espacio escolar. Para la gran mayoría de los centros educativos estatales, estas condiciones difícilmente se cumplen, y tampoco es una prioridad del Estado apoyar los procesos pedagógicos con soportes tecnológicos.

Según un análisis del Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Pontificia Universidad Javeriana, el 96 % de los municipios en el país no podrán implementar las clases virtuales en caso de que se tomara la decisión de cerrar los colegios para evitar contagios, pues más de la mitad de sus estudiantes no tienen acceso a computador ni internet en casa (El Espectador, 2020).

En otra parte del análisis, los investigadores del LEE señalan que de los 549934 estudiantes del calendario A, que presentaron las Pruebas Saber 11 en el 2018, el 68 % que cursan el grado once en colegios públicos no tienen acceso a internet ni computador en su casa, lo que va a dificultar o hacer imposible que los estudiantes puedan tomar clases virtuales. En quinto de primaria hay 665 409 estudiantes matriculados y solo el 37 % tiene acceso a internet y un computador en su casa. Por su parte, en el grado noveno hay 512 473 estudiantes y solo el 43 % tiene internet y computador. Es decir, con estas circunstancias de conectividad y ordenadores por alumno no es muy factible considerar el desarrollo de las clases normales desde la virtualidad.

La interrupción del desarrollo normal de las clases puede desmotivar a muchos alumnos y a volverlos parte de las cifras estadísticas de deserción o abandono escolar. El análisis agrega que, al estar los jóvenes en los hogares, los que tendrán que solucionar la atención de los muchachos serán las madres o padres cabeza de familia, que además tendrán que atender sus obligaciones laborales, los cuidados de sus hijos y hacer dobles jornadas de trabajo.

Por último, quizás lo más importante es la situación económica y laboral de los hogares más afectados por esta crisis, que también incide negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. A esto debemos sumarle que el desigual acceso a la tecnología en los hogares y en la escuela va a agrandar la brecha entre los *infopobres* y los *inforricos*. Los primeros no tienen como acceder a la información y la tecnología, y terminarán marginados y confinados por el resto de sus vidas, mientras que los segundos, que tienen todas las posibilidades, podrán tener mejores oportunidades de desarrollo con la educación *online* o a distancia.

La educación no solo debe ofrecer un marco para plantear e interpretar problemas de enseñanza y aprendizaje, sino también herramientas para formar y transformar a los sujetos (estudiantes y profesores). Ante la poca preocupación por una educación virtual fundamentada en la crítica, algunos siguen desconociendo que los medios moldean lo que vemos y la forma en que lo vemos. Con el tiempo, si los usamos lo suficiente, estos nos cambiarán como individuos y como sociedad, alterando los patrones de percepción continuamente, sin resistencia, proyectando “su magia, o su mal, en el propio sistema nervioso” (Carr, 2011, p. 15).

A la larga, lo que se puede generar es una pérdida gradual de experiencia, una negación y olvido de los conocimientos adquiridos y, a su vez, un reemplazo paulatino por lo “nuevo”, conduciendo al estudiante hacia una alienación cultural y tecnológica que le mantendrá dispuesto de manera obediente a las funciones del uso y el consumo (Benjamin, 1989, pp. 165-173).

Frente a esta situación, la educación asumida desde la virtualidad se ha visto enfrentada a diferentes posturas a favor y en contra. Por una parte, están los sindicatos de los maestros, que no ven con muy buenos ojos la implementación de la educación virtual, pues consideran que el Estado ha descargado toda su responsabilidad en los docentes. Del mismo modo, les preocupa que la educación virtual termine por ser implantada de manera masiva para evitar costos, despedir docentes y ofrecer una educación mediocre.

Para las multinacionales de la educación, es la oportunidad para convertir la educación en un negocio nada despreciable, ya que cobija más de ocho millones de posibles clientes que actualmente atiende la educación oficial.

Algunos padres que abogan por una educación libre piensan que es la oportunidad para que sus hijos puedan recibir su educación desde la casa, sin tener que asistir a las aulas, con los tiempos y ritmos de aprendizaje acordes a las necesidades de sus hijos y, lo más importante, una educación basada en la libertad.

Para el Estado colombiano, una educación virtual podría disminuir costos, prescindir de docentes, atacar los sindicatos y masificar la educación virtual mediocre, reduciendo la infraestructura, salones, bibliotecas y personal administrativo de los colegios públicos. Para el Estado, este tipo de educación significa una considerable reducción del gasto público.

Para el Movimiento Pedagógico con una Educación Presencial, el Estado debe fortalecer la educación presencial porque sus resultados son enormes en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje, superando con creces a la educación virtual, además de que permite una educación de mayor calidad y con mejores resultados.

Objetivos

- Propiciar el acercamiento de los estudiantes al debate sobre la educación virtual versus la educación presencial.
- Contextualizar a los estudiantes sobre los desarrollos tecnocientíficos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación en el espacio escolar.
- Propiciar la participación y toma de decisiones de los educandos en la educación virtual.

Organización de la controversia

Para el desarrollo de la controversia se han identificado seis roles o actores que participan en esta:

- **La Asociación Sindical de Profesores Universitarios:** no ve con buenos ojos la implementación de la educación virtual en el espacio universitario por el peligro que corren la educación en términos de la calidad educativa, así como por las condiciones de contratación de los docentes y su precarización laboral. Así mismo, argumenta que se excluirá a un número significativo de estudiantes por no tener acceso a internet ni poseer computadores.
- **Educar Online:** es una multinacional de la educación que ofrece paquetes tecnológicos y soportes a las universidades para la implementación de la educación virtual. Para esta, una educación virtual es la mejor solución para cubrir la demanda y le permite asistir a las universidades en los requerimientos de *software*, aplicaciones y dispositivos electrónicos educativos.
- **Educación en la Libertad no Presencial:** es un movimiento de padres que aboga por una educación libre sin escuelas ni soporte tecnológico. Para esta, la educación debe ser autónoma, flexible y darse de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, sin ninguna intervención escolar.
- **Ministerio de Educación:** esta entidad del Estado está contemplando la posibilidad de fortalecer la educación virtual, aprovechando la actual crisis económica de la educación oficial, en detrimento de la presencial, para aminorar gastos, obligar a un gran número de docentes que están en la edad de pensión a jubilarse y aumentar la contratación docente por horas. Además, está pensando en masificar la educación superior virtual y en cerrar algunas universidades.
- **Movimiento Pedagógico por una Educación Presencial:** sostiene que la educación es un derecho y que, por lo tanto, corresponde al Estado garantizar la cobertura de todos los jóvenes desde el nivel preescolar hasta la educación superior. La actual educación mediada por la tecnología, en tiempos del coronavirus, es transitoria y no puede ser concebida como una salida definitiva de la crisis de la educación. La relación humana maestro-alumno nunca podrá ser sustituida por dispositivos, artefactos o aplicaciones que actualmente se han venido implementado en las universidades.

Noticia inicial

Lo que podría venírse nos encima a los maestros oficiales

Alberto Ortiz Saldarriaga | 18 de mayo de 2020

Por vocación, por misión y por obligación nuestra razón de ser, como docentes, son nuestros estudiantes. Sin ellos la educación carecería de sentido. Es a nosotros, y no al gobierno, a quienes primeramente deben preocuparnos sus estudios. Pero más allá de lo cognitivo, debe concitar nuestra atención como lo fundamental en este momento cómo se sienten y cómo dentro de sus hogares está viviéndose esta tragedia que nos afecta a todos: COVID-19.

En esto último se materializa el carácter humano y humanista de nuestra profesión. La educación por la educación misma es un sinsentido deshumanizante. La educación adquiere sentido solo en tanto acto de amor y de humanidad prácticos y no teóricos. Es inconcebible entonces volvernos en este momento una pesada carga más que agrave las difíciles circunstancias de nuestros estudiantes.

Solo los docentes pueden y deben (entre otras razones por supervivencia como sector) concebir de tal manera el acto de educar. Para los gobernantes, por el contrario, la educación ni siquiera como inversión es visionada. Para ellos es un gasto y la pandemia es vislumbrada como una oportunidad perfecta que para maestros y estudiantes se constituye en amenaza. ¿Pero oportunidad para qué? Oportunidad de ahorro para liberar recursos que puedan ser manejados y apropiados desde los acostumbrados usos no santos de los recursos públicos en la que es experta nuestra clase politiquera.

¿Amenaza por qué? No hay que perder de vista, que la clase gobernante ha demostrado hasta la saciedad actuar con alto grado de perversidad y maldad. Por tanto, siempre hay que esperar el peor de los escenarios posibles de sus acciones y decisiones. Piensa mal y acertarás solían decir las abuelas. Por ello maestros y maestras no pueden dejar anticipadamente de visionar los posibles golpes que pretenden asestarse contra la educación pública luego de que la pandemia develara las falencias de nuestro sistema educativo, sus inequidades y una exclusión que hay que ocultar o transferir como responsabilidad hacia quienes realmente no son culpables.

Desde el gobierno se sabe que no hay condiciones para el retorno a las aulas, mientras no haya vacuna o tratamiento efectivo. No obstante, lo van a proponer para pretender hacernos ver ante la sociedad como los responsables y obstaculizadores de la concreción de un derecho.

Por esa vía intentarán, con intenciones de desestimular a los docentes, hasta hacerlos pensar en mejor irse del servicio, duplicar las cargas de trabajo planteando (como una posibilidad) la atención virtual para los estudiantes que gozan del privilegio del internet y la presencial para los que no disponen de herramientas y conectividad por culpa del mismo estado y sus políticas.

Dentro de sus cálculos, saben también que el miedo a contagiarse motivará a que otros docentes, en el mejor de los casos, renuncien masivamente o se acojan a planes de retiro y pensión anticipada. Proyectan también que otros mueran y que muchos no accedan a ningún tipo de beneficio. Estos últimos, son los que más alivianarán para el estado las cargas salariales y presenciales, pues serán encausados disciplinariamente y destituidos por un abandono de cargo inducido y calculado desde el miedo a morir.

Logrado esto y “legitimado” el gobierno para intentar “responderle a la sociedad” garantizando la continuidad en la prestación del servicio público y del derecho a la educación de niños, niñas y adolescentes, harán el tránsito legal hacia la virtualización de la educación para implantar modelos “eficientes” en los que cada nuevo docente, contratado por órdenes de prestación de servicios para laborar por horas, atienda a grupos más numerosos de estudiantes (en detrimento de la calidad) y trabajando desde su casa, se convierta en una nueva y pauperizada fuerza de trabajo que, por salarios míseros, deberá además aportar y cubrir gastos de servicios públicos esenciales para la prestación del servicio tales como luz y conexión a internet aparte de aportar su espacio físico y sus equipos.

En la materialización de este apocalíptico panorama sin que nadie se oponga o defienda a los maestros, juega un papel fundamental el aislamiento social del gremio. ¿Cuál de los estudiantes o padres que hoy se sienten maltratados y agobiados por la sobrecarga de responsabilidades va a tener un mínimo nivel de empatía hacia un gremio que en lugar de considerar sus circunstancias las agravó desde su indolencia y desde una visión estrecha de educación que privilegia el desarrollo de contenidos y formas de calificación deshumanizadas y deshumanizantes?

Mucho menos, habrá apoyo de nuestros aliados inmediatos y naturales, si el Gobierno con una ínfima parte de lo que se ahorre salarial y prestacionalmente y de lo que obtenga por la venta de inmuebles y lotes puede (ahí sí) costear la entrega de equipos y conectividad a las familias.

Estamos a tiempo. Es hora de mover inteligentemente nuestras fichas. No podemos por afanes y pretensiones academicistas inconducentes y absurdas deshumanizar el acto educativo y perder frente a lo que se viene el respaldo de la comunidad educativa. Es hora de preguntarnos y tener claro ¿qué es la educación? y ¿para qué enseño? Si es para dar contenidos y luego retirarlos estamos aun tristemente en un modelo de educación tradicional o bancaria a pesar de que en los PEI [proyectos educativos institucionales] persista la mentira de un modelo constructivista inexistente.

Fuente: Texto tomado de <https://www.las2orillas.co/lo-que-podria-venirsenos-encima-a-los-maestros-oficiales>. (Consultado el 26 de mayo de 2022).

Preguntas que orientan la controversia

1. ¿Qué cambios suponen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la vida social y la educación de los ciudadanos?
2. ¿Qué valores tiene la escuela obligatoria? ¿Qué valores tendrá una educación no escolar que se realiza por medio de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación?
3. ¿Qué implicaciones sociales, políticas y económicas tendrá la eliminación de la escolarización en todos los países?
4. ¿Deberían los Gobiernos permitir que los padres eduquen a sus hijos sin llevarlos a las escuelas?

5. ¿Cuáles serían las repercusiones para los docentes de la eliminación de la educación presencial?
6. ¿Es posible que una educación virtual mejore de manera significativa los procesos de enseñanza-aprendizaje?
7. ¿Desaparecerá la educación presencial?
8. ¿Sería bueno que los padres pudieran decidir si mandan o no a sus hijos a la escuela o, por el contrario, las leyes deben obligar a que todos los jóvenes estén escolarizados? ¿Por qué?
9. ¿Cómo afectarán a la socialización y a la educación de los seres humanos el desarrollo de internet y las nuevas tecnologías?
10. ¿Sería posible educar a un joven a través de un computador sin llevarlo a la escuela?

Documentos de apoyo de la controversia

1. Apple, M. (2022). *Educar como dios manda*. Paidós.
2. Illich, I. (1985). *La sociedad desescolarizada*. Planeta.
3. Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Ariel.

