



Ambiente & Educação
Revista de Educação Ambiental

E-ISSN 2238-5533

Volume 26 | nº 2 | 2021

Artigo recebido em: 03/05/2021

Aprovado em: 15/11/2021

Guillermo Foladori

[Universidad Autónoma de Zacatecas].

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7441-3233>

¿A QUIÉN INTERPELAN LAS PLAGAS? CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ÉPOCA DE PANDEMIA

Resumen

La esperanza en la biomedicina para superar la pandemia de la COVID-19 no significa que otras epidemias no se encadenen en el futuro, como lo ha demostrado la cantidad de epidemias surgidas en el correr de este siglo. El artículo analiza el mito de la neutralidad de la tecnología en relación con la tecnología biomédica, para concluir mostrando la importancia de los mecanismos ideológicos y legales, así como las tendencias intrínsecas a la propia biomedicina para que el sector biomédico hegemónico y la industria asociada sean aceptados por la percepción global como una solución a un problema que es lejos de ser pasajero. El caso en cuestión llama la atención para los educadores ambientales que como resultado de prácticas en gran medida de gestión, tienden a tomar las posiciones científicas hegemónicas acríticamente.

Palabras-clave: neutralidad de la tecnología; biomedicina; big pharma; capitalismo.

INTRODUCCIÓN

La educación siempre ha tenido una relación compleja con la ciencia. Esto por muy variadas razones que se desprenden de preguntas como, ¿existe para cada problema sólo una versión científica o varias? ¿es la ciencia una actividad neutral o está condicionada por contenidos políticos y económicos? ¿cuál es la diferencia entre el conocimiento vulgar y el científico? ¿Cuál es la percepción que la gente tiene de la ciencia y la tecnología y cómo debe enfrentar el educador este dilema?

Sauvé señala que en las últimas décadas se ha reconocido la necesidad de una interacción entre la ciencia y la educación ambiental. Primero, porque en la ciencia la presencia de la problemática ambiental en prácticamente todos los campos se ha reconocido. Segundo, porque la educación ambiental ha venido reconociendo la importancia de incorporar las cuestiones sociales en su desarrollo, incluyendo necesariamente la ciencia y la tecnología (SAUVÉ, 2010).

Esta conexión entre ciencia y educación ambiental, que es evidente, no necesariamente significa un matrimonio sin disputas. Dentro de la educación ambiental, por ejemplo, hay corrientes naturistas o conservacionistas, que acentúan las leyes ecosistémicas. Pero, también hay corrientes más antropocentristas, generalizadas desde el concepto de desarrollo sustentable, que incorpora el aspecto económico y social en toda la discusión ambiental. Privilegiar el papel ambiental no humano o el papel socio económico significa, necesariamente, tomar perspectivas científicas diferentes en cierta forma. Al interior de las corrientes naturistas y de las antropocentristas, a su vez, hay una gama de apoyos en diferentes criterios científicos (FOLADORI, 2000; FOLADORI, GUILLERMO, 2002; FOLADORI, GUILLERMO; GONZÁLEZ GAUDIANO, EDGAR, 2001).

Uno de los aspectos que atraviesa varias perspectivas científicas es el considerar que la tecnología es algo neutro, y lo que determina a quién beneficia o perjudica y cómo lo hace es el uso. Esta imagen está presente no

sólo al interior de los científicos de las más diferentes disciplinas sino también inserto en la enseñanza a diferentes niveles (Véase, por ejemplo, HANSEN; MARSANGO; SANTOS, 2021; LOTERO; CASTRO DE FREITAS, 2020).

Desde la educación ambiental también ocurren importantes diferencias. Algunos la entienden como un proceso de gestión ambiental; otros como un proceso de creación de conocimiento y alternativas a partir de los agentes involucrados (GONZÁLEZ GAUDIANO, EDGAR, 2002). Sin embargo, nos atrevemos a decir que el peso que ha tenido la práctica de la educación ambiental como gestión, ha privilegiado un enfoque técnico de la problemática ambiental y, consecuentemente, un énfasis no siempre consciente en la neutralidad de la ciencia.

En lo que sigue utilizamos el caso de la pandemia Covid-19 para mostrar la no neutralidad de las prácticas médicas asociadas. A lo largo del texto hacemos referencia a una serie de variables que explican el carácter socio-político, ideológico y económico de las prácticas médicas relativas a la Covid-19. En tal sentido son un ejemplo para el educador ambiental de no tomar el pensamiento hegemónico como libre de intereses y su tecnología como neutral. El artículo tiene como propósito explicar las características y condiciones de la C&T (ciencia y tecnología) médica capitalista cuando se enfrenta a una pandemia; mostrando, por tanto, dificultades no siempre evidentes en la labor del educador ambiental. Demás está decir que la pandemia es un problema ambiental, si consideramos que el ser humano y su salud es parte de la naturaleza y el ambiente en sentido amplio.

Luego de esta introducción, el segundo apartado explica la especificidad humana en la fabricación de instrumentos, lo que permite ejemplificar la percepción de las plagas en sociedades precapitalistas como resultado del nivel de desarrollo tecnológico en terapias, y las respuestas según el tipo de organización social. El tercer apartado desarrolla las bases materiales que suscitan el halo místico y fetichista de la tecnología en su sentido más general, especificando lo que consideramos son sus cinco principales características. El cuarto apartado trata de cómo las relaciones capitalistas de producción

provocan un cambio radical en las características de la tecnología, sin por ello suprimir las más genéricas a todo momento histórico; pero las cuatro nuevas características que se agregan significan un quiebre de orientación y anuncia lo que sucede con la C&T médica capitalista. El quinto apartado compara la orientación de la tecnología de terapias en las sociedades precapitalistas con la orientación de la C&T médica capitalista. Para ello da cuenta de las imposiciones que las relaciones capitalistas ejercen sobre la C&T médica, y que constituyen la clave para entender la manera como la C&T adquiere el fetiche propiamente capitalista. El sexto apartado está plenamente dedicado a la C&T médica capitalista, mostrando sus contradicciones internas, sus tendencias, sus principales momentos de crisis, y sus apoyos externos al propio sector biomedico. Las conclusiones reúnen y sintetizan los principales hallazgos.

PLAGAS, PERCEPCIÓN Y REACCIÓN

Los instrumentos y la tecnología son tan antiguos como el género *Homo*; y su acumulación y perfeccionamiento a través del tiempo hizo que los propios instrumentos cristalizaran el conocimiento pasado en su materialidad, distinguiéndose los *Homo* del resto de seres vivos, que produciendo instrumentos no los perfeccionan a cada nueva generación.

La percepción de la tecnología, en tanto conocimiento e instrumentos y medios asociados, siempre ha tenido un halo de misticismo y oscuridad en las más variadas culturas. No podría ser de otra forma, porque los instrumentos y medios de producción en que la tecnología se manifiesta encierran en sí mismos conocimiento pasado. Ni el más elemental instrumento podría perdurar de no respetar en su materialidad las leyes físico-químicas que le permiten eficiencia. Así, por ejemplo, un martillo debe tener una cabeza de un material más resistente que el objeto al cual golpea, y un mango de dimensiones idóneas para la función. Esa característica de los materiales y sus combinaciones, que es requisito en los instrumentos y otros medios de producción, es conocimiento histórico, plasmado en una combinación material específica, que posiblemente fue resultado de un largo periodo de

experimentación. Las generaciones que posteriormente heredan ese instrumento no requieren conocer las características físicas del mismo, ignoran cómo se llegó a eso, pero lo usan. El instrumento tiene información que el usuario desconoce; el instrumento se presenta como un objeto útil que oculta conocimiento. Hoy en día usamos dispositivos digitales complejos, y nos comunicamos en tiempo real a cualquier parte de la Tierra sin tener que conocer las explicaciones científicas que llevan a que el dispositivo funcione eficientemente.

En diferentes épocas y culturas la salud humana fue atendida utilizando instrumentos y medicinas que fueron resultado de la experiencia histórica previa; se trata de tecnología para la salud. La interrelación entre organización social, política, económica, tecnológica y salud crea una particular percepción de las enfermedades y, consecuentemente, de las tecnologías de la salud. Las epidemias no son una excepción.

En Europa, y durante la Edad Media, surgieron una serie de juicios a animales y otros seres vivos que mostraban comportamiento no común, y en los juicios podían ser condenados por ello. Si, por ejemplo, un gallo ponía un huevo, podía ser quemado, por entenderse que era una monstruosidad de la naturaleza *-lusus naturae-* o había sido resultado de brujería. Un ejemplo sucedió en Basilea, Suiza, en 1474 (NEEDHAM; WANG, 1956, p. 574). Si un cerdo se comía a un niño penaba con su vida. Cuando surgía una peste, ella era maldecida como obra de Satán.

El mismo hecho, un gallo poniendo un huevo, podía ser condenado en la China de hace 2000 años, pero por diferente razón. El despotismo oriental no permitía que el orden fuese alterado. Si un gallo ponía un huevo era porque el designio divino estaba cuestionando el orden natural establecido, era una advertencia de la divinidad al emperador por no administrar bien el reino. De no haber un castigo o una respuesta contundente, podía levantar la imaginación del pueblo de la posibilidad de un cambio. Así como había un cambio en la naturaleza -un gallo poniendo un huevo- también podría haber un cambio en la organización social, conduciendo a una revuelta.

Hoy en día si un gallo pone un huevo se puede vender por un precio monopólico.

En el ejemplo de la Edad Media la religión bloqueaba o anulaba lo diferente o imprevisible; en el segundo ejemplo la política imperial conducía al mismo resultado con diferente justificación. En la situación presente el mercado resuelve lo inusual con precios monopólicos.

En tiempos pretéritos las plagas eran anatematizadas por las creencias hegemónicas. Hoy en día también lo son, pero por la tecnología. La tecnología ha sustituido la religión. Pero, ¿cómo se llegó a esa metamorfosis de religión en tecnología cuando tratamos con enfermedades?; y, lo más importante, ¿a quién beneficia esa transmutación?, ¿a quién interpelan las plagas?

LAS BASES OBJETIVAS DEL MISTICISMO TECNOLÓGICO

La quintaesencia de los seres vivos es el metabolismo con la naturaleza externa (MARGULIS; SAGAN, 1996). Ese metabolismo les permite obtener los recursos para sobrevivir y reproducirse. El ser humano requiere de instrumentos y otros medios de producción para poder metabolizar; no lo hace de forma directa con su cuerpo orgánico, como lo hacen prioritariamente la mayoría de los otros seres vivos.

Al producir instrumentos y desarrollar los conocimientos apropiados para hacerlo, ellos quedan plasmados en cosas materiales separadas del cuerpo biológico. Los instrumentos se objetivan, son objetos externos, independientes del organismo biológico que los creó.

La primera característica que da pie al misticismo tecnológico es el hecho de que el instrumento es un objeto independiente, objetivo. Es neutro en el sentido de que está separado del cuerpo biológico y, por tanto, cualquiera lo puede utilizar. Es, además, capaz de ser utilizado para cumplir funciones específicas y satisfacer necesidades particulares; he ahí el halo de oscuridad, una cosa externa, sin vida, pero que encierra conocimiento y potencia las capacidades humanas.

El perfeccionamiento de los instrumentos llevó, rápidamente, a una nueva base material de misticismo tecnológico. La segunda característica es la capacidad de muchos instrumentos de potenciar el movimiento y superar aquel espacio posible de ser alcanzado por el organismo biológico. Un arco potencia el movimiento de los brazos, y la flecha alcanza una distancia mayor que lo que el cuerpo por sí solo podría hacer. El torno potencia la rotación de la materia prima del alfarero, el fuego se aplica para potenciar la energía térmica del organismo humano, y para otras funciones. El instrumento encierra en sí mismo la virtud del movimiento y del espacio, y al ser un objeto independiente, semeja las fuerzas de la naturaleza, y, así, pareciera tener vida propia.

Una tercera característica que explica el misticismo tecnológico está en su génesis. El perfeccionamiento de la tecnología va asociado a la división social del trabajo y la especialización técnica. Cada instrumento particular, cada medio de producción, cada medicamento, requiere de conocimiento especializado que será plasmado en el producto final. Una vez separado el medicamento de quien lo descubrió o lo creó, una vez separado el instrumento de su creador, es el propio objeto externo, útil, neutro, capaz de desatar movimiento y de alcanzar nuevos espacios. La tecnología es sabia; es sabia por sí misma, porque encierra en su materialidad el conocimiento y la experiencia histórica de la evolución humana.