Sugerencias en la red

- <http://www.oei.es>
- <http://www.quadernsdigitals.met>
- <http://www.fundacionauna.com>
- <http://www.allianceforchildhood.net>
- <http://www.crecersinescuela.org>

Tabla 2. Plan de trabajo de la controversia

Fases	Actividades	Materiales
Presentación y sensibilización	<p>La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial.</p> <p>Tras la presentación de la noticia, los y las estudiantes responderán individualmente un cuestionario inicial sobre el contexto de la pandemia y el uso de las TIC en el espacio escolar. Partiendo de sus respuestas, se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos.</p> <p>Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán las seis voces escogidas para el desarrollo de la controversia</p>	<p>Documento 1 Noticia inicial.</p> <p>Documento 2 Cuestionario sobre la educación presencial versus la educación virtual.</p>

Fases	Actividades	Materiales
Trabajo de los equipos	<p>Durante estas sesiones, los equipos preparan los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el debate. Además de los documentos que se les aportarán, los equipos podrán buscar nuevas informaciones sobre las cuales apoyar su tesis. Del mismo modo, deben buscar expertos, profesionales del área o docentes conocedores del tema para ampliar la información y tener más bases para el debate.</p> <p>En la última sesión deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión, deberán entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, las lecturas en clase y las entrevistas en forma de un ensayo.</p>	<p>Documento 3 Artículos, libros de texto y direcciones electrónicas sobre la temática suministrados por el docente.</p> <p>Documento 4 Entrevistas, libros encontrados en la investigación, páginas revisadas en internet, consultas en bibliotecas, entre otros, que serán presentados por los estudiantes en el proceso de investigación.</p>
Exposición de los equipos	<p>Al final de la investigación, los estudiantes presentarán un debate público por grupos de trabajo.</p> <p>Al finalizar la investigación de los grupos de trabajo, y como parte de la controversia, deberán presentar ordenadamente cada una de sus posturas.</p> <p>Para la controversia, es necesario tener presente el cuestionario que orienta el debate.</p>	<p>Documento 5 Entrega del informe escrito por parte de los estudiantes. Ensayo argumentativo.</p>
Debate abierto	<p>Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y, en general, toda investigación desarrollada para sustentar su postura en la controversia.</p> <p>Al finalizar la intervención de los expositores, se cederá la palabra al auditorio para que haga las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.</p>	
Evaluación final y conclusiones	<p>Corresponde al maestro tener en cuenta, para la evaluación, lo siguiente: la investigación, la consulta de fuentes, las entrevistas, los artículos consultados en internet, los argumentos y la forma como los estudiantes controvierten en los debates públicos.</p> <p>Al final de la controversia, se le pide al auditorio que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más lo convenció con su participación en el debate.</p>	

Fuente: elaboración propia.

¿Antropoceno o Capitaloceno?

Introducción

Las controversias científicas sobre la identificación del tiempo geológico en el que nos encontramos, el impacto de la especie humana en el planeta y las constantes noticias en los medios de comunicación sobre los desastres ecológicos han llevado al surgimiento de distintas explicaciones y conceptos que intentan recoger la presente crisis civilizatoria.

Actualmente el mundo vive un riesgo ecológico sin precedentes. La Tierra se verá enfrentada a problemas como la subida del nivel de los océanos de forma acelerada, así como sus consecuencias en un alto porcentaje de los habitantes que viven sobre el nivel del mar; las crecientes olas de calor e inviernos fríos en gran parte de los países que tienen ciclos estacionales; la presencia de niveles de dióxido de carbono que sobrepasan los límites permitidos por el ser humano; y las constantes migraciones de poblaciones enteras para escapar de los desastres “naturales”, entre otros problemas.

Con esa lógica se acuñó el término *Antropoceno*, por Paul Creutzen, un químico holandés y premio Nobel. Este vocablo proviene del griego *antropos*, ‘hombre’, y de *kainos*, ‘nuevo’, y querría decir algo así como la “nueva época del hombre”. Se plantea como un sustituto del Holoceno, actual época del periodo cuaternario en la historia de la Tierra. El Holoceno comenzó hace 11.700 años antes del presente y se caracteriza por tener un clima estable, luego de la última glaciación. Terminaría con la irrupción del Antropoceno, vocablo que indica que las acciones humanas tienen una incidencia directa sobre el planeta Tierra, hasta el punto que podría considerarse como una nueva era geológica. (Vega, s. f.)

Desde que Paul Crutzen propuso el concepto en 2002, su significado ha variado y ha tenido diversos enfoques. También se ha usado políticamente en tiempos recientes.

Para algunos, el Antropoceno es la oportunidad de demostrar el potencial humano de controlar la naturaleza a través de medios tecnológicos. Otros consideran que el cambio climático y el calentamiento global son males menores que no comprometen en nada los ritmos de consumo y crecimiento industrial del capitalismo hegemónico. Este término cobija a todos los humanos y nos responsabiliza a todos por igual. Al poner la responsabilidad en la comunidad, se pretende diluir las responsabilidades empresariales, industriales y políticas, y encubrir las verdaderas causas y consecuencias.

A esta visión se contraponen la de Capitaloceno, que ubica a la actual crisis civilizatoria en las distintas y sucesivas revoluciones industriales que iniciaron en el siglo XVIII. Para los que defienden esta visión, la crisis ecológica y climática

no puede ser responsabilidad de todos. Hay que matizar las responsabilidades de los que mantienen el poder hegemónico sobre la estructura económica del capitalismo y sus efectos ambientales, es decir, la contribución de las grandes industrias petroleras frente a la contaminación atmosférica con la emisión de CO₂ y sus repercusiones en el incremento de calentamiento global. Del mismo modo, hay que diferenciar el consumo de energía y la huella ecológica que se produce en los países del centro en comparación con los de la periferia. Hay notables diferencias y grados de responsabilidad que deben explicarse a partir de los contextos de los países del centro y de la periferia.

Para el movimiento feminista, la propuesta del *Faloceno* sería la más acorde para explicar el cambio climático por varias razones:

1. Denuncia el “punto cero” de observación desde el cual se formulan el concepto de Antropoceno y la narrativa que se desprende de este: supone que la humanidad es la responsable de esta gran transformación deja fuera otras claves de interpretación y explicación.
2. Complementa los aportes del Capitaloceno, pues profundiza en el horizonte de investigación y acción que se perfila al situar la mirada desde el ecofemenismo.
3. Fomenta la convergencia de análisis entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, sin excluir el hecho de entablar diálogos con otras formas de conocimiento, y abre la posibilidad de una ecología (feminista) de los saberes, temporalidades, reconocimientos, múltiples escalas de análisis y criterios de productividad no capitalista.
4. Afirma que la dominación de la naturaleza y la dominación de las mujeres son dos caras de una misma moneda, por lo que la transformación hacia otros mundos y otros futuros posibles debe desafiar frontalmente la formación ontoepistémica y la modernidad patriarcal y capitalista (LaDanta LasCanta, 2017).

Como podemos ver, son distintas las explicaciones y razones para definir la actual crisis de la sociedad, que se manifiesta de diferentes formas: crisis hídrica, crisis ambiental, crisis alimentaria, crisis climática y crisis energética, que se corresponden con la nueva era geológica del Antropoceno. Sin embargo, dependiendo del enfoque disciplinar, puede definirse de una u otra forma, como sucede con los conceptos de *Capitaloceno*, *Faloceno* y *Antropoceno*.

Contextualización

Frente a estas narrativas se han ido desarrollando diferentes enfoques que pretenden encubrir, en algunos casos, soterradamente la dimensión política, económica e

ideológica de los efectos del capitalismo y sus repercusiones en el cambio climático. Así, por ejemplo, el concepto de Antropoceno pretender ubicar la responsabilidad del cambio climático sobre el conjunto de la humanidad. Se entiende, desde esta perspectiva, que son las acciones de todos los humanos las que han llevado a la actual crisis del planeta. La sexta extinción provocada por el hombre sería la era en que la que el ser humano ha alcanzado un impacto a nivel geológico.

Para algunos, el Antropoceno se despliega en tres largos periodos históricos: un primer momento, que va desde el año 10000 a. C. hasta la primera mitad del siglo XVIII; un segundo momento, que va desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta 1950; y un tercer momento, que va desde 1950 hasta el día de hoy. La primera de estas tres instancias es la que se ha denominado la Revolución neolítica, que está relacionada con la sedentarización del hombre, la aparición de la agricultura, la tala de bosques, la domesticación de animales y la fabricación de las primeras máquinas y herramientas enfocadas a la dominación de la naturaleza para obtener beneficios de ella.

El segundo periodo surge con el desarrollo de la Revolución industrial, que se caracterizó, entre otras cosas, por la emisión masiva de gases; la tala y quema de árboles; la contaminación de los sistemas hídricos, terrestres y aéreos; el crecimiento desbordado de las ciudades; y la permanente destrucción de los hábitats. Todos estos procesos están asociados al capitalismo industrial y la ampliación de las tasas de ganancia.

El tercer periodo corresponde a la exacerbación del uso de combustibles fósiles, la industria petroquímica, el empleo masivo de energía y materias primas en la producción industrial, el consumo desbordado de artefactos tecnológicos para cubrir la demanda de una naciente clase media, el crecimiento de las ciudades, la agricultura industrial, el transporte público y el uso masivo de automóviles. Este periodo ha sido denominado como el siglo de la “gran aceleración”.

Otros afirman que el Antropoceno tiene cinco momentos de ruptura, añadiendo el “descubrimiento del continente americano” en el siglo XV y la época del neoliberalismo de finales del siglo XX. En síntesis, podría decirse que el término Antropoceno ha surgido para designar un periodo de la historia del planeta en el que los seres humanos han modificado las condiciones de vida de todos los seres vivos y el sistema biofísico de la Tierra.

Según José Manuel de Cozar, existen diferentes visiones optimistas que ven en el Antropoceno la oportunidad de superación de la raza humana con base en las innovaciones tecnológicas. Son transhumanistas que ven al ser humano como un ente equiparable a un dios poderoso que puede hacer frente a la infelicidad, la vejez e, incluso, a la muerte. Una fe ciega y tecnoentusiasta donde los seres humanos saldremos bien librados de la crisis ecológica por medios tecnológicos,

traspasando todos los límites impuestos por la naturaleza. Otro ejemplo del optimismo del Antropoceno es el que muestra el Breakthrough Institute, que publicó en el 2015 “Un manifiesto ecomodernista”:

Su propuesta es la de desacoplar (*decoupling*) al máximo las necesidades humanas de los servicios proporcionados por los ecosistemas y otros elementos naturales, al apostar decididamente por las innovaciones tecnológicas. Aunque el manifiesto sugiere proteger el mundo natural haciendo que disminuya drásticamente nuestra dependencia de él, la mayor parte de los antropocentristas sostienen de forma enérgica que la naturaleza salvaje es prácticamente un recuerdo del pasado y que la Tierra ha sido “humanizada” de manera irreversible. Ya que ese parecer ser, para bien o para mal, su destino (y el nuestro), hay que “administrarla” lo mejor posible, empleando todos los medios que se encuentran a nuestro alcance. [...] se trata de domesticar el planeta entero con el fin de ponerlo a nuestro servicio. (De Cózar, 2019, p. 39)

Como se ve, es una visión antropocéntrica que desconoce la dependencia e interdependencia de la condición humana con la naturaleza. Una huida de nuestra condición humana por medios tecnológicos hacia paraísos tecnológicos que desconocen nuestra tremenda fragilidad y ecodependencia con todos los seres vivos que conforman nuestro sistema planetario. Una visión apabullante y desproporcionada de nuestra especie humana sobre la naturaleza.

La apropiación empresarial del Antropoceno y las estrategias que ejecutan están orientadas por los intereses de las grandes corporaciones, que van desde la individualización de la responsabilidad, la apuesta tecnológica y el negacionismo hasta la militarización.

La interpretación empresarial sobre el Antropoceno se define como a) un problema cuya solución puede darse en el marco de la lógica de negocios, b) un asunto cuyo origen está en toda la humanidad y en el que las responsabilidades son fácilmente desdibujadas, o c) algo inexistente. (Islas, 2017, p. 48)

El Antropoceno es un término muy provechoso porque permite ocultar la responsabilidad del capitalismo como mecanismo de explotación de la naturaleza y se centra en responsabilizar a todos por igual de la destrucción ambiental del planeta y de las transformaciones climáticas en curso.

Para otros investigadores, antes de hablar del Antropoceno es mejor designar al periodo actual como una crisis civilizatoria, por lo cual la denominan Capitaloceno. Mediante esta denominación se pretende achacar la responsabilidad del deterioro climático, la amplia producción de gases efecto invernadero y

la aparición de nuevas pestes, epidemias y virus al capitalismo y su inclemente mecanismo de producción y devastación de la naturaleza.

Como consecuencia de la expansión mundial del capitalismo aumentó producción de CO₂, metano (CH₄), se redujo la capa de ozono, se incrementó la temperatura promedio en el planeta, disminuyó la biodiversidad y se dio paso a la sexta extinción de especies. Este es el resultado, sencillamente, de una de las leyes de la ecología, propuestas por Barry Commoner, que indica que “nada es gratis”. Esos son los costos, ya para nada ocultos, de la expansión del capitalismo en las últimas décadas, de la colonización mercantil del último rincón del planeta y del desaforado desarrollo de las fuerzas productivas-destructoras. (Vega, s. f.)

El término *Capitaloceno*, entonces, hace referencia a una nueva era histórica y geológica donde predomina la relación capitalista que se empezó a configurar desde finales del siglo XV, pasando por un capitalismo mercantil que la perspectiva marxista denominó “la acumulación originaria”. Un segundo periodo en el desarrollo del Capitaloceno es el caracterizado por las diferentes revoluciones industriales de los siglos XVIII, XIX y XX. Finalmente, hay un tercer periodo que inicia en 1945, al que algunos científicos se han referido como el “siglo de la gran aceleración”: la época de mayor derroche de materias primas, de la construcción de grandes represas, de la obsolescencia programada de artefactos tecnológicos, del consumo exagerado de combustible fósiles y de la hiperproducción de automóviles, aviones y todo tipo de vehículos. Esta gran aceleración ha traído consigo el aumento de la producción de CO₂ y gas metano, y la aparición del agujero de la capa de ozono, así como la disminución de la biodiversidad, el derretimiento de los polos y el aumento del nivel del mar, entre otros efectos ambientales.

Solo bajo las condiciones de un modo capitalista, cuyo objetivo principal es producir valor (monetario) a través de la producción sistemática de una “acumulación inmensa de mercancías”, el metabolismo entre lo humano y la naturaleza (o entre lo humano y lo no humano) adquiere una dimensión global [...]. Con la tendencia del capitalismo a convertirse en sistema mundo tanto económico como ecológico, basado en el uso de combustibles fósiles, la “ruptura metabólica” se ha ampliado que la humanidad ha alcanzado el “umbral planetario” identificado por los investigadores del clima [...]. Esta es la razón por la que los científicos sociales, en la tradición de la crítica de la economía política, consideran que el término Capitaloceno es más preciso que el de Antropoceno, dado que los impulsores de las transformaciones planetarias son la rentabilidad y la productividad a maximizar la valoración del capital. (Mahnkopf, 2019, pp. 36-37)

Los diferentes enfoques que hemos venido exponiendo nos llevan a identificar diferentes posturas frente al cambio climático y a sus posibles explicaciones, que

proviene de la crítica de la economía política y de investigadores (biólogos, geólogos, climatólogos, antropólogos y geógrafos), científicos y estudiosos de las ciencias sociales.