Una cuarta característica de la tecnología es el ofrecer bienestar al individuo y a la sociedad. Toda tecnología tiene como fin último la transformación de la naturaleza externa o del propio cuerpo humano con el propósito de satisfacer necesidades de forma cada vez más eficiente. La tecnología acompaña el desarrollo social y levanta la imagen de que es ella la responsable de las mejoras y el bienestar en general. Las tecnologías médicas garantizan la salud.

Una quinta característica de la tecnología es que tiende, en su perfeccionamiento, a la complejización. En cada momento histórico, en cada diferente etapa del desarrollo de las fuerzas productivas existe tecnología que resulta compleja a la percepción generalizada de la población. La tecnología siempre se acompaña de una percepción fetichizada, inclusive las tecnologías

más sofisticadas que fueron diseñadas con los criterios científicos más exigentes. En la actualidad, por ejemplo, nadie podría razonar como lo hacen los procesos automáticos de elaboración de algoritmos asociados a la Inteligencia Artificial y utilizados en la *Big Data*. El ingeniero crea las reglas del juego, pero la computadora produce un algoritmo imposible de ser pensado por el mayor matemático, porque para hacerlo es requisito la combinación y búsqueda de padrones entre millones de datos dispersos, algo que ningún cerebro humano tiene acceso ni condiciones de procesamiento. De allí que la tecnología siempre se asoció, en la percepción cultural, con la magia, con la religión, con las más variadas formas de misticismo, mismas que justificaban la tecnología, que acompañaban su implantación, su generalización y su sustitución cuando no cumple las expectativas.

Pero, las medidas ideológicas nunca son suficientes para garantizar pautas culturales. Es necesario quemar al gallo que pone huevos, reprimir a la comunidad que lo crio, quemar en la hoguera a la bruja que utilizó la magia para alterar las leyes naturales. La política y la violencia van de la mano con las diversas formas ideológicas que derivan de la tecnología y la sustentan. La tecnología no se mantiene sólo por sus características intrínsecas. La tecnología depende de las relaciones sociales de producción, y muchas de sus características intrínsecas provienen de un tipo determinado de relación social de producción. Si la tecnología no se desarrolló en la esclavitud clásica griega fue porque los instrumentos eran utilizados por esclavos y las relaciones sociales de producción condicionaban el aumento de la producción y el desarrollo social al aumento de la cantidad de esclavos, no al aumento de la productividad del trabajo de ellos, algo reconocido por los propios historiadores romanos (ANDERSON, 1996; BEAGON, 1992; DIERCKXSENS, 1983; GUERRI, 1979). Todo mundo sabe, y todas las escuelas de economía lo reconocen, que el rápido avance científico y tecnológico del capitalismo se debe a relaciones de producción que llevan a la competencia como palanca del desarrollo. Esclavismo y capitalismo, son dos ejemplos históricos opuestos de cómo las relaciones sociales de producción condicionan a la tecnología.

LA TECNOLOGÍA EN EL CAPITALISMO

La tecnología capitalista y su creciente separación entre ciencia y tecnología (C&T) recuperan las características históricas anotadas anteriormente. Pero, la peculiaridad de las relaciones sociales de producción capitalistas le da a la C&T características propias, y modificaciones apropiadas a aquellas relaciones.

Las principales características de la C&T, y que se agregan a las desarrolladas a lo largo de la experiencia histórica de la humanidad, son cuatro.

La ubicuidad. Todos los medios de producción, todos los medios de vida, todos los artículos de uso cotidiano, y absolutamente todas las cosas producidas por el ser humano han sido permeadas por la C&T. En lugar de alcanzar algunos sectores económicos y sociales, como había sido el caso de la tecnología en la historia precapitalista, con el capitalismo la C&T se vuelve ubicua. Está en todos lados, en todas las cosas que la sociedad humana utiliza para los más diversos propósitos. La misma ubicuidad que se le adjudica al dios bíblico podría ser adjudicada a la C&T. Basta que el lector parafrasee el sujeto omitido en el salmo:

Tú me envuelves por todos lados y sobre mí colocas tu mano.
¿Dónde yo podría ocultarme de tu Espíritu? ¿Para dónde
podría huir de tu presencia? Si subo hasta los Cielos, Tú allá
estás; si desciendo al mundo de los muertos, allí Te encuentras
(SI 139, 5; 7- 8).

La segunda característica de la C&T capitalista es la velocidad con que se impone *vis a vis* la velocidad humana de asimilación. Esta característica pasa a ser explícita desde la revolución de la micro-opto-electrónica y el satélite, durante las tres últimas décadas del siglo XX con la digitalización de la información, con los dispositivos micro y más recientemente nanoelectrónicos (Mems/Nems). Un ejemplo elocuente de esta velocidad de desarrollo de la C&T es el número de transistores de un microprocesador que se ha venido duplicando desde mediados de los años sesenta (Ley de Moore); y es algo que toda persona que dispone de celulares o computadoras lo ha vivido, con dispositivos que antes que se aprendan a usar cambian, superando el tiempo humano de adaptación. Es la magia de la tecnología.

Una tercera característica es la separación práctica entre la ciencia y la tecnología. Una distancia que es resultado de la división científico-técnica del trabajo y de la mercantilización de sus etapas. La separación de la ciencia respecto de la tecnología provoca el fetichismo de la neutralidad de ambas. Por un lado, el científico no se hace responsable por la aplicación del conocimiento, transmitiendo la imagen de que su ciencia es pura y neutra, posible de ser aplicada para los más diversos fines. Por otro lado, los tecnócratas aplican formulas y procesos, y trabajan con materia prima previamente acumulada en instrumentos, dispositivos, y medios de producción que reproducen un camino preexistente, difícil de modificar, pero sobre el cual se exige la máxima eficiencia contable. El tecnólogo y la aplicación de la ciencia debe sujetarse primero a la eficiencia contable, sólo después a la eficacia material. La mercantilización de la C&T extiende la propiedad de los objetos físicos a la propiedad del diseño, donde las diferentes modalidades de propiedad intelectual son su expresión. Se patentan las ideas, por ejemplo. Esto nos lleva a la cuarta característica, y la más importante, por cierto.

La cuarta característica de la C&T capitalistas es que no sólo es conocimiento y medios de producción y de vida, es, ante todo, capital o mercancías producto del capital. Esta característica significa que nada puede ser o funcionar como insumo de la C&T sin ser capital. Para serlo es requisito que contribuya a incrementar la ganancia de la empresa que la posee; y, no sólo que incremente la ganancia, sino que lo haga a ritmos iguales o superiores a la competencia. Demás está decir que esto explica la velocidad, la amplitud de la presencia, la profundización de la división técnica del trabajo, y la tendencia a la expansión a todas las áreas del conocimiento y la vida humana. Pero, al hacerlo, suscita un sinnúmero de tendencias y contra tendencias que hacen al desarrollo de la C&T desviar su camino original de satisfacción de necesidades en lo general, a satisfacción de las necesidades de acumulación de la clase capitalista en primera instancia y como requisito. Las necesidades de la población en general sólo serán consideradas siempre y cuando cumplan con el primer requisito, y aun así lo harán de manera marginal. Elocuentes ejemplos son el crecimiento del desempleo, subempleo y empleos temporales como resultado de la automatización de los procesos; o la destrucción de los

ecosistemas y afectación del ambiente en general. Como esta subordinación de la C&T al capital está oculta, mientras los resultados continúan manifestándose perceptiblemente en productos físicos, surge con mayor fuerza el fetichismo de la neutralidad de la tecnología. El hecho de que la C&T sea un componente del capital significa que todos los sectores económicos y objeto de actividades humanas lo son.

La salud es un objeto de estudio científico, y se utiliza tecnología para su aplicación terapéutica. La medicina es una rama de la división social del trabajo que tiene particularidades propias y encadenadas. La medicina tiene como objeto de trabajo el cuerpo humano, al igual que ocurre con la industria de la alimentación y cosmética, y a diferencia de la mayoría de las otras ramas de inversión de capital, que tratan con la naturaleza externa al cuerpo humano. Con ello el capital controla, en gran medida, el destino de la vida en su sentido orgánico, biológico y literal.

LA TRANSICIÓN DE LA ENFERMEDAD Y LA MEDICINA DE LAS SOCIEDADES PRECAPITALISTAS A LA CAPITALISTA

Las terapias son más antiguas que el *Homo sapiens*. Plantas con propósitos medicinales son usadas por una amplia gama de animales. Chimpancés y gorilas registran varias decenas de usos medicinales de plantas; y puede intuirse que todos los antepasados del *Homo sapiens* utilizaban (HARDY, 2018).¹ Se conocen registros escritos de remedios y prácticas medicinales en el antiguo Egipto desde el 1800 AC (*Kahun Gynaecological Papyrus*, y, al menos, siete papiros más (JOUANNA; EIJK, 2012)). La medicina egipcia se transmitió, en parte, a la griega, árabe, romana, india y, tal vez, también a la china (LEWIS, 2016; SUBBARAYAPPA, 2001). Esta tradición llegó a Europa desde el mundo árabe, y fue sistematizada por el alquimista Paracelso sobre finales del siglo XV.

Las terapias son una respuesta a la enfermedad. Y las enfermedades son en gran medida, y particularmente las enfermedades epidémicas un resultado del tipo de relaciones sociales de producción. Así como el desarrollo

¹ Hay indicaciones que el *Homo neandertal* usaba plantas medicinales (LIETAVA, 1992).

de las fuerzas productivas provocó la revolución neolítica y un nuevo modo de producción basado en un excedente regular y almacenable, sea en vivo con el ganado, sea en especie con los cereales, también provocó un nuevo modo de enfermedad; por ejemplo, las enfermedades de virus de origen zoonótico, por causa de la convivencia prolongada y hacinada con los animales domesticados.

Más allá de las diferencias en las tradiciones médicas precapitalistas, todas ellas tenían rasgos en común; al menos tres. El primero era su carácter elitista, si hacemos abstracción de un importante caudal de conocimiento empírico que la propia población tenía, y que podía aplicar con recursos locales. Los registros hablan de cientos, y a veces miles de remedios de diferentes plantas, minerales y animales, lo cual significa que la materia prima provenía de muy diversos ecosistemas, y que sólo podía ser sistematizada, conservada y conocida por un grupo muy pequeño de médicos que atendían personalmente pocos enfermos. Era una práctica elitista en sociedades altamente jerarquizadas y estructuradas. Lo que hoy llamaríamos la ciencia médica y su aplicación, asociada durante miles de años a la magia y la religión, era reservada para la casta dirigente. Esto permitía un tratamiento y estudio individualizado de cada organismo enfermo. En su expresión más avanzada la medicina precapitalista era elitista.

El segundo rasgo de la medicina precapitalista era su concepción vitalista. La antigua medicina, incluyendo la alquimia renacentista, consideraba que una enfermedad suponía un desequilibrio del organismo, mismo que la terapia y medicina debía ayudar a revertir. Si un agente externo afectaba un organismo, la medicina debía colaborar para desarrollar la fuerza vital interior (FEDERSPIL; SICOLOB, 1994). La enfermedad era vista como un desequilibrio del organismo como un todo, incluyendo sus efectos mentales. La cura requería reestablecer la fuerza vital, el equilibrio interno del organismo.

Un tercer rasgo era que el medicamento podría curar en algunos casos porque provocaba síntomas semejantes y en otros porque anulaba síntomas semejantes en el organismo sano. Esto provenía del pensamiento mágico, basado en la magia simpática (ley de semejanza) y en la magia por oposición

(ley de contrarios) (FRAZER, 2005). Dos principios filosófico-ideológicos llevados a la práctica médica y posiblemente derivados de la experimentación.

Como anotado al comienzo de este texto, las epidemias siempre interpelaron a la sociedad humana. En cada momento histórico en que ocurría una epidemia surgía un chivo expiatorio, y un mecanismo práctico para lidiar con la enfermedad. Hasta hoy en día esto ocurre. A algunas gripes se les ha adjudicado un calificativo según el lugar de origen, y algunos mandatarios de pensamientos retrógrados han acusado a la COVID-19 con el calificativo de ser china. Que las terapias estuviesen acompañadas de expresiones mágicas o conocimiento vulgar en nada cambia el hecho de que servían en su conocimiento (hoy ciencia) y en su aplicación (hoy medicamentos) a tratar a los enfermos, y que cuando se trataba de epidemias existieron procedimientos ideológicos y forzosos para hacer de las terapias algo obligatorio. Antes fue la violencia del déspota, la militarización de los reductos infectados, la inquisición religiosa y muchos otros medios. Con el capitalismo cambió.