Objetivos

- Propiciar el acercamiento de los estudiantes al debate entre el Antropoceno, el Faloceno, el Antropoceno empresarial y el Capitaloceno.
- Contextualizar a los estudiantes sobre la crisis civilizatoria y las diferentes teorías que explican el Antropoceno.
- Concientizar a los educandos sobre la actual crisis civilizatoria.

Organización de la controversia

Para el desarrollo de la controversia se han identificado seis roles o actores que participan en esta:

- **Antropocenistas y transhumanistas:** consideran que la época actual, representada en la crisis civilizatoria, podría superarse con las tecnologías convergentes y la creación de una nueva raza humana denominada *poshumana*.
- **Movimiento ecofeminista:** denomina a la actual época como el Faloceno, pues considera que esta se sustenta en un entramado de relaciones sociales desiguales, jerárquicas, opresivas y destructivas que afectan especialmente a las mujeres y la naturaleza, y que son constitutivas de la civilización occidental.
- **Teoría crítica y Capitaloceno:** considera que la actual crisis debe ser explicada desde el término *Capitaloceno*, dadas las diferentes evidencias catastróficas del desarrollo capitalista y sus consecuencias ambientales desde finales del siglo XV y su posterior consolidación.
- **Científicos del Antropoceno:** los científicos consideran que el concepto más apropiado es el de *Antropoceno*, dadas las evidencias científicas que lo sitúan en los inicios de la Revolución industrial, es decir, como una nueva era geológica donde la acción de la humanidad ha transformado de manera dramática el medioambiente.
- **Empresarios del Antropoceno:** antepone la salvación de la economía a la salvación del planeta. Además de considerar la economía como lo más importante, niegan que exista un cambio climático y consideran que la tecnología superará las eventualidades que se presenten en todos los espacios del planeta en esta nueva era geológica.

Noticia inicial

Antropoceno o Capitaloceno. ¿Quiénes son los responsables de la crisis climática?

Maximiliano Proaño | 3 de septiembre de 2019

Durante los últimos años y diría que especialmente el último, la preocupación ante el cambio climático ha estado mucho más presente en el debate público. A su vez surgen movimientos socioambientales globales como Fridays For Future, y Extinction Rebellion que bogan porque hablemos de emergencia y justicia climática, mientras a escala local muchas agrupaciones desde los territorios denuncian los impactos ya perceptibles causados por la crisis climática.

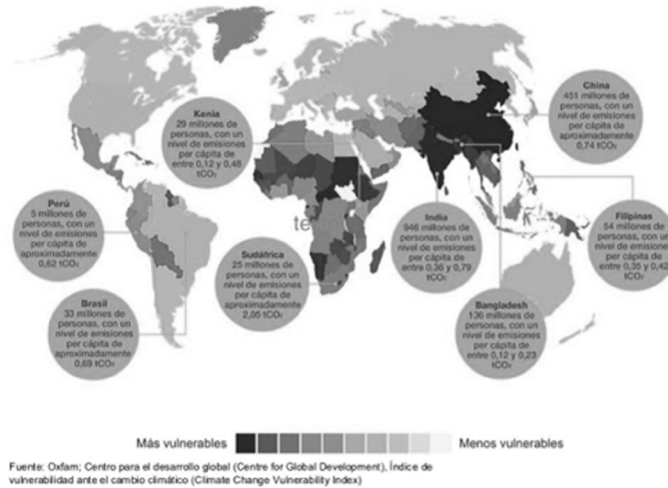
Sin embargo, a pesar de la creciente preocupación ciudadana frente a la emergencia climática, el debate público es dirigido por los Gobiernos y medios de comunicación de manera superficial, mencionando al cambio climático como la causa de sequías, inundaciones, y otros desastres naturales, sin partir por preguntarse sobre las causas del cambio climático, lo que nos llevaría necesariamente a cuestionar el modelo productivo actual, las energías fósiles, la agroindustria, la industria ganadera, la industria forestal, entre otros. También es bastante común leer y escuchar que la crisis climática es responsabilidad de la humanidad, sin preguntarse por las relaciones sociales (clase, género, políticas, etc.) que la han posibilitado y, por lo tanto, quienes son los verdaderos responsables.

El año 2000 el científico holandés Paul Crutzen acuñó el término Antropoceno para definir una nueva época geológica caracterizada por el notorio impacto de la humanidad sobre nuestro planeta que se considera mayoritariamente habría comenzado con la revolución industrial en Inglaterra a mediados del siglo XVIII. El término *Antropoceno* hoy es profusamente utilizado por la comunidad científica, se considera que abrió un diálogo entre las ciencias naturales y sociales, y contribuyó en posicionar la problemática del cambio climático en la esfera pública global. Sin embargo, también ha sido objeto de debate y de diversos cuestionamientos. Una de las principales críticas que se le formula es que el Antropoceno, al referirse a la humanidad como una entidad indiferenciada, no permite profundizar sobre las causas y contexto en el que se ha desarrollado la actual crisis ecológica. En 2016 Jasón Moore, en *¿Antropoceno o Capitaloceno? Naturaleza, historia y la crisis del capitalismo*, sostiene que la dinámica de degradación ambiental a gran escala debemos entenderla no solo como un proceso geológico, sino que también histórico. Esto conlleva considerar y comprender las relaciones entre poder, naturaleza y acumulación capitalista. Moore recalca que la conquista de América y África y la apropiación de lo que él denomina la “naturaleza barata” sentaron las bases de acumulación para el nacimiento del capitalismo.

Con el desarrollo del capitalismo un pequeño grupo de la población mundial controla los medios de producción y, por lo tanto, toma las decisiones sobre cómo, dónde y cuánto producir. En 2014, Richard Heede presentó un estudio que analiza, durante el periodo de 1854-2010 (gran parte de la era industrial), las emisiones de 90 corporaciones públicas y privadas dedicadas a la producción de carbón mineral, petróleo, gas y cemento. La investigación concluyó que esas 90 corporaciones han sido responsables del 63 % de los gases de efecto invernadero (GEI) en el periodo estudiado, es más, si consideramos solo a las primeras 20 de la lista, todas gigantes del sector energético, estas producen el 30 % de los GEI.

Durante la COP21 de 2015 en París, se divulgó un informe preparado por Oxfam que dejaba de manifiesto que los países y los sectores sociales más pobres son los más vulnerables a las inundaciones, sequías, eventos extremos de calor y frío, huracanes, entre otros, causadas directamente por el cambio climático.

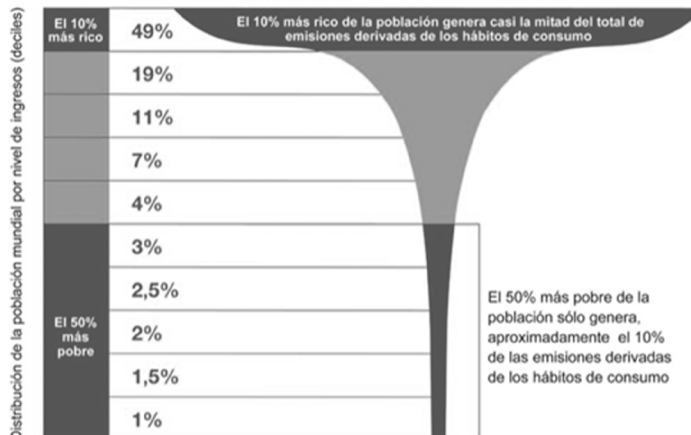
Ejemplos de lugares del mundo en los que vive la mitad más pobre de la población y magnitud de sus huellas de carbono derivadas de los hábitos de consumo.



Fuente: Oxfam (2015).

Esto también abre el debate en torno a la justicia climática, toda vez que, como el mismo informe lo establece, mientras que el 10 % más rico de la población mundial es responsable de generar el 50 % de los gases efecto invernadero globales, el 50 % más pobre de la población mundial, unos 3500 millones de personas, generan solo el 10 % de los GEI totales.

Porcentaje de emisiones de CO₂ de la población mundial



Fuente: Oxfam (2015).

Que unos pocos sean los principales responsables de la crisis climática actual no quiere decir que no debamos hacer nada o menos aún que no tenemos nada que hacer. Sin embargo, cambiar nuestros hábitos de vida y de consumo, servirán de poco si no logramos que las corporaciones y países más contaminantes toman medidas drásticas hacia un modelo productivo compatible con la meta de limitar el alza en 1,5 °C que considera el Acuerdo de París. La crisis climática nos emplaza a pensar un nuevo modelo productivo, basado en un planeta con recursos finitos, que supere el capitalismo, así como sus respuestas a la crisis climática como el capitalismo verde y el *greenwashing*. Hablar de un nuevo modelo productivo también implica ser críticos con las lógicas productivistas sin mayores consideraciones socioambientales que tuvieron los socialismos reales en el siglo XX y la continuidad del modelo extractivista del reciente ciclo de los progresismos latinoamericanos. En diciembre de 2018 durante la COP24 de Katowice, Greta Thunberg denunciaba: “Nuestra civilización está siendo sacrificada para que un pequeño número de personas tengan la oportunidad de seguir haciendo enormes cantidades de dinero. Nuestra biósfera está siendo sacrificada para que gente rica en países como el mío pueda vivir con lujo. Es el sufrimiento de muchos el que paga los lujos de pocos [...]. No podemos resolver la crisis sin tratarla como una crisis. Necesitamos mantener los combustibles fósiles en el suelo y debemos centrarnos en la equidad. Y, si las soluciones dentro del sistema son tan imposibles de encontrar, tal vez deberíamos cambiar el sistema en sí mismo”.

La única forma de lograr disminuir los efectos ya dramáticos de la emergencia climática actual, es que los Gobiernos y corporaciones asuman que deben tomar medidas que les significarán cambios y costos importantes. Lamentablemente ya han dado numerosas muestras de que no están dispuestos a hacerlo, por lo que se torna clave que cobren cada vez más fuerza movimientos como Fridays For Future y Extinction Rebellion y sobretudo la proliferación de organizaciones locales que desde los territorios y sus particularidades emplacen y exijan a sus Gobiernos y a los Gobiernos del mundo pasar a la acción decidida hacia las transformaciones necesarias que permitan como punto de partida, cumplir el objetivo del Acuerdo de París.

Referencias citadas en este texto:

- Heede, R. (2014). Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854-2010. *Climatic Change*, 122, 229-241. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0986-y>
- Moore, J. (Ed.). (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history, and the crisis of capitalism*. PM Press.
- Oxfam. (2015). La desigualdad extrema de las emisiones de carbono. https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-es.pdf

Fuente: Texto tomado de <https://cl.boell.org/es/2019/09/03/antropoceno-o-capitaloceno-qui-nes-son-los-responsables-de-la-cri-sis-climatica>. (Consultado el 26 de mayo de 2022).

Preguntas que orientan la controversia

1. ¿Qué es el Antropoceno?
2. ¿Qué son las eras geológicas?
3. ¿Qué es el cambio climático?
4. ¿Por qué algunos denominan a la nueva era geológica *Capitaloceno* en lugar de *Antropoceno*?
5. Desde el punto de vista de la ciencia, ¿cuál sería la mejor definición para explicar las transformaciones climáticas y ambientales de los últimos años?
6. ¿Los desarrollos tecnocientíficos podrían solucionar y resolver la actual crisis climática y ambiental y garantizar la supervivencia de la especie humana sobre el planeta?
7. Desde la perspectiva ecofeminista, ¿para hablar del Antropoceno es mejor denominarlo Faloceno? ¿Por qué?
8. ¿La única salida para salir de la actual crisis civilizatoria es la de superar el modelo de desarrollo capitalista? ¿Por qué?
9. ¿Es posible afirmar, como los catastrofistas del Antropoceno, que ya no hay salidas para la humanidad y que se acerca el fin del mundo?
10. ¿Estamos atrapados en el Antropoceno o en el Capitaloceno?

Documentos de apoyo de la controversia

1. De Cózar J. M. (2019). *El Antropoceno: tecnología, naturaleza y condición humana*. Los Libros de la Catarata.
2. Revista *Ecología Política* (2017, edición 53). <https://www.ecologiapolitica.info/?product=53-antropoceno>
3. Revista *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global* (2019, edición 146). <https://www.fuhem.es/2019/07/16/geopolitica-en-el-antropoceno/>
4. Vega, R. (2019). *El Capitaloceno: crisis civilizatoria, imperialismo y límites naturales*. Teoría y Praxis.

Sugerencias en la red

- <https://cl.boell.org/es/2019/09/03/antropoceno-o-capitaloceno-que-nes-son-los-responsables-de-la-tesis-climatica>

Hidroituango: ¿una solución energética para Colombia?

Introducción

La construcción de la hidroeléctrica de Hidroituango ha sido noticia durante los últimos años debido a diversos problemas asociados a su diseño, construcción y efectos sociales y ambientales sobre los pobladores y municipios cercanos. Se afirma tajantemente, desde algunas políticas de Estado, que las grandes inversiones en hidroeléctricas en el país van a garantizar la autosuficiencia energética: energía más limpia y energía necesaria para garantizar la seguridad energética del país en un futuro.

Sin embargo, según el informe de la Comisión Mundial de Represas (CMR), las grandes represas han ocasionado, entre otros impactos, los siguientes: la pérdida de bosques, hábitats naturales y poblaciones de especies; la degradación de las cuencas río abajo, debido a la inundación de las zonas de los embalses; la pérdida de la biodiversidad acuática río arriba y abajo, y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo por los humedales, ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes; y los impactos acumulativos en la calidad de agua, inundaciones naturales y la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varios embalses (Delgado, 2009, p. 109).

La construcción de una represa plantea posiciones diferentes, que van desde los que consideran que son mayores los riesgos sociales y ambientales que las soluciones energéticas que puede brindar, a los que consideran, como las empresas y los Estados, que la única salida para la generación de energía son los proyectos derivados de las grandes construcciones hidroeléctricas, pues argumentan que los efectos que puedan tener en las localidades donde se ubican son fáciles de mitigar.