Todo aquello cambió radicalmente con el advenimiento de la revolución industrial y el capitalismo. La revolución industrial de finales del siglo XVIII y las políticas asociadas concentraron a la población en grandes ciudades, y separaron a los trabajadores y sus familias de cualquier contacto y conocimiento con materia prima local que tuviera propiedades terapéuticas. Al mismo tiempo, la fuerza de trabajo hacinada se convirtió en caldo de cultivo para enfermedades contagiosas y derivadas del escaso saneamiento y la pobreza. El capitalismo creó un nuevo modo de producción, y un nuevo modo de producción de enfermedades. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que la COVID-19 está asociada a la destrucción de la naturaleza (CARRINGTON, 2020).

La fuerza de trabajo enferma genera cortes y retrasos en los procesos industriales y, más importante aún, en la ganancia de los empresarios. Los Estados se vieron forzados a un cambio radical en el tratamiento de las enfermedades, y la C&T a dar una respuesta terapéutica masiva, ya no elitista. Debíó generalizarse la atención médica a las clases trabajadoras, para mantener el ritmo de la producción industrial; con lo cual la medicina no podía

ser una ciencia hermética ni elitista como lo era en épocas precapitalistas. Se crearon escuelas de medicina, y se normalizó su quehacer en profesiones reglamentadas y en instituciones (hospitales, laboratorios), y se establecieron códigos y regulaciones fiscalizadas para los medicamentos.²

La química y su aplicación médica dio excelentes frutos desde inicio del siglo XIX. Dentro de la gran cantidad de descubrimientos, dos fueron los avances que cristalizaron en el tratamiento médico y auparon los principales medicamentos con los que la medicina capitalista obtuvo éxito histórico: el reconocimiento de ciertas bacterias como patógenos de enfermedades junto a la posibilidad de criarlas y producir antibióticos; y el mejoramiento en la práctica milenaria de la inoculación, a partir de los avances capitalistas que la perfeccionaron en vacuna. Estos dos caballitos de batalla de la medicina capitalista (antibióticos y vacunas) fueron, junto con muchas otras mejoras terapéuticas e instrumentales de la medicina, los que lograron que la llamada medicina alopática, luego medicina molecular, y más recientemente biomedicina y medicina genética lograra una hegemonía contundente después de la segunda Guerra Mundial, y habiendo luchado a la par de las terapias precapitalistas por imponerse durante un siglo y medio (SEKERKA; BENISHEK, 2018; SHANKS, 2014; STARR, 2017; TOBBELL, 2009; ZAITCHIK, 2018).

La hegemonía de la medicina capitalista sobre las terapias precapitalista implicó la imposición de características radicalmente diferentes.

CARACTERÍSTICAS DE LA C&T MÉDICA CAPITALISTA

La más radical característica que contrasta con las terapias centenarias y milenarias fue el reduccionismo. La herencia filosófica renacentista, de carácter mecánico y reduccionista se extendió a la química, y de allí a la medicina. La enfermedad dejó de ser atendida como un problema del desequilibrio de la fuerza vital del organismo, para pasar a ser un problema del

² Los investigadores señalan a la Segunda Guerra Mundial como el punto de partida de estas modernas prácticas de fiscalización (BOXTEL; SANTOSO; EDWARDS, 2008, p. 65).

patógeno externo que se había introducido malignamente en el organismo sano -teoría del germen. Había que matar al patógeno (antibiótico) o evitar su introducción (vacuna). A medida que avanzaba el conocimiento se profundizaba el reduccionismo. Del microorganismo externo al órgano infectado, a la célula infectada, y de ésta a las moléculas, y a los genes. Según De Klerk (1979) el avance de la química inorgánica desde entrado el siglo XIX fue clave en erosionar el vitalismo precapitalista, al mostrar que se podían sintetizar compuestos orgánicos a partir de inorgánicos, lo cual llevaba a pensar que no eran necesarias más que fuerzas químico-físicas para explicar y curar las enfermedades.³ Un siglo y medio de reduccionismo llevó a la actual biomedicina genética. Una vez que el problema médico pasaba del paciente en su sintomatología, histórico de salud y contexto de vida como era en la concepción precapitalista, a la enfermedad como pasó a ser en el capitalismo, el objetivo era encontrar una relación mecánica entre un medicamento que matara, redujera o anulara el patógeno. La visión mecanicista permanece hoy en día en la medicina molecular o biomedicina,⁴ y es parte de la teoría neodarwinista que da prioridad al gen. Las propiedades de un organismo complejo se explican por sus partes más elementales y sus interacciones físico-químicas, llevando al reduccionismo genético que explica las propiedades biológicas de un organismo por sus genes (TAUBER; SARKAR, 1993). La sustitución del paciente por la enfermedad como objeto de análisis y terapia permitió una medicina adaptada a las necesidades de las masas, no de las personas como individuos.

La segunda característica que las relaciones capitalistas impusieron a la medicina fue su inclinación alopática. De la tradición precapitalista que aplicaba en sus terapias tanto la ley de semejanza como la ley de contrarios, la medicina capitalista se inclinó casi exclusivamente por la ley de contrarios, que trataba

³ En 1828, Friedrich Wöhler sintetizó un compuesto orgánico, la urea, a partir de compuestos inorgánicos.

⁴ Al decir de Marcum "the chief absolute presupposition of the biomedical model is reductionism, which is intimately associated with an ontological commitment to physicalism or materialism" ... Whereas theoretical reductionism simplifies theories and ontological reductionism simplifies the phenomena, methodological reductionism simplifies research through dissecting higher order phenomena into their constitutive components at the lower order (MARCUM, 2008, p. 24–25).

las enfermedades suprimiendo los síntomas o procesos fisiopatológicos. Basarse en aquella segunda ley anotada, menospreciando las potencialidades de la primera no era una elección, era la necesidad impuesta por la experimentación química sujeta a la presión industrial por resultados. La filosofía mecanicista hegemónica no podía contemplar principios como el planteado por Paracelso, en el sentido de que además de las características del material que se empleaba como medicamento (sea animal, vegetal o mineral), la dosis o cantidad hacía la diferencia. Esto hubiera obligado a probar infinitas cantidades de la misma materia prima en distintos tamaños de dosis, algo inviable por una C&T médica sujeta al ritmo capitalista y a una tecnología mayoritariamente manual. Los antibióticos fueron el mejor ejemplo de la aplicación de la ley de los contrarios.