Contextualización

El proyecto Hidroituango se localiza sobre el río Cauca, en el noroccidente del departamento de Antioquia, a unos 170 kilómetros de Medellín. El proyecto se construye entre el municipio de Ituango y el corregimiento de Puerto Valdivia. Se espera que esta central genere 2400 megavatios a partir de diciembre de 2018, lo cual representa el 17 % de la demanda de energía eléctrica del país. Entre los principales accionistas están la Gobernación de Antioquia y Empresas Públicas de Medellín (EPM), quienes han participado en la financiación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Frente al proyecto hidroeléctrico se han escuchado diferentes voces de apoyo y rechazo durante su ejecución. Uno de los principales actores que se han

opuesto al proyecto es el Movimiento Ríos Vivos Antioquia, que destaca la inviabilidad social, ambiental y estructural de la obra. El Gobierno y la empresa le han declarado la guerra a este movimiento mediante la persecución, judicialización, estigmatización y violencia hacia varios de sus integrantes. Así mismo, EPM sostiene que la construcción de la hidroeléctrica permitirá a Colombia ser la empresa más grande del país y una comercializadora de energía altamente competitiva en el mercado nacional e internacional.

Por su parte, el Movimiento Ecologista de Puerto Valdivia, liderado por el docente Modesto Pinilla, ha alertado sobre los impactos negativos de Hidroituango: contaminación del aire y del agua superficial y subterránea, cambios en la calidad del agua del embalse y cambios en la dinámica fluvial del río Cauca, entre otros.

Para el Ministerio de Minas y Energía, en cabeza del ministro Próspero Valiente, esta es una oportunidad única para solucionar, durante los próximos 50 años, la generación de energía para el territorio colombiano.

Objetivos

- Propiciar el debate en torno a la construcción de la hidroeléctrica de Hidroituango para sopesar las diferentes miradas sobre la construcción de la represa como generadora de energía.
- Acercar a los estudiantes al análisis, lectura crítica y evaluación de los desarrollos tecnocientíficos.
- Incentivar el acercamiento de los educandos a la participación y democratización de los desarrollos relacionados con la ciencia y la tecnología.
- Fortalecer, a partir de las controversias tecnocientíficas, la investigación en el aula de clase.

Organización de la controversia

Para el desarrollo de la controversia, hemos identificado cuatro actores relacionados con la construcción de la hidroeléctrica de Hidroituango.

- **Ríos Vivos de Antioquia:** organización no gubernamental que ha hecho un seguimiento del proyecto desde el momento en que se concibió la construcción de la hidroeléctrica y que ha denunciado los efectos sociales, culturales, económicos y ambientales que esta ha dejado en los habitantes de la región.
- **Empresas Públicas de Medellín:** entidad encargada de la ejecución del proyecto y responsable directa de la distribución de energía para el país. Defensor acérrimo de las bondades y beneficios que el proyecto le reportará en materia de energía durante los próximos 50 años.

- **Movimiento Ecologista Puerto Valdivia:** grupo de profesionales que ha venido haciendo investigaciones de campo para medir los impactos ambientales de la construcción de la hidroeléctrica.
- **Ministerio de Minas y Energía:** entidad del Gobierno que ha avalado y respaldado con la reglamentación jurídica y política la ejecución de la construcción de la hidroeléctrica.

Noticia inicial

Hidroituango y el estudio causa raíz, manzana de la discordia en la política paisa

Semana | 13 de marzo de 2019

El gobernador de Antioquia, Luis Pérez, ya anunció que la próxima semana presentará un libro de análisis sobre los estudios de Skava y la Universidad Nacional. Además, desde el Concejo de Medellín hay quienes critican los alcances del estudio contratado por EPM, mientras que otros corporados respaldan irrestrictamente a la empresa.

El informe que entregó la empresa noruego-chilena Skava sobre el problema causa raíz de Hidroituango ha generado todo tipo de reacciones entre los actores políticos paisas, y en lugar de calmar los ánimos entre críticos y defensores de EPM, los caldeó. Ya el gobernador Luis Pérez, quien ha asegurado que la mejor forma de proteger a la empresa de servicio público es diciendo la verdad, dijo que en la próxima semana publicará un segundo libro sobre lo sucedido con el megaproyecto.

Dijo Pérez: “El peor favor que se le hace a Empresas Públicas de Medellín o a cualquier otra empresa del mundo, es aplaudir cuando se equivoca. No hay error más grave que ese. Si uno quiere destruir una empresa, simplemente tápele errores y aplauda cada que se equivoca, para que caiga más fácil, para que se venga abajo”. Su declaración fue una clara defensa de su posición, que desde el principio ha sido crítica con la segunda empresa pública más importante del país. Y es que mientras que la mayoría de políticos locales han apoyado irrestrictamente a EPM, Pérez ha decidido poner el dedo en la llaga para pedir explicaciones que muchas veces han faltado.

Hay que recordar que la crisis de Hidroituango, según el informe de Skava, se dio por la “erosión progresiva de una zona de cizalla —zonas de deformación del terreno que pueden ser milímetros o metros—”, en la Galería Auxiliar de Descarga (GAD), también conocida como tercer túnel, esto porque hubo varios tipos de presión, pasando en pocos días de un flujo de agua total, que hacía fuerza contra todo el recubrimiento y otro flujo libre, lo que terminó de debilitar el macizo. Skava precisó que todo se debió a “diagnósticos deficientes en la etapa de asesoría de la construcción”, por lo que ahora quienes deben dar explicaciones son las firmas interventoras y asesoras, como Integral.

Los resultados, que por demás fueron calificados de parcos y limitados, reafirmaron lo que el gobernador ya había presentado con el estudio que le encargó hacer a la Universidad Nacional, sin embargo, revelaron un detalle que EPM se había guardado para sí: que el túnel no tenía losas de cemento, por lo que el agua pasaba sobre roca sin tratamiento. Justo este punto, dijo Pérez, será tratado en su nuevo libro.

Es sabido que las posiciones de Pérez se han encontrado con las del alcalde de Medellín, Federico Gutiérrez, quien ha considerado que no es un buen momento para hacer política de la emergencia que se ha vivido en el megaproyecto.

Pero desde el Concejo de Medellín también ha habido presión. La concejala María Paulina Aguinaga, que desde que empezó sus labores ha estado atenta a presuntos casos de corrupción en EPM ha denunciado que la firma debe explicar por qué el estudio causa raíz tuvo un sobre costo del 89 por ciento y una tardanza en tiempo del 140 por ciento.

“El alcance del estudio es supremamente limitado, pues únicamente se remite a determinar cuáles fueron las causas por las que falló ese tercer túnel. Aquí no está la causa raíz de la contingencia de Hidroituango, realmente la pregunta que se debe hacer es ¿por qué existió ese tercer túnel cuando no estaba previsto en los diseños iniciales?, ¿cuándo se empezó a construir sin tener la licencia ambiental? y ¿por qué hubo necesidad de hacerlo cuando se estaban construyendo otros dos túneles que quedaron mal hechos, sin las compuertas, y los construyó un consorcio chileno-español al que EPM nunca multó ante los reiterados incumplimientos y ante las alarmas que prendió la interventoría diciendo que este consorcio no tenía la capacidad para asumir la construcción de estos dos túneles?”, dijo Aguinaga.

Todo sucede mientras la Fiscalía y la Procuraduría investigan a EPM por varias anomalías entre las que se cuentan la construcción del tercer túnel sin licencia ambiental, cuyo diseño se aprobó rápidamente para que los constructores pudieran cumplir con un cronograma que obligaba a que el proyecto hidroeléctrico tenía que estar generando en diciembre de 2018.

Sin embargo, no todo han sido voces críticas y en una carta dirigida al gerente de EPM, Jorge Londoño de la Cuesta, un grupo de concejales entre los que se cuentan Jesús Aníbal Echeverri, Aura Marleny Arcila, Daniela Maturana y Nataly Vélez, apoyaron las decisiones que se han tomado en los últimos meses. Allí aseguran que el estudio causa raíz demuestra un genuino interés de EPM porque se conozca la verdad de lo que sucedió con el megaproyecto.

“Destacamos especialmente la atención que ha prestado la empresa a la solución de la problemática social y ambiental originada en diferentes fases de la contingencia. El cierre de las compuertas de captación de la casa de máquinas es un buen ejemplo de ello, pues la empresa desplegó todo un plan de acción para mitigar los riesgos ante la disminución del caudal del río Cauca. Pero también a lo largo de todos estos meses, EPM ha atendido a las poblaciones en los frentes de educación, salud, transporte, mejoramiento de infraestructura y compensaciones a los damnificados. Son cerca de 65.000 millones de pesos los que se han invertido en desarrollo de este plan”, dice la carta de los concejales, quienes también aprobaron sin mayores preguntas la venta de algunos activos que tenía la empresa para de esta manera afrontar económicamente la crisis.

Mientras tanto, son pocos los que se preguntan por los costos que ha tenido el proyecto, que según denuncian Aguinaga y la concejala del Polo Democrático, Luz María Múnera, han pasado de 1,8 billones de pesos a más de 3,4 billones. Lo que es claro es que los políticos paisas prefieren apoyar a EPM, pues es una de las empresas más queridas por los antioqueños, sin embargo, todo parece indicar que algo huele mal en Hidroituango y su plan de aceleración.

Fuente: Texto tomado de <https://www.semana.com/nacion/articulo/hidroituango-y-el-estudio-causa-raiz-manzana-de-la-discordia-en-la-politica-paisa/605259>. (Consultado el 26 de mayo de 2022).

Preguntas que orientan la controversia

1. ¿Qué es una central hidroeléctrica?
2. ¿Cuáles son las fases de la construcción de una hidroeléctrica?
3. ¿Qué sabemos sobre las hidroeléctricas en Colombia?
4. ¿Hay alguna relación entre hidroeléctricas y medioambiente?
5. ¿Qué papel juegan las hidroeléctricas en el contexto internacional?
6. ¿Cómo influye la hidroeléctrica en los habitantes de la región?
7. ¿Por qué se afirma que Hidroituango no podrá responder a las necesidades de energía del país?
8. ¿En la construcción de Hidroituango se tuvo en cuenta la participación de los pobladores de la región?
9. ¿La crisis actual del proyecto de Hidroituango se encuentra en su diseño, ejecución o terminación?
10. ¿Existe responsabilidad social de los empresarios, gobernantes e ingenieros frente a la crisis de Hidroituango?

Documentos y material fílmico de apoyo de la controversia

1. Página web de EPM: <https://www.epm.com.co/site/nuestros-proyectos/proyecto-ituango>. Contiene documentos relacionados con la licencia ambiental, inversión, accionistas y constructores de la hidroeléctrica, así como los estudios relacionados con los impactos ambientales (imágenes, infografías y videos).
2. Página web del proyecto Ituango: <https://www.hidroituango.com.co/hidroituango/caracteristicas-del-proyecto/30>. Contiene información general, misión, características del proyecto, accionistas, estructura y Junta Directiva.
3. Hidroituango: ¡Lo que no quieren que sepas! <https://www.youtube.com/watch?v=U4HEHNrElsk>
4. Documental *Hace años las comunidades advirtieron sobre los riesgos de llevar a cabo Hidroituango*: <https://www.radiomacondo.fm/noticias-nacionales/documental-hace-anos-las-comunidades-advirtieron-sobre-los-riesgos-de-llevar-a-cabo-hidroituango>

Tabla 3. Plan de trabajo de la controversia

Fases	Actividades	Materiales
Presentación y sensibilización	<p>La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial.</p> <p>Tras la presentación de la noticia, los alumnos responderán individualmente un cuestionario inicial sobre la represa de Hidroituango. Partiendo de sus respuestas, se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos.</p> <p>Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán los papeles entre los equipos para el desarrollo de la controversia.</p>	<p>Documento 1 Noticia inicial.</p> <p>Documento 2 Cuestionario sobre la Hidroeléctrica de Hidroituango.</p>
Trabajo de los equipos	<p>Durante estas sesiones, los equipos preparan los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el debate. Además de los documentos que se les aportarán, los equipos podrán buscar nuevas informaciones sobre las cuales apoyar su tesis. Del mismo modo, deben buscar expertos, profesionales del área y docentes conocedores del tema para ampliar la información y tener más bases para el debate.</p> <p>En la última sesión deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión, deberán entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, las lecturas en clase y las entrevistas en forma de un ensayo.</p>	<p>Documento 3 Artículos, libros de texto y direcciones electrónicas sobre la temática suministrados por el docente.</p> <p>Documento 4 Entrevistas, libros encontrados en la investigación, páginas consultadas en internet y consultas en bibliotecas, entre otros, que serán presentados por los estudiantes en el proceso de investigación.</p>
Exposición de los equipos	<p>Al final de la investigación, los estudiantes presentarán un debate público por grupos de trabajo.</p> <p>Al finalizar la investigación de los grupos de trabajo, y como parte de la controversia, deberán presentar ordenadamente cada una de sus posturas.</p> <p>Para la controversia, es necesario tener presente el cuestionario que orienta el debate.</p>	<p>Documento 5 Entrega del informe escrito por parte de los estudiantes.</p>
Debate abierto	<p>Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y, en general, toda la investigación desarrollada para sustentar su postura en la controversia.</p> <p>Al finalizar la intervención de los expositores, se cederá la palabra al auditorio para que haga las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.</p>	

Fases	Actividades	Materiales
Evaluación final y conclusiones	<p>Corresponde al maestro tener en cuenta para la evaluación lo siguiente: la investigación, la consulta de fuentes, las entrevistas, los artículos consultados en internet, los argumentos y la forma como los estudiantes controvierten en los debates públicos.</p> <p>Al final de la controversia, se le pide al auditorio que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más lo convenció con su participación en el debate.</p>	Elaboración de un ensayo argumentativo.

Fuente: elaboración propia.

La otra cara de la pandemia

Introducción

A inicios de la segunda década del siglo XXI nadie puede ignorar que la pandemia actual, conocida como COVID-19 o coronavirus, no es solo una crisis sanitaria. Es lo que las ciencias sociales califican como “hecho social total” (Ramonet, 2020), ya que ha reconfigurado lo que conocíamos hasta ahora como “relaciones sociales”: ciudadanía, instituciones y escala de valores.

La humanidad *toda* (sobre todo la occidental) está experimentando algo que, hasta este momento, no se había vivido como conjunto social. Estamos comprobando que la historia, en realidad, es impredecible y que constantemente nos pone en situaciones de duda y de interpretaciones, y que seguramente desde el momento en que “demos por superado este trance” la vida ya no será igual. Sin embargo, esto también puede ser un aliciente para buscar otra diferente.

Para dar una mirada desde lo local, se pretende dar comienzo al estudio de una controversia tecnocientífica que pueda ponernos en capacidad de entender y comprender el papel que hasta ahora distintos actores han asumido para dirigir nuestras acciones como ciudadanos.

Para esto, se han escogido voces como las del Gobierno nacional (2018-2022), en cabeza del Ministerio de Salud y Protección Social, que hasta ahora ha sido el encargado de asumir la vocería en lo relacionado con salud pública y dirigir diariamente las informaciones del caso, bajo la responsabilidad del Dr. Fernando Ruiz; la voz de la Administración de Bogotá, bajo la figura de la alcaldesa Claudia López (2020-2024), quien ha asumido su papel con apoyo de diferentes autoridades en la materia para mantener la “disciplina” en la ciudad;

y la voz de la Organización Mundial de la Salud (OMS), organismo multilateral que tiene la responsabilidad de dictar a los diferentes Estados miembros las directrices que deben asumirse en el tema de la salud.

El grupo de médicos es otro actor referenciado en este ejercicio, pues en Colombia han quedado al descubierto las precariedades laborales que deben afrontar los encargados de la disciplina médica. Otro actor importante es el grupo de medios de difusión, quienes desde posturas editorialistas han difundido constantemente las últimas decisiones que los organismos multilaterales y los nacionales y regionales han tomado para prevenir la infección. Finalmente, está la voz de la academia, que desde posturas críticas ha hecho saber su posición discursiva frente al contexto de salud pública actual.

Contextualización

La controversia tecnocientífica que se propone con el texto “La otra cara de la pandemia” busca comprender desde diferentes voces el contexto biológico, político, económico y social del país desde que se conoció el “caso 0” en Colombia: una joven colombiana de 19 años que ingresó al país el 26 de febrero de 2020 procedente de Milán (Italia), epicentro de la epidemia en Europa.

Desde ese día, organismos gubernamentales y distritales y voces autorizadas (y otras no tanto) iniciaron, a través de distintos medios de difusión, la transmisión de acciones que la población en general debía realizar de manera inmediata. Se establecieron protocolos que hasta el día de hoy salen casi a diario, se tomaron medidas económicas cuestionables y el Estado en su conjunto entró en Estado de Emergencia (que en ocasiones ha rayado con el Estado de Sitio, con todas sus implicaciones).

Al 19 de julio de 2020 se contabilizaron 190 700 contagiados, 6 516 fallecidos, 97 958 casos activos y 85 836 recuperados, según el reporte del Ministerio de Salud. Ante estas cifras, que constantemente se están actualizando con las pruebas realizadas a posibles contagiados y contagiadas, los Gobiernos, organizaciones multilaterales, médicos y médicas, así como los medios de difusión y actores como la academia, asumen su responsabilidad para determinar su posición ante la ciudadanía. Sin embargo, es precisamente esta quien debe asumir su propia responsabilidad ante el fenómeno actual, pasando por los protocolos de higiene recomendados, pero sobre todo por la “higiene” mental que implica el derecho a recibir información veraz, así como el deber de buscarla en otros canales para contrastar diferentes voces y formar una opinión basada en estándares responsables.

A principios de diciembre del 2019, la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de la Ciudad de Wuhan, en la provincia de Hubei (China), reportó un grupo de 27 trabajadores de un mercado de mariscos con un nuevo tipo de neumonía, identificándose como agente causal un nuevo tipo de coronavirus llamado SARS-CoV-2. La enfermedad fue denominada por la OMS como “COVID-19” (acrónimo de *coronavirus disease 2019*). El 30 de enero de 2020 se reportaron casos en todas las provincias de China, por lo que la OMS la declaró como Emergencia de Salud Global. El 11 de marzo, y ante su rápida difusión, la OMS la declaró como pandemia. El 26 de marzo se alcanzó a nivel mundial la cifra de 500 000 infectados y 4 meses después de haber iniciado, el 30 de marzo, se registraron 776 792 casos y 31 157 muertes. La tasa de letalidad en China fue del 17,3 % inicialmente, pero fue descendiendo hasta alcanzar el 0,7 % en febrero, probablemente por un mayor conocimiento de la enfermedad, mejoras en las medidas preventivas y el manejo de los pacientes hospitalizados, así como también por una mayor detección de casos no graves o asintomáticos. De todos modos, la tasa global de mortalidad por COVID-19 no se podrá precisar sino hasta que la epidemia finalice.

Objetivos

- Propiciar el debate sobre las opiniones formadas por instituciones gubernamentales, médicas y mediáticas en Colombia en torno a la pandemia conocida como COVID-19.
- Acercar a los y las estudiantes al análisis, lectura crítica y evaluación de las comunicaciones constituidas en Colombia en torno a la pandemia conocida como COVID-19.
- Incentivar el acercamiento de los y las estudiantes a la participación y democratización de lo que se puede construir como sociedad en Colombia en torno a la pandemia conocida como COVID-19.

Organización de la controversia

Para el desarrollo de la controversia se identificaron seis actores que participan de la controversia “La otra cara de la pandemia”:

- **Ministerio de Salud y Protección Social:** su rol principal es dar a conocer diariamente los deberes que la ciudadanía debe tener presente para mitigar el contagio del virus, así como informar los nuevos casos registrados en el país, las personas fallecidas y las que han podido solventar la enfermedad. Su voz es la del oficialismo del Gobierno de Colombia, en cabeza del presidente Iván Duque (2018-2022).

- **Alcaldía de Bogotá:** el ente gubernamental local que determina las acciones sociales que los ciudadanos y ciudadanas de la capital de Colombia deben asumir para controlar la enfermedad. Establece las directrices de comportamiento social por medio de los decretos.
- **Organización Mundial de la Salud (OMS):** la entidad mundial que diariamente emite información sobre avances, riesgos y demás situaciones que en el orbe vienen sucediendo con el virus.
- **Médicos y médicas:** son actores principales en el contexto colombiano (y mundial), pues son los primeros, junto al resto del personal sanitario, que asumen la responsabilidad del cuidado y atención de los infectados con el virus.
- **Medios de difusión:** están encargados de informar y comunicar a la ciudadanía el contexto real en el que se encuentra el país frente a la pandemia.
- **Academia:** asume la responsabilidad, al igual que los medios de difusión, de brindar a la ciudadanía una posición seria y respetuosa, basada en estándares éticos.

Noticia inicial

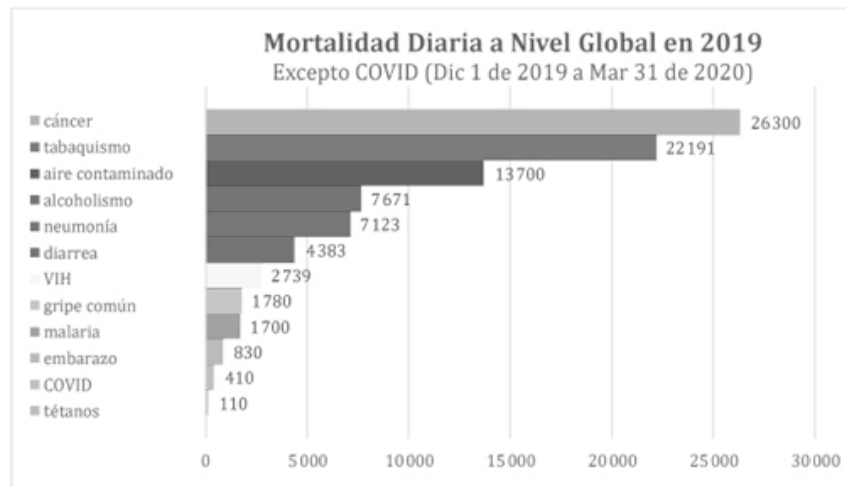
ALAMES FRENTE A LA PANDEMIA COVID-19

Asociación Latinoamericana de Medicina Social | 1 de abril de 2020

1. Origen/Generalidades de COVID-19

A principios de diciembre de 2019 la Comisión Municipal de Salud y Sanidad de la Ciudad de Wuhan en la provincia de Hubei, China, reportó un grupo de 27 trabajadores de un mercado de mariscos con un nuevo tipo de neumonía, identificándose como agente causal un nuevo tipo de coronavirus llamado SARS-CoV-2. La enfermedad fue nominada por la OMS como COVID-19 (acrónimo de *coronavirus disease* 2019). El 30 de enero de 2020 se reportaron casos desde todas las provincias de China, por lo que la OMS la declaró una Emergencia de Salud Global. Para el 11 de marzo y ante su rápida difusión a más de 100 territorios, la OMS la declaró una pandemia. Para el 26 de marzo se alcanza a nivel mundial la cifra de 500.000 infectados y a 4 meses después de haberse iniciado, el 30 de marzo, se registró 776.792 casos y 31.157 muertes. La tasa de letalidad en China fue del 17,3 % inicialmente, pero fue descendiendo alcanzando el 0,7 % en febrero, probablemente por un mayor conocimiento de la enfermedad, mejoras en las medidas preventivas y en el manejo de los pacientes hospitalizados y también por mayor detección de casos no graves o asintomáticos, aunque la tasa global de mortalidad por COVID-19 no se podrá precisar sino hasta que la epidemia finalice.

Aunque estas cifras evidencian un problema de salud pública preocupante, es importante considerar que la gripe estacional (que se repite año con año) infectó a más de 5 millones de personas de las cuales murieron unas 650.000 en 2019. Igualmente es importante considerar que, aunque COVID-19 causa desde su aparición, unas 410 muertes diarias en promedio, la gripe común causó a su vez unos 1780 fallecimientos cada día durante 2019. Por otra parte, también mueren DIARIAMENTE:



Fuente: elaboración de E. Espinoza con base en datos de <https://www.worldometers.info>.

2. Contexto mundial

¿Por qué entonces despierta tal nivel de pánico la presencia de la COVID-19?

Podemos citar una serie de hechos que confluyen para responder a esta interrogante:

a. Es un nuevo agente infeccioso que no estaba presente hasta ahora, que procede de una especie diferente a la humana, lo que le confiere varias particularidades, entre las que destacan: no hay inmunidad previa ni vacuna disponible, es de letalidad media, pero de una alta contagiosidad, es particularmente peligroso para las personas de la tercera edad, especialmente para quienes tienen enfermedades crónicas concomitantes e inmunosuprimidos y para quienes reúnen las últimas dos condiciones: edad avanzada y enfermedades crónicas concomitantes.

b. La crisis que ha generado al virus es multidimensional: económica, ambiental, biológica, sanitaria, política, migratoria, energética, hídrica, alimentaria; en resumen, se trataría de una verdadera crisis civilizatoria. En reciente entrevista, Mario Róvere, excoordinador de ALAMES y exviceministro de Salud de Cristina Kirchner apunta el porqué del salto de los virus de una especie a otra, atribuyéndole a la malsana relación entre la humanidad y la naturaleza, enfatizando que estamos ante una consecuencia del modelo económico hegemónico que amenaza con herir de muerte al sistema, al mostrar precisamente una virulencia inédita para acelerar y magnificar la crisis de su modelo económico.

c. Se puede observar que las características del coronavirus y los grupos poblacionales en los que más se ensaña ha afectado más duramente a los países desarrollados, tanto en términos humanos (cuentan con las poblaciones de más alta densidad demográfica, más envejecidas y con mayor incidencia de enfermedades crónicas y degenerativas, y ven morir en buena medida impotentes a sus progenitores y abuelos) como también experimentan otro dolor medular: los costos de enfrentar la pandemia resultan elevadísimos, a punto incluso de insostenibilidad, lo que lleva a planteamientos malthusianos, como el llamado del vicegobernador de Texas, a los abuelos norteamericanos a sacrificarse en aras de posibilitar la supervivencia de la *american way of life*. En consonancia con la declaración de la que fuera directora del Fondo Monetario Internacional, Christine Lagarde, quien afirmó que las personas vivían demasiado y que había que dar una solución inmediata al problema económico que eso significaba.

d. Es importante señalar que ALAMES desde su fundación ha denunciado el feroz ataque privatizador sobre los servicios de salud y el desmantelamiento que han sufrido los Sistemas de Salud Públicos, por parte de los gobiernos neoliberales, entorpeciendo o debilitando su capacidad de respuesta ante epidemias o desastres, como lo evidencia la gravísima situación de USA, el país que se puso como modelo de la salud bajo la forma de un mercado de seguros. Observadores del Movimiento para la Salud de los Pueblos, contrastan lo anterior con el mayor grado de resiliencia y capacidad de sistemas públicos fuertes como los de Hong Kong, Singapur y Japón, que han mostrado su capacidad para introducir medidas de contención, gobernanza apropiada, estructuras de gestión, planificación e integración de otros sectores para enfrentar, absorber y adaptarse exitosamente al choque contra la pandemia.

e. El ejemplo paradigmático de la salud como mercancía es Estados Unidos, donde el sistema público se ha reducido a su mínima expresión hasta casi hacerlo desaparecer. En Latinoamérica esta contradicción pública/privada es más evidente al comparar Colombia, que representa el paradigma mercantilista y Cuba, que es el ejemplo de un sistema público, universal, integral y gratuito, financiado por impuestos generales, como modelo de sistema idóneo para garantizar una respuesta rápida, efectiva y coherente a esta y futuras epidemias.

f. Por su parte, el establishment trata de invertir la causalidad, pretendiendo atribuir la crisis económica actual y la caída de la bolsa al coronavirus, ocultando que la crisis no cede en su profundización desde su inicio con la crisis inmobiliaria de 2007-2008. En febrero 2018 por ejemplo, ya se citaba la caída de los índices bursátiles como superior a la de 2008 y la mayor desde 1987. Luego de un repunte de la crisis bursátil, 2018 fue citado nuevamente en diciembre como "el peor año de Wall Street tras la crisis económica de 2008. En agosto de 2019, un nuevo descenso de los índices bursátiles y una inversión del rendimiento de los bonos haciendo más rentables los préstamos a corto plazo por encima de los de largo plazo, avisaba por primera vez de una inminente recesión, arrastrando la caída de los sectores financieros, energético (especialmente la caída del precio del petróleo) y de bienes no esenciales. En febrero de 2019 se citaba en publicaciones económicas que 2019 sería un pésimo año para las finanzas y 2020 lo sería aún peor, presagiando una caída de hasta un 50 % en los mercados y señalando que esta nueva crisis había comenzado en septiembre de 2018. Cada vez que estas crisis se han agudizado, la solución para inyectar liquidez a la economía ha sido la impresión de dólares por la reserva federal norteamericana y los bancos centrales contrapartes; pero en esta ocasión estos actores, aunque probablemente volverán a intentarlo como en 2008, no cuentan con los recursos necesarios, dicen los expertos. De hecho, Trump aprobó el 27 de marzo un rescate económico de la economía norteamericana (con la excusa del coronavirus) por 2,2 BILLONES DE DÓLARES (10 % de su PIB [producto interno bruto]) lo que triplicaba cantidad aprobada para amortiguar la crisis de 2009 (700.000 millones). "Una inversión de tiempo de guerra para nuestra nación", señaló el Senador McConnell, jefe de la mayoría