Contradictoriamente, la ley de semejanza fue el principio clave aplicado a las vacunas, inyectando el virus o atenuaciones de él para evitar la enfermedad que de otra forma provocaría. Se trata de una contradicción teórico-filosófica que indirectamente muestra que el principio alopático presente en los antibióticos fue una imposición de las condiciones capitalistas impuestas a la C&T químico-médica, y por la lucha ideológica contra las corrientes terapéuticas precapitalistas. Vale advertir que la vacuna, en su principio original, es una medida preventiva, tendiente a evitar la enfermedad. Esto es un sinsentido mercantil, ya que con inmunidad no hay enfermedad, sin enfermedad no hay mercado, y sin mercado no hay ni medicamentos ni vacunas en una economía de mercado. Por ello la vacuna como principio terapéutico bajo relaciones capitalistas debió acudir a soportes externos para sobrevivir, como veremos más adelante. También el propio desarrollo de la C&T médica comenzó a ajustar su tecnología de vacunas a los requerimientos del mercado, transformando la vacuna de origen preventivo en vacuna para infectados, y pasando de vacunas para toda la vida a vacunas necesarias de ser administradas repetidamente, como sucede con las vacunas contra la gripe y con algunas tecnologías de RNA modificado que se investigan contra la COVID-19; o sea, una auténtica vacuna mercantil que sólo inmuniza si se repite periódicamente la dosis.

La tercera característica fue el cambio de propósito en el medicamento propiamente dicho. De un medicamento específico para cada paciente aún con igual enfermedad, pero diferente histórico o sintomatología, como ocurría muy a menudo en tiempos precapitalistas, se pasó a uno específico para cada enfermedad con independencia de las particularidades individuales. Con ello los enfermos podrían automedicarse en la farmacia, sin necesidad del médico. La industria de medicamentos, hoy la *Big Pharma*, suprimió crecientemente los intermediarios, y convirtió a los médicos en agentes de venta de medicamentos. La medicina ganó mercado, y el mercado comandó el desarrollo de la C&T médica. Como contraparte, el mercado democratizó la medicina. Pero, si algo hay de dialéctico en la práctica médica es que un medicamento al tiempo que cura una enfermedad desata reacciones adversas; basta ver la serie de contraindicaciones de cualquier medicamento.

La cuarta característica de la medicina molecular o biomedicina es su necesidad del apoyo extra sectorial para mantener la hegemonía. Esto ha sido un resultado de la permanente contradicción entre medicina y mercado, que se hizo evidente tan pronto la medicina alopática o molecular ganó nivel industrializado a mediados del siglo XX. Una vez que la industria farmacéutica comenzó a producir medicamentos de manera masiva, requirió de pacientes también en cantidades masivas para avivar su negocio. Tenía en esto un aliado: la profundización del desarrollo capitalista que concentraba, urbanizaba y hacinaba a la población generando un modo de producción de enfermedades masivas y contagiosas, que desarrollaba los medios de transporte aumentando los contagios, que producía una agroquímica de discutible impacto en la salud, la industrialización de la alimentación, la expansión del consumo de tabaco y, muy importante, de las guerras. Los soldados fueron desde finales del siglo XIX sujetos de prueba de vacunas y luego antibióticos. En época de guerra la obligatoriedad de la vacunación y uso de antibióticos en los soldados evadió cualquier protocolo médico bajo el paraguas del estado de emergencia (SEKERKA; BENISHEK, 2018). Esto aún existe, y varias de las vacunas en proceso de prueba para la COVID-19 han sido aplicadas en reclutas en algunos países (AFP, 2020; HARKINS, 2020). Además, frente a epidemias o pandemias, como la COVID-19, existen disposiciones que permiten que las

industrias de medicamentos y vacunas relajen las etapas de los protocolos (DOMÍNGUEZ, 2020; OSORIO-DE-CASTRO; CAETANO; PEPE, 2015).

No es casual la íntima relación entre medicina capitalista y aparato militar que viene existiendo desde el mismo origen de esta terapia y aún existe. La *Operation Warp Speed* (OWS) es una iniciativa del gobierno de los Estados Unidos para acelerar la producción de millones de vacunas contra la COVID-19. Significativamente, está dirigida por un antiguo presidente de la GlaxoSmithKliner junto a generales del ejército (KIME, 2020).

Los avances capitalistas anotados lo eran en la mercantilización del conocimiento, de la producción, y de la salud. El capitalismo generaba un modo de producción de enfermedad cada vez más amplio y con cambios más veloces. A más enfermos más ganancia y más C&T médica.

Pero, el curso normal del capitalismo no fue suficiente para la *Big Pharma*. Fue necesario vender medicamentos aún sin enfermedad y sin epidemias. Fue necesario convencer al público que era probable que se enfermara, y había que pagar altos precios por mantener la salud, entre ellos la vacunación obligatoria con ventas masivas a los Estados. Pero, también fue necesario contrarrestar los efectos adversos de los medicamentos. Y, fueron necesarias alternativas para enfrentar las crisis que surgían por el triunfo de los microbios sobre la C&T médica.

La crisis interna fue devastadora, y, al mismo tiempo, una presión que culminó en el desarrollo de la medicina genética desde el siglo XXI. La crisis interna fue alarmante en el caso de los antibióticos. Estos, que habían sido sumamente exitosos entre 1950 y 1960s aproximadamente, fueron cuestionados cuando desde mediados de los sesenta se desataron una variedad de epidemias que los antibióticos no consiguieron controlar. La industria lo intentó con superantibióticos de múltiple acción, y los microbios con supermicrobios resistentes. A cincuenta años de esta batalla entre microbios y C&T médica van ganando los bichos, a juzgar por la lista de bacterias resistentes a los antibióticos (CDC, 2020), y la *Big Pharma* prácticamente ha abandonado esa batalla (FARMER, 1996; FRID-NIELSEN; RUBIN; BAEKKESKOV, 2019; NIKAIDO, 2009). Es elocuente la afirmación del

vicepresidente de genética de la multinacional GlaxoSmithKline, que en 2003 declaró que los fármacos más caros no ofrecían ningún beneficio a la mitad de los pacientes, y que la mayoría de los medicamentos -más del 90 % sólo servían a entre un 30 y 50 % de los enfermos (ALLIANCE FOR HUMAN RESEARCH PROTECTION, 2010).