Republicana en el Senado. De hecho, las muertes actuales por coronavirus en Estados Unidos ya rebasan las tenidas en su oportunidad por el atentado a las torres gemelas en Nueva York.

g. La deuda del Gobierno de los Estados Unidos supera con esto los 23 billones de dólares, más del 104 % de su PIB. La medida de Trump persigue enfrentar la crisis mientras sostiene a los mercados (el dinero, como en 2009, se destina sobre todo al rescate empresarial —préstamos, aplazamiento de impuestos, subsidios— al tiempo que ofrece a la población satisfacer sus necesidades básicas —comida, medicamentos, salud— en tanto la situación epidemiológica se vuelve normal o controlable). No obstante, esta multimillonaria cifra no resolverá el hecho de que, en Estados Unidos, más de 27 millones de personas no están afiliadas a un seguro de salud, sin incluir en estas cifras a los migrantes “ilegales” por lo que, en muchos casos, a pesar de presentar síntomas, se abstienen de asistir al médico por los altos costos que podría significar. Una encuesta de West Health y Gallup de 2019 evidenció que más del 20 por ciento de las personas aplazaba tratamientos o intervenciones médicas por sus elevados precios, por ejemplo, no es posible acceder a un test de coronavirus, si no se cuenta con los USD 1000 que cobran por hacerlo los laboratorios privados. A la comunidad científica le preocupa particularmente el cierre por Trump en 2018 de la Oficina de Control de Epidemias creada por Obama y los recortes aplicados a los CDC [Centers for Disease Control and Prevention].

h. Por tanto, el COVID-19 no solo escapa a servir de telón a la crisis económica capitalista (I), este es solo un elemento que COVID-19 evidencia y agudiza (ver literales e, f y g). Otros 3 elementos permanecen aún sin debatirse a profundidad. El segundo de estos elementos corresponde a las grandes compañías transnacionales, que concentran la producción, distribución y comercialización de sus productos y en la búsqueda de profundizar el modo de producción eficiente y productivista que promueve el capitalismo para incrementar sus ganancias recurrentes, sin medir las consecuencias, a la manipulación genética y transgenética, elemento que podría catalizar el salto de un virus como este hacia la especie humana. En todo caso toda la mediatización mundial de la pandemia, no intenta explicar ni la génesis ni el salto hacia la especie humana de este virus (II). El tercer elemento que COVID-19 desnuda inmisericordemente es la privatización galopante de los sistemas de salud (III) a fin de sumarlos a la generación de ganancias. La estratificación de la calidad es la norma: la mejor calidad para quien puede pagarla; para las personas de más bajos ingresos, salud con calidad que resulta violatoria del derecho a la salud (ver literales c y d). Son los adultos mayores y los enfermos crónicos quienes en esta ocasión sufren las consecuencias de la privatización, (y en países desarrollados adicionalmente sufren los usuarios de los servicios geriátricos) al mismo tiempo que sus muertes son funcionales al sistema capitalista, pues son considerados población de descarte que no es productiva, pero sí es costosa (“Los ancianos viven demasiado y esto es un riesgo para la economía global. Tenemos que hacer algo y ya”, Christine Lagarde, 2012, exdirectora del FMI [Fondo Monetario Internacional]). Sin ningún rubor, la pandemia del coronavirus habla sobre las estadísticas (contagiados, fallecidos, recuperados) pero no habla sobre las particularidades de las personas que fallecen, esconden la ventaja de estas muertes para la maximización de ganancias de las empresas privadas y la reducción de presión al Gobierno. El cuarto elemento tiene que ver con la ralentización de la actividad económica generada por las cuarentenas ya que las empresas pierden dinero y las personas también. Sin embargo, los Gobiernos priorizan el salvataje de las empresas inyectándoles dinero para que no quiebren, pues “sostienen la economía, el crecimiento y el empleo”; pero a las personas poco destinan los Gobiernos y son quienes sufren el costo del paro de la actividad económica. Especialmente afectadas resultan las mujeres, pues al estar confinadas en el hogar, posiblemente los niveles de violencia aumenten, y la carga del cuidado también. La pandemia habla sobre los costos en crecimiento, pero se queda a nivel macroeconómico o empresarial, no habla sobre la realidad de las personas en general y de las mujeres en particular (IV).

i. En resumen, los medios de comunicación hegemónicos hablan sobre la pandemia, estadísticas, costos en crecimiento, pero no cuestionan el modelo de productivismo agropecuario, las consecuencias de la privatización de la salud y servicios geriátricos, ni los costos y sufrimiento de las personas.

j. China y Corea del Sur, pareciera que pudieron controlar la situación. Pero la llegada de la epidemia a Europa causó un desborde catastrófico del sistema sanitario, principalmente en Italia, seguido por España.

k. El hecho de que los Estados Unidos pasara rápidamente a ser el país con mayor cantidad de casos del mundo, superando a China (a pesar de ser más poblada), indica en qué medida el modelo de mercantilización de la salud, llevado a su forma extrema, deteriora el cuidado de la población, aún en el país con el gasto en salud (18 % de su PIB) más alto del mundo.

l. El problema de la epidemia entonces, más que su letalidad es su capacidad de contagio, aunada a la fragilidad de los sistemas de salud y de protección social, producida por las sucesivas reformas neoliberales implementadas en los estados de bienestar de los países considerados desarrollados. Se trata de un fenómeno que, como toda epidemia, conjuga elementos de la naturaleza de la economía y de la política, modificando radicalmente campos de representación y produciendo nuevas tendencias. Entre ellas un freno a los discursos más duramente ortodoxos del pensamiento neoliberal. Hay una reaparición de propuestas keynesianas o nekeynesianas de intervencionismo estatal, conjuntamente —en algunos casos— con profundización de nacionalismos. También se generan demandas de las sociedades y los pueblos en busca de reivindicar la vida y en contra de su subordinación a la acumulación y concentración de la riqueza que generan demandas de sociedades más justas, en las que la salud sea un derecho fundamental garantizado por el Estado y ejercido con el máximo de participación popular bajo sistemas públicos.

m. La manipulación de la pandemia ha profundizado el control biopolítico de la población, pero a su vez ha introducido un factor global nuevo en un sistema de alta inestabilidad desnudando los aspectos más destructivos de la globalización neoliberal. Ante ello se abren escenarios posibles diversos, pero nadie puede asegurar con certeza cual será su resolución. Si la peste bubónica que mató la tercera parte de la población europea a finales del siglo XIV fue un factor que tuvo influencia en el pasaje del feudalismo al capitalismo, porqué no pensar que ahora esta etapa puede estar marcando un ciclo de inestabilidad catastrófica en lo que el capitalismo era hasta ahora. Esto no significa que se augure ni una revolución ni una consolidación. Significa que se abre un periodo de lucha.

3. ¿Que acontece en América Latina?

La epidemia encuentra a América Latina en un ciclo de avance neoliberal destinado a profundizar el sometimiento de sus pueblos a la depredación voraz de la vida y la naturaleza. En muchos de sus países los Gobiernos que plantearon una alianza regional favorecedora de un cierto margen de autonomía, han sufrido embestidas importantes en una articulación entre *lawfare*, instrumentación de grandes corporaciones mediáticas y golpes blandos o directamente golpes de estado de carácter represivo como en Bolivia.

Las condiciones de desigualdad y pobreza se han agudizado y el nivel de segmentación y fragmentación de sus sistemas de salud, sumado a la aplicación de recetas neoliberales, los coloca en muy mala situación para garantizar el derecho a la salud y para enfrentar la pandemia y el resto de las enfermedades de los países.

Por ello, la aparición del COVID-19 tiene y tendrá consecuencias negativas de carácter económico, social y político en los países latinoamericanos, contemplando la particularidad de sus circunstancias políticas y también sus características propias: cantidad de habitantes, grado del envejecimiento poblacional, densidad de población, cantidad de población concentrada en el área urbana, nivel de industrialización, nivel de informalidad laboral y desempleo, etc.

En el caso de Chile la epidemia puso un intervalo al sostenido nivel de movilización popular que había llevado a que se estuviera a las puertas de un plebiscito de reforma constitucional, que tenía como una de sus reivindicaciones el derecho a la salud, luego de décadas de mercantilización del sistema, que debilitaron su capacidad de respuesta. Esto se reflejó en una curva que tuvo una forma ascendente llegando el 29 de marzo a un poco más de 3000 casos y 16 muertes, una curva mayor que la de la Argentina.

En Bolivia la entrada de COVID-19, en el que hoy se registraron 132 casos y 9 decesos, frenó el proceso electoral que anunciaba como ganador al binomio integrado por Luis Arce Catacora y David Choquehuanca (exministros del Gobierno de Evo Morales), opositor a los golpistas. También sirvió de excusa para militarizar las calles y profundizar la represión a los movimientos sociales que salieron en demanda de sus derechos. La debilidad del sistema sanitario y la falta de insumos necesarios para enfrentar la pandemia, ha generado la reacción de la ciudadanía y los movimientos sociales, frente a un gobierno de facto que ni siquiera ha sido capaz de dar solución al clamor de más de 420 bolivianos que se encuentran varados en la frontera con Chile, demandando acciones para permitir su regreso a Bolivia.

Lo propio sucede en Perú y Ecuador donde se han dado episodios flagrantes de vulneración de derechos. En Ecuador se inició la pandemia con la renuncia de la ministra de Salud frente a la carencia de elementos y servicios para enfrentarla y la debilidad del sistema sanitario en su conjunto.

En Centroamérica los países del Triángulo Norte (Guatemala, Honduras y El Salvador) improvisan medidas descoordinadas entre las instancias de Gobierno, sobre la base de prueba y error, recurriendo al Ejército y sus fuerzas policiales para hacer efectivos estados de emergencia, excepción o toques de queda, a fin de controlar a la población escudándose en el distanciamiento social. Esto se acompaña de ausencia de transparencia, intolerancia a la crítica y violaciones a los derechos humanos, denunciadas reiteradamente por las organizaciones sociales y la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos. En la región, destaca Costa Rica por contar con un sistema de protección civil efectivo, participativo y respetuoso de los Derechos Humanos.

En la Argentina la epidemia encontró a un gobierno que recién asumía luego de vencer electoralmente a la fuerza que había sumido al país en la deuda más importante de su historia, arrastrándolo a dos años consecutivos de recesión y crisis financiera, y degradando el Ministerio de Salud a Secretaría. Ha destinado el 2 % del PBI a tratar de fortalecer el sistema y a agregar políticas de apoyo económico a los grupos más vulnerables sumándolas a las ya existentes. Desde el 13 de marzo se aplica el aislamiento social preventivo y obligatorio que confina al hogar a todas las personas menos los trabajadores de las ramas esenciales, con control policial, pero sin establecer un estado de excepción. La epidemia hasta ahora, ha afectado fundamentalmente a sectores medios y recién comienza a tener casos comunitarios, sin llegar a los suburbios pobres todavía. Al 1.º de abril hay 1133 casos de infectados, 31 de muertos y 248 de recuperados, un resultado mejor del esperado. Los problemas que se registran en la política de aislamiento son múltiples: en primer lugar, la precariedad de los hogares que dependen de ingresos informales, el problema de las personas institucionalizadas (presos, internos en instituciones psiquiátricas y geriátricos) y el de víctimas de violencia de género o familiar. Frente a ello se han tomado una serie de medidas que van desde el suministro directo de alimentos, provisión de un extra económico a grupos familiares en situación precaria o de desempleo, suspensión de pagos de servicios, alquileres, desalojos, etc. Se avanza en poner en disponibilidad de gestión del estado los servicios privados de salud. Se trata fundamentalmente de ganar tiempo mientras se fortalecen los servicios de atención en salud y se compran los equipamientos para la emergencia.

México tiene mucha más población en trabajo informal y ha tenido una forma de abordaje de la epidemia que contempla las características de su país y estructura poblacional y productiva. Si bien buena parte de la prensa internacional ha tratado de homologar la actitud del presidente AMLO con el extravío de Trump o de Bolsonaro por algunas expresiones públicas del mismo, las medidas tomadas han sido con planificación de las etapas y tratando simultáneamente de no quebrantar la economía productiva. Considerando que al 28 de marzo habían muerto de COVID-19 12 personas, había 2475 casos sospechosos y 717 confirmados, la situación de este país es mucho mejor que la de su vecino USA.

Cuba por su parte ha vuelto a ser un ejemplo no solo por el cuidado de su propia población, sino también por la solidaridad desplegada con otros países del mundo proveyendo médicos y equipamiento. Al 1.º de abril Cuba reporta 6 fallecidos. Nuevamente Cuba se impone moral y técnicamente demostrando que posee uno de los mejores sistemas de salud pública de todo el hemisferio americano, ofreciendo al mundo el Interferón alfa 2b como un tratamiento probablemente exitoso. A estas alturas, resulta que, en una situación de crisis pandémica tiene para enfrentarlo un eficiente sistema de salud pública al cual se suma un pueblo organizado, que responde al colectivo comunitario y no al individualismo mercantil.

4. Conclusiones y recomendaciones

El debate sobre el tema de la epidemia no es exclusivamente sanitario, es también ideológico, político, económico y social. Se han generado distintas estrategias y etapas para enfrentar la pandemia, desde el aislamiento de los grupos vulnerables hasta el confinamiento de toda la población suspendiendo actividades y servicios con excepción de los esenciales. En algunos casos, además se suspenden las garantías constitucionales implementando un estado de excepción con autoridad represiva, en otros no.

En cualquier caso, siempre los más perjudicados son los grupos sociales en mayores condiciones de vulnerabilidad por pobreza, género, discapacidad o pertenencia a pueblos indígenas originarios. En este sentido debe retomarse la determinación social de la salud, ya que son las condiciones sociales, económicas y laborales de partida las que definen las medidas de abordaje de la pandemia.

Por ello la Coordinación de la Asociación Latinoamericana de Medicina Social (ALAMES) hace un llamado a todos sus militantes y defensoras de los derechos humanos, a las Asociaciones académicas y muy especialmente a nuestras redes temáticas y a los movimientos sociales que luchan por la salud y la vida junto a ALAMES, a demandar como un papel esencial la intervención del Estado para fortalecer la protección social, proponiendo...

- A. Preservar el empleo, la vivienda y sus alquileres, el acceso a alimentación suficiente y variable, el transporte, el acceso a una Renta Básica Individual, el apoyo a autónomos, a pequeñas empresas, a cooperativas y al sector informal de la economía,
- B. Transparencia y democracia tanto en el acceso a la información epidemiológica como en la toma de decisiones,
- C. Acceso universal a los servicios de salud, tanto al primer nivel de atención como a hospitales.
- D. Intervención por el Estado del sector privado, bajo una única autoridad, incluyendo el transporte sanitario urgente, tanto público como privado.
- E. Coordinación con todas las organizaciones sociales con las acciones generales de cuidado de la población y con la salud pública en el puesto de mando, acompañada de un fortalecido sistema unificado de información de salud, con sistemas de Vigilancia epidemiológica implantados en todo el país.

F. Fortalecer el papel del primer nivel de atención en las prácticas necesarias preventivas y comunitarias, en la atención de los casos de evolución no grave, en la detección de casos, aplicación de test y seguimientos de contactos.

G. Tomar medidas especiales durante el periodo de permanencia obligatoria en el hogar para prevenir la violencia de género y el abuso de los niños, niñas y adolescentes.

H. Gestionar el cuidado de las poblaciones en situación de encierro o institucionalizadas: cárceles, hospitales psiquiátricos,

Geriátricos, y centros de institucionalización infantil.

I. Establecer un control ciudadano sobre las fuerzas policiales o militares que asisten al cumplimiento de las normas preventivas para denunciar situaciones de abuso o violencia institucional que deben ser evitadas.

J. Recuperar e incorporar aquellos usos y saberes ancestrales y medicinas tradicionales que pueden contribuir al cuidado de la salud bajo un enfoque de interculturalidad.

K. Repudiar todo intento de utilizar la pandemia como argumento encubridor para violar la libre determinación y la soberanía de los pueblos, tal como se manifiesta en la arremetida que —argumentando la epidemia— intenta hacer Estados Unidos con su intervención en Venezuela.

L. Respal damos la propuesta de la Argentina en el G20 de levantar el bloqueo a Cuba y Venezuela por razones humanitarias.

M. Exigimos el cese del hostigamiento y la represión en los países donde se utilizan, priorizándolos sobre las medidas preventivas y que se han constituido en una flagrante violación de derechos.

Como dice Atilio Borón: “nadie quiere, salvo el puñado de magnates que se enriquecieron con la salvaje rapiña perpetrada durante la era neoliberal, que el mundo vuelva a ser como antes. Tremendo desafío para quienes queremos construir un mundo poscapitalista, porque, sin duda, la pandemia y sus devastadores efectos ofrecen una oportunidad única, inesperada, que sería imperdonable desaprovechar. Por lo tanto, la consigna de la hora para todas las fuerzas anticapitalistas del planeta es ‘concientizar, organizar y luchar’; luchar hasta el fin, como quería Fidel cuando, en un memorable encuentro con intelectuales sostenido en el marco de la Feria Internacional del Libro de La Habana, en febrero del 2012, se despidió de nosotros diciendo: ‘sí a ustedes les afirman: tengan la seguridad de que se acaba el planeta y se acaba esta especie pensante, ¿qué van a hacer, ponerse a llorar? Creo que hay que luchar, es lo que hemos hecho siempre’”. ¡Manos a la obra!

La crisis generada por el COVID-19 viene mostrando que “todo lo sólido se desvanece en el aire” porque en realidad lo que parecía tan sólido era solo una gran ficción construida y sostenida por distintos dispositivos de poder de un orden capitalista-patriarcal-colonial que hoy pareciera estallar en mil pedazos. Quizás ha llegado el momento de construir un nuevo orden. Otro mundo es posible: pluriverso, no capitalista, no patriarcal, no colonial, profundamente justo, democrático, solidario y comunitario. Un mundo donde quepan muchos mundos.

La “hora de los pueblos” no ha concluido y el desenlace definitivo dependerá de un urgente y necesario despertar universal.

¡POR LA SALUD Y LA VIDA, SISTEMAS PÚBLICOS DE SALUD ÚNICOS GRATUITOS!

EQUIPO COORDINACIÓN DE ALAMES

Fuente: texto tomado de <https://www.alames.org/redes-tematicas/monitoreo/124-alames-frente-a-la-pandemia-covid-19>. (Consultado el 26 de mayo de 2022).

Preguntas que orientan la controversia

1. ¿Qué son las pandemias?
2. ¿Qué es el COVID-19?
3. ¿Qué sabemos sobre la historia de las pandemias en Colombia?
4. ¿Hay alguna relación entre pandemia, animales no humanos y medioambiente?
5. ¿Cuáles multinacionales manejan el negocio de las vacunas en las pandemias?
6. ¿Cuál es la influencia de los medios en la divulgación de información sobre la pandemia en el contexto colombiano?
7. ¿Por qué reclaman los y las profesionales de la salud en Colombia?
8. ¿Existen otras medidas distintas para mitigar el contagio del COVID-19 en Colombia?
9. ¿Se han tenido en cuenta las voces de aquellos que no son profesionales de la salud, pero que podrían aportar desde la medicina ancestral posibles remedios para los síntomas de la enfermedad?
10. ¿Cree que pueden existir intereses y compromisos económicos detrás de lo que está sucediendo actualmente en la pandemia?

Documentos y material filmico de apoyo de la controversia

1. “Colombia está preparada para enfrentar el coronavirus COVID-19” (Ministerio de Salud): <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-esta-preparada-para-enfrentar-el-coronavirus-Covid19.aspx>
2. Claudia López entrega balance parcial del segundo día de Simulacro Vital: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/salud/coronavirus/claudia-lopez-entrega-balance-parcial-del-2-dia-de-simulacro-vital>
3. Declaración sobre la tercera reunión del Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional (2005) acerca del brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): [https://www.who.int/es/news-room/detail/01-05-2020-statement-on-the-third-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-coronavirus-disease-\(COVID-19\)](https://www.who.int/es/news-room/detail/01-05-2020-statement-on-the-third-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-coronavirus-disease-(COVID-19))
4. El coronavirus oculta el fraude electoral: como anillo al dedo: <https://rebellion.org/como-anillo-al-dedo>

Tabla 4. Plan de trabajo de la controversia

Fases	Actividades	Materiales
Presentación y sensibilización	<p>La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia inicial.</p> <p>Tras la presentación de la noticia, los y las estudiantes responderán individualmente un cuestionario inicial sobre el contexto de las pandemias. Partiendo de sus respuestas, se realizarán las aclaraciones que sean necesarias sobre los conceptos básicos.</p> <p>Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase, se repartirán las seis voces escogidas para el desarrollo de la controversia.</p>	<p>Documento 1 Noticia inicial.</p> <p>Documento 2 Cuestionario sobre las pandemias.</p>
Trabajo de los equipos	<p>Durante estas sesiones, los equipos preparan los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el debate. Además de los documentos que se les aportarán, los equipos podrán buscar nuevas informaciones sobre las cuales apoyar su tesis. Del mismo modo, deben buscar expertos, profesionales del área y docentes conocedores del tema para ampliar la información y tener más bases para el debate.</p> <p>En la última sesión deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de esta, deberán entregar un informe escrito de la consulta desarrollada, las lecturas en clase y las entrevistas en forma de un ensayo.</p>	<p>Documento 3 Artículos, libros de texto y direcciones electrónicas sobre la temática suministrados por el docente.</p> <p>Documento 4 Entrevistas, libros encontrados en la investigación, páginas consultadas en internet y consultas en bibliotecas, entre otros, que serán presentados por los estudiantes en el proceso de investigación.</p>
Exposición de los equipos	<p>Al final de la investigación, los estudiantes presentarán un debate público por grupos de trabajo.</p> <p>Al finalizar la investigación de los grupos de trabajo, y como parte de la controversia, deberán presentar ordenadamente cada una de sus posturas.</p> <p>Para la controversia, es necesario tener presente el cuestionario que orienta el debate.</p>	<p>Documento 5 Entrega del informe escrito por parte de los estudiantes. Elaboración de un ensayo argumentativo de cada uno de los participantes de la controversia.</p>
Debate abierto	<p>Los participantes deben hacer uso de todos los argumentos posibles, dando cuenta de los materiales, entrevistas, consultas y, en general, toda la investigación desarrollada para sustentar su postura en la controversia.</p> <p>Al finalizar la intervención de los expositores, se cederá la palabra al auditorio para que haga las preguntas que considere necesarias a los expositores de la controversia.</p>	

.....
Ricardo Castaño Támara, Ricardo Gordo Muskus, Héctor Orlando Pinilla Suárez

Fases	Actividades	Materiales
Evaluación final y conclusiones	<p>Corresponde al maestro tener en cuenta para la evaluación lo siguiente: la investigación, la consulta de fuentes, las entrevistas, los artículos consultados en internet, los argumentos y la forma como los estudiantes controvierten en los debates públicos.</p> <p>Al final de la controversia, se le pide al auditorio que decida sobre la controversia, teniendo en cuenta los argumentos más sólidos de los actores o del actor que más lo convenció con su participación en el debate.</p>	

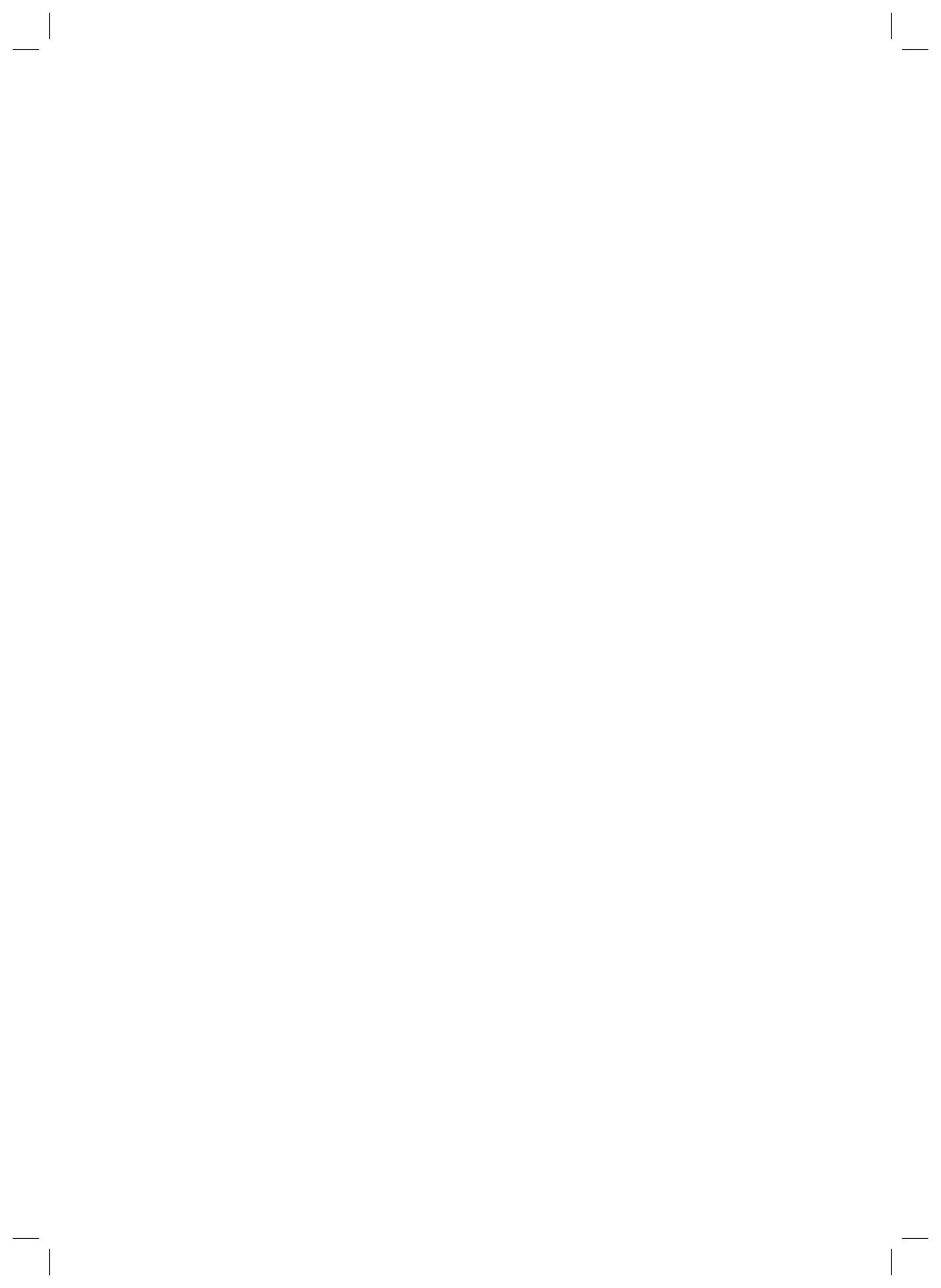
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El grupo de investigación Angelus Novus agradece a los lectores sus comentarios, sugerencias y críticas sobre esta propuesta, la cual, como se dijo, no pretende en ningún momento ser un recetario para que el contexto escolar lo asuma literalmente. Es un punto de vista más, el de sus autores, que han trabajado y materializado sus opiniones sobre la pedagogía y la didáctica en torno a las epistemologías de la ciencia y la tecnología, con miras a hacer de los espacios académicos, lugares donde el pensamiento crítico lleve a la construcción de ejercicios discursivos sobre la base de la argumentación.