El segundo episodio de la crisis de la medicina molecular y biomedicina fue sobre el otro caballito de batalla: las vacunas. Comenzando la aplicación masiva algunas décadas antes de los antibióticos, y gozando de buena salud hasta entrados los años setenta, las vacunas fueron cuestionados desde las últimas dos décadas del siglo pasado por el incremento de resultados adversos,⁵ por la imposición forzada en infantes, y por el auge de una cultura de rechazo a los químicos en las cosas, y que reivindica productos y tratamientos naturales, particularmente en los países capitalistas más avanzados. Paralelamente, algunos informes científicos comenzaron a mostrar preocupación por los potenciales resultados adversos de algunos adyuvantes ampliamente utilizados en vacunas (GHERARDI et al., 2001; GOURIER FRERY et al., 2019; HODGSON, 2020). Ambas circunstancias, microbios resistentes a los antibióticos, y dudas sobre las vacunas, provocaron una reavivación de las terapias llamadas de alternativas y/o complementarias, que crecieron significativamente durante la década de los noventa en los países desarrollados (EISENBERG et al., 1998; FISHER; WARD, 1994).⁶

Así como en las sociedades precapitalistas las terapias tenían su soporte externo en la religión, la magia, el confinamiento obligatorio, y el ejercicio de la violencia directa asociada, la sociedad capitalista acudió al soporte externo de la legalidad y su contracara la corrupción, para imponer la medicina capitalista allí donde el mercado y la abrumadora propaganda no eran suficientes para garantizar consumidores.

⁵ En los Estados Unidos, desde 1990 más de 600 mil casos fueron reportados, y se estima que la mayoría de los afectados no reporta (HOLLAND, 2017).

⁶ Algunas investigaciones sugieren que las personas alcanzaron mayor nivel de instrucción a finales del siglo XX en relación a las décadas anteriores y que la difusión de preocupaciones sobre la salud, el surgimiento de la defensa de alimentos orgánicos, ejercicios físicos, y otras costumbres inclinaron a un sector hacia el consumo de medicinas alternativas que entendían corresponder mejor con su filosofía de vida (ASTIN, 1998).

El apoyo jurídico fue necesario desde el propio origen de la vacuna, porque su mismo principio preventivo es contrario a cualquier producción mercantil. La inmunidad no crea mercado, la epidemia crea el mercado y es necesaria para la lógica mercantil, aún de los medicamentos preventivos. Por ello, tempranamente los Estados impusieron la vacunación obligatoria de infantes, garantizando un mercado permanente. En cuanto a los resultados adversos de las vacunas, la presión del lobby de la *Big Pharma* lo asumió, logrando un éxito significativo en la legislación de los Estados Unidos, misma que marca un rumbo para otros países. Los hitos son varios. Baste aquí señalar tres sumamente ilustrativos.

En los ochentas se aprueba el *National Vaccine Injury Compensation Program*, con sucesivas enmiendas hasta el presente. Una medida jurídica que incrementa el precio de las vacunas obligatorias para infantes, y destinada a formar un fondo para compensar los juicios perdidos por la industria farmacéutica debido a resultados adversos de las vacunas. O sea, el paciente paga los resultados adversos de su medicamento.⁷

En 2005 se aprueba la *PREP Act*, que invalida toda acción legal por efectos adversos contra compañías productoras e instituciones administrativas encargadas de vacunas en momentos de emergencia nacional (epidemias o guerras). Las investigaciones de vacunas contra el ébola, zika, gripe H1N1 entraron dentro de la *PREP Act* y también las pruebas de las vacunas para la COVID-19.

En 2016 se aprobó el *21st Century Cures Act*. Según la organización *A Voice for Choice Advocacy*, con ese decreto los pacientes que reciben tratamiento pueden ser utilizados para exámenes clínicos de drogas y dispositivos en la medida en que exista "mínimo riesgo", y para lo cual los pacientes no necesitan ser informados de estar dentro de una prueba que puede tener riesgo o efectos secundarios, contraviniendo el Código de

⁷ A dos décadas de que este programa aceptara sus primeras demandas, más de 16 500 casos fueron llevados a las cortes en los Estados Unidos, con cerca de un tercio de los casos con acuerdos favorables a los afectados, quienes han recibido un total de 3,7 mil millones de dólares (HOLLAND, 2017).

Nuremberg (A VOICE FOR CHOICE ADVOCACY, 2018).⁸ Otros ítems del decreto también han sido ampliamente criticados (FURLLOW, 2017; LOE FISHER, 2015; WARREN, 2016), como el cambiar los criterios estadísticos de las pruebas y hacerlas sin ensayos clínicos. Esto ya se venía haciendo, al menos desde principios del siglo XXI de una u otra forma (OSORIO-DE-CASTRO; CAETANO; PEPE, 2015). Todo ello, con el propósito de hacer los exámenes de medicamentos y dispositivos más rápidos, cortos, baratos y totalmente computarizados.⁹ El resultado es que en los Estados Unidos la investigación y producción de vacunas es prácticamente inmune a cualquier tipo de juicio por efectos adversos (Bentley, 2017; M. S. Holland, 2017).

Paralelamente a los medios jurídicos, la Big Pharma desata un severo lock-in académico (KUHN, 2012); algo que es ampliamente conocido en los círculos médicos y biomédicos, y expuesto explícitamente en varias editoriales de las más prestigiosas revistas médicas (ANGELL, 2004). La *Big Pharma* ha usado su presión y la corrupción sobre médicos e instituciones para impedir que estudios críticos sobre sus fármacos y vacunas sean publicados en las principales revistas científicas, creando al mismo tiempo la impresión de que los críticos son anticientíficos (FUGH-BERMAN, 2010; SMITH, 2005). El propósito es doble, por un lado, ocultar o minimizar resultados adversos y sus propias prácticas corruptas.¹⁰ Por otro lado, desatar una feroz batalla contra las terapias alternativas creando la imagen de que son basadas en mitos, fraudes y prácticas no comprobadas, a diferencia de la terapia de la biomedicina capitalista que está basada en evidencia científica. En relación a las vacunas doble y triple, por ejemplo, en 1998 profesionales de la salud críticos fueron presionados a abandonar sus cargos, y diversos pleitos jurídicos fueron instituidos al respecto (HO, 2001). Otros ejemplos del lock-in fueron reportados

⁸ Valga anotar que la última fase de prueba de las vacunas antes de recibir la aprobación reglamentaria, se debe realizar en humanos y es la más cara; de allí el ahorro económico para la *Big Pharma* de aplicarla obligatoriamente en el ejército y en pacientes

⁹ Según Sekerka & Benishek 1400 lobbystas de la *Big Pharma* participaron en la discusión del decreto (2018, p. 124).

¹⁰ Como las pruebas de las diferentes fases de un medicamento son subcontratadas por la Big Pharma, cuando un resultado es adverso toda la prueba puede ocultarse y emplear otra empresa (HOLLAND, 2017).

en los comentarios de la *British Medical Journal* respecto de la obligatoriedad de la vacunación en UK (STONE, 2017).

Diversos autores analizan el papel de la *Big Pharma* en el mercado de los Estados Unidos. Muestran el gasto en propaganda, las concesiones político administrativas para descontar impuestos, las horas en los medios de comunicación, el efecto para crear un vínculo directo entre farmacia y consumidor, la orientación para crear la idea de enfermedades emergentes que respondan a un nuevo medicamento, el lobby comprando a grupos opositores y a políticos y gastando millones en juicios; de igual forma comprando médicos y académicos para escribir buenas historias de sus medicamentos en revistas científicas, y poner a sus empleados en las directivas de las universidades y de los colegios médicos (FUGH-BERMAN, 2010; GÖTZSCHE, 2013; LUNDH et al., 2010; RAWLINSON, 2017; SEKERKA; BENISHEK, 2018).

La reunión de la presencia masiva de medicamentos y vacunas, junto al aparato legal, administrativo, de prácticas poco éticas y de tecnologías cada vez más sofisticadas ha resultado en un éxito rotundo de la C&T médica capitalista en términos de percepción pública. Esto es un hecho que se ha manifestado claramente durante la pandemia de la COVID-19.

No hay organización social, institución internacional o analista político que no encuentre en la destrucción de la naturaleza, la agricultura química de monocultivo, el confinamiento animal de la industria de la carne, el incremento de los transportes, el hacinamiento urbano, los químicos en las cosas de consumo cotidiano, la contaminación aérea y otros sectores capitalistas un chivo expiatorio de explicación de la pandemia. Prácticamente todos los sectores económicos fueron acusados; excepto la C&T médica. Sobre este último sector no sólo no ha habido cuestionamientos, sino que la única esperanza que aparece en los medios de comunicación y redes sociales son precisamente las vacunas, antivirales y fármacos. Curiosamente, la pandemia tiene carácter global y se ha fortalecido de las transformaciones capitalistas según la mayoría de los análisis, excepto de la C&T biomédica; ésta no es responsable, al contrario, es la esperanza. El mito de la tecnología neutra y benéfica para todos ha cristalizado en la C&T biomédica.

CONCLUSIONES

La COVID-19 ha desatado un sinnúmero de cuestionamientos al "estilo de vida" capitalista. De la Organización Mundial de la Salud a organizaciones e instituciones internacionales y analistas de diversos países y posiciones políticas han llamado la atención sobre causas interligadas de la expansión de la pandemia. Dentro de ese paquete de causas está el confinamiento animal y el tránsito del virus de origen zoonótico de animales a humanos, la agricultura de monocultivo en grandes superficies y la destrucción asociada de los ecosistemas, la contaminación ambiental que agrava los efectos de la enfermedad en los pacientes con enfermedades respiratorias previas, el movimiento de personas acelerado por los medios de transporte, el hacinamiento urbano, y otros varios sectores industriales envueltos. Sorprendentemente hay un sector de la ciencia y tecnología e industrial asociado que no solamente no ha sido cuestionado, sino que se ha reafirmado como la "salvación" de la pandemia: el sector biomédico y la industria de medicamentos (*Big Pharma*).

Este artículo analiza el mito de la tecnología neutra, paralelamente al cambio que sufrió la terapia y tecnologías médicas con el surgimiento y desarrollo del capitalismo. El análisis muestra los soportes ideológicos y legales a la moderna biomedicina y la percepción de neutralidad que difunde. Las tendencias de la moderna biomedicina y las características de su hegemonía se complementan con ejemplos de la pandemia de la COVID-19.

El artículo ilustra de un caso de actualidad donde el educador ambiental puede fácilmente incorporar de forma acrítica un discurso científico que el ser hegemónico no significa que esté libre de intereses socioeconómicos, políticos e ideológicos, y, que, además, no explote los recursos jurídicos para levantar ese halo de neutralidad. Esta conclusión podría corresponder a muchos otros problemas ambientales, donde la práctica de la gestión ambiental ha inclinado al educador hacia un camino acrítico.

REFERENCIAS

A VOICE FOR CHOICE ADVOCACY. **21st Century Cures Act HR34 (was HR6) - AVFCA Objects A Voice for Choice Advocacy**, 2018. Disponível em: <<https://avoiceforchoiceadvocacy.org/21st-century-cures-act/>>. Acesso em: 23 abr. 2020

AFP. Autoriza China vacuna contra el Covid-19 para su ejército - Mundo - La Jornada. 29 jun. 2020.

ALLIANCE FOR HUMAN RESEARCH PROTECTION. **Glaxo chief: “Our drugs do not work on most patients” Alliance for Human Research Protection**, 26 out. 2010. Disponível em: <<https://ahrp.org/glaxo-chief-our-drugs-do-not-work-on-most-patients/>>. Acesso em: 21 abr. 2020

ANDERSON, P. **Passages from Antiquity to Feudalism**. London: Verso, 1996.

ANGELL, M. **The truth about the drug companies: how they deceive us and what to do about it**. 1st ed ed. New York: Random House, 2004.

ASTIN, J. A. Why Patients Use Alternative Medicine: Results of a National Study. **JAMA**, v. 279, n. 19, p. 1548, 20 maio 1998.

BEAGON, M. **Roman Nature