Por esa razón, el principal aporte metodológico y didáctico consiste en la propuesta de controversias tecnocientíficas que, a partir de la relación dialógica y horizontal que debe primar en la relación estudiante-maestro, gestan procesos de investigación. De esta manera, tornan crítico el contexto educativo al lograr que los estudiantes, e incluso los maestros, se den cuenta de que la realidad social es mucho más amplia de lo que las fronteras académicas hacen creer que son y lleguen a reconocer las implicaciones sociales, culturales, políticas y ambientales, pero sobre todo las éticas y filosóficas, que están inmersas en lo que la sociedad occidental ha llamado *desarrollo, progreso, globalización, capitalismo y neoliberalismo*.

En síntesis, con este trabajo se espera aportar a la discusión académica nuevas propuestas interdisciplinarias para que cada vez más la educación que reciben los estudiantes, que son la ciudadanía del mundo, sea más compleja y les dé las herramientas necesarias para *entenderla, comprenderla, analizarla, interpretarla* y, por supuesto, *argumentar* sobre ella.



Referencias

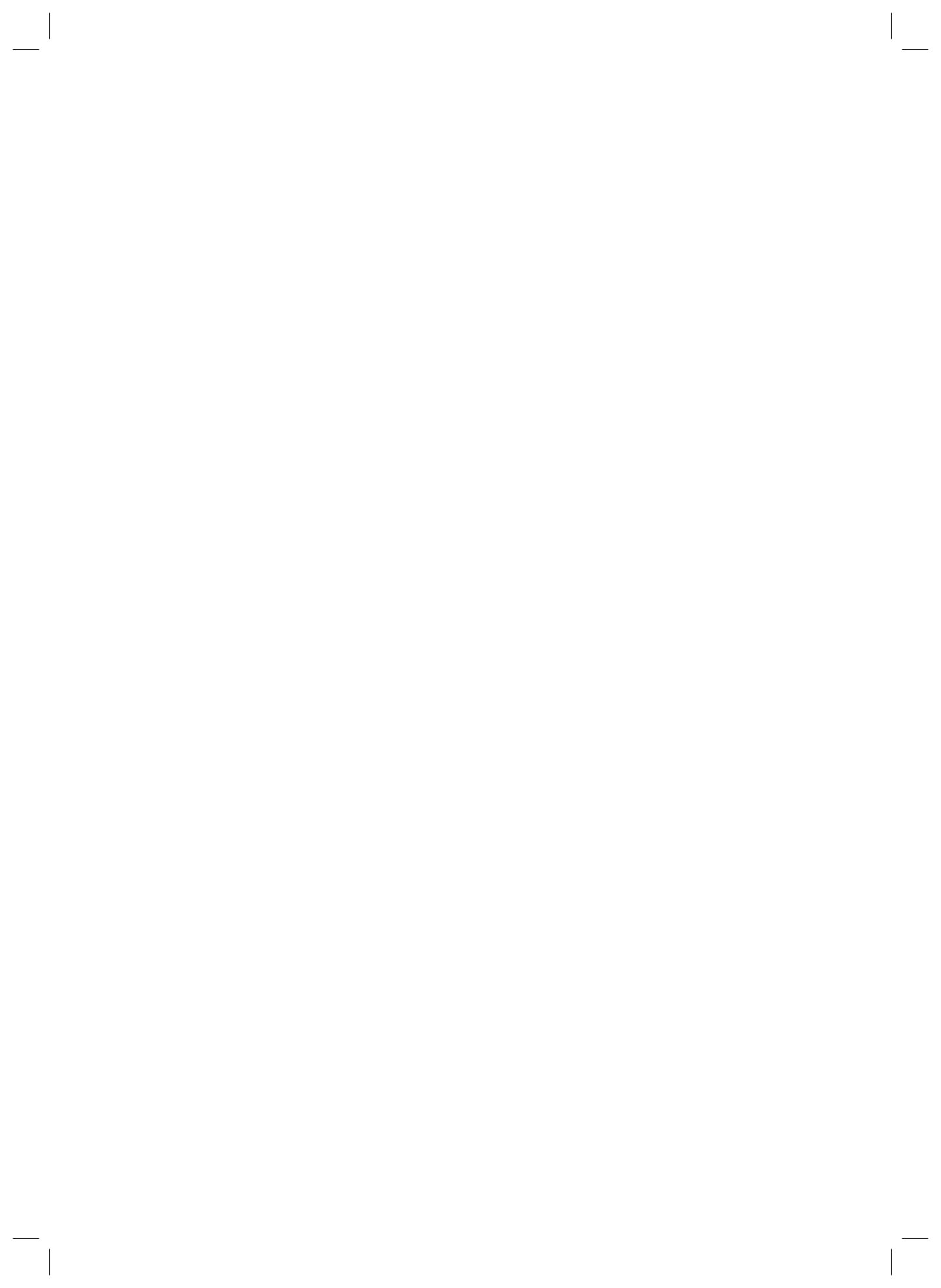
- Baños, P. (2017). *Así se domina el mundo: desvelando las claves del poder mundial*. Ariel.
- Baños, P. (2018). *El dominio mundial: elementos del poder y claves geopolíticas*. Ariel.
- Bauman, Z. (2007). *Vida de consumo*. Fondo de Cultura Económica.
- Benjamin, W. (1989). Experiencia y pobreza. En W. Benjamin, *Discursos interrumpidos I* (pp. 165-173). Taurus.
- Cabero, J. (2005). *Tecnologías educativas*. Paidós.
- Carr, N. (2011). *Superficiales: ¿qué está haciendo internet con nuestras mentes?* Taurus.
- Carrera, P. y Luque, E. (2016). *Nos quieren más tontos. La escuela según la economía neoliberal*. El Viejo Topo.
- Castaño, R. (2014). Una crítica a la ideología del progreso. *Revista Vínculos*, 11(1), 79-100. <https://doi.org/10.14483/2322939X.8017>
- Chomsky, N. (2010). *La (des)educación*. Crítica.
- Colussi, M. (2020). *Ensayos*. Agencia Latinoamericana de Información (ALAI). <https://rebellion.org/wp-content/uploads/2020/02/1-1.pdf>
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>
- De Cózar, J. M. (2019). *El Antropoceno: tecnología, naturaleza y condición humana*. Los Libros de la Catarata.
- Delgado, G. C. (2009). *Sin energía. Cambio de paradigma, retos y resistencias*. Plaza y Valdés.
- Derrida, J. (1998). *Sobre la deconstrucción: teoría y crítica después del estructuralismo*. Cátedra.

- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos: la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Planeta.
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación. Introducción a la filosofía de la educación*. Morata.
- De Zubiría, M. (2003). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual.
- Díaz, A. (2014). *Retórica de la escritura académica: pensamiento crítico y argumentación discursiva*. Universidad de Antioquia.
- Díaz, A. (2002). *La argumentación escrita*. Universidad de Antioquia.
- Dussel, E. (2006). *20 tesis de política*. Siglo XXI.
- El Espectador* (2020). Los colegios públicos de Colombia no están preparados para dar clases virtuales. <https://www.elespectador.com/coronavirus/los-colegios-publicos-de-colombia-no-estan-preparados-para-dar-clases-virtuales-articulo-909149>.
- El Tiempo* (2018). En 3 años, Colombia agregó un libro a su promedio de lectura. <https://www.eltiempo.com/colombia/indice-de-lectura-en-colombia-en-2018-201864>
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica.
- Fenn, P. D. (2017). Esclarecimiento técnico. *Poligramas* (44), 133-142. <https://doi.org/10.25100/poligramas.v0i44.5331>
- Fernández, C. (2008). *El aula desierta. La experiencia educativa en el contexto de la economía global*. Montesinos.
- Foucault, M. (2009). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*. Siglo XXI.
- Freire, P. (1982). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Galeano, E. (1971). *Las venas abiertas de América Latina*. Siglo XXI.
- García, E. M., González, J. C., López, J. A., Luján, J. L., Gordillo, M., Osorio, C. y Valdés, C. (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Gherab, K. J. (Ed.) (2020). *Tecnociencia, innovación y sociedad: reflexiones teóricas y estudios de casos iberoamericanos*. GKA Ediciones.
- Harari, Y. (2016). *Homo deus: breve historia del mañana*. Debate.
- Harari, Y. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Debate.
- Herrero, A. (2011). *La felicidad tecnológica: de un capitalismo sin futuro a un futuro sin capitalismo*. Los Libros de la Catarata.

- Islas, M. (2017). La interpretación empresarial del Antropoceno. *Ecología Política*, 53, 47-51. <https://www.ecologiapolitica.info/?p=9714>
- Jauregui, S. (2003). Algunos efectos sociales de la tecnociencia en el mundo de hoy. *Conjeturas*, 7.
- Joya, N., León, M., Marting, B., Pardo, L. y Velásquez, R. (2013). *Guía para la elaboración de trabajos escritos*. Icontec.
- LaDanta LasCanta (2017). El Faloceno: redefinir al Antropoceno desde una mirada ecofeminista. *Ecología Política*, 53, 26-33. <https://www.ecologiapolitica.info/?p=9705>
- Létourneau, J. (2009). *La caja de herramientas del joven investigador. Guía de iniciación al trabajo intelectual*. La Carreta Editores.
- Levy-Leblond, J. M. y Jaubert, A. (Eds.) (1980). *(Auto)crítica de la ciencia*. Nueva Imagen.
- Mahnkopf, B. (2019). Geopolítica en el Capitaloceno. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 146, 35-45. <https://www.fuhem.es/2021/06/02/geopolitica-en-el-capitaloceno>
- Marcuse, H. (1993). *El hombre unidimensional*. Planeta-Agostini.
- Morozov, E. (2015). *La locura del solucionismo tecnológico*. Katz.
- Noble, D. (1999). *La religión de la tecnología: la divinidad del hombre y el espíritu de invención*. Paidós.
- Onfray, M. (2005). *Antimanual de filosofía. Lecciones socráticas y alternativas*. EDAF.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005). *Serie "Educar para participar: materiales para la educación CTS"*. <https://formacionib.org/casos simulados/casos.html>
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *Efectos de la crisis del coronavirus en la educación*. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/efectos-de-la-crisis-del-coronavirus-en-la-educacion>
- Pigem, J. (2018). *Ángeles o robots: la interioridad humana en la sociedad hipertecnológica*. Fragmenta.
- Postman, N. (2012). *Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del show business*. La Tempestad.
- Pozo, J. I., Pérez, M.^a del P., Domínguez, J., Gómez, M. A. y Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Aula XXI y Santillana.

- Ramonet, I. (2020). La pandemia y el sistema-mundo: un hecho social total. *Comunicación: Estudios Venezolanos de Comunicación*, 45(190-191), 95-124. <https://comunicacion.gumilla.org/2020/09/16/la-pandemia-y-el-sistema-mundo-un-hecho-social-total>
- Quintanilla, M. A., Parselis, M., Sandrone, D. y Lawler D. (2017). *Tecnologías entrañables*. Los Libros de la Catarata.
- Quintanilla, M. A. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez, E. R. (1999). Mecanismos de evasión de la responsabilidad. En E. R. Ramírez y M. Alfaro (Comps.), *Ética, ciencia y tecnología*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Rancière, J. (2018). *El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual*. El Zorzal.
- Red Iberoamericana de Docentes (s. f.). *Casos simulados. Ciencia y tecnología para aprender a participar*. <https://formacionib.org/casosimulados/casos.html>
- Rifkin, J. (2000). *La era del acceso. La revolución de la nueva economía*. Paidós.
- Rodríguez, E. y López, S. (2012). *Ciencia en el ágora*. El Viejo Topo.
- Sadin, E. (2018). *La silicolonización del mundo La irresistible expansión del liberalismo digital*. Caja Negra.
- Sandoval, N. (2020, 2 de abril). Pagué 20 millones por el semestre en los Andes para que me den clase por internet. *Las 2 Orillas*. <https://www.las2orillas.co/pague-20-millones-por-el-semestre-en-los-andes-para-que-me-den-clases-por-internet>
- Semana (2017). ¿Cuál es el gran hecho que marcó el año 2017? <https://www.semana.com/cual-es-el-gran-hecho-que-marco-el-ano-2017/550381/>
- Serrano, P. (2013). *La comunicación jibarizada. Cómo la tecnología ha cambiado nuestras mentes*. Península y Atalaya.
- Shelley, T. (2006). *Nanotecnología: nuevas promesas, nuevos peligros*. El Viejo Topo.
- Shiva, V. (2003). *¿Proteger o expoliar? Los derechos de propiedad intelectual*. Intermón Oxfam.
- Survivre et Vivre (1971). La nouvelle église universelle. *Survivre et Vivre*, 9, 3-7. <https://science-societe.fr/survivre-9/>
- Vega, R. (2007). *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar* (t. 2). Universidad Pedagógica Nacional.

- Vega, R. (2012a, 12 de enero). La calidad educativa, una noción neoliberal propia del darwinismo pedagógico. *Rebelión*. <https://rebelion.org/la-calidad-educativa-una-nocion-neoliberal-propia-del-darwinismo-pedagogico>
- Vega, R. (2012b, 29 de junio). Las nuevas tecnologías y la mercantilización del proceso educativo. *Rebelión*. <https://rebelion.org/las-nuevas-tecnologias-y-la-mercantilizacion-del-proceso-educativo>
- Vega, R. (s. f.). El Capitaloceno. *Rebelión*. <https://rebelion.org/docs/223396.pdf>
- Welzer, H. (2010). *Guerras climáticas: por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. Katz.
- Winner, L. (1987). *La ballena y el reactor: una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Gedisa.
- Wössmann, L. (2003). Schooling resources, educational institutions and student performance: The international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(2), 117-170. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.00045>
- Zuleta, E. (2010). *Arte y filosofía*. Hombre Nuevo.



Sobre los autores

Ricardo Gordo Muskus

Magíster en Comunicación, Desarrollo y Cambio Social. Especialista en Enseñanza del Español como Lengua Propia. Licenciado en Humanidades y Lengua Castellana. Docente de tiempo completo de la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y docente de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Correo electrónico: quien_gordom@hotmail.com

Héctor Orlando Pinilla Suárez

Magister en Literatura. Catedrático de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Escritor, investigador y poeta. Correo electrónico: hectorpinilla@etb.net.co

Ricardo Castaño Támara

Doctor en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente titular de tiempo completo de la Facultad Tecnológica. Correo electrónico: rcastanot@correo.udistrital.edu.co

Este libro se
terminó de editar
en diciembre de 2022 en
la Editorial UD.
Bogotá D.C.,
Colombia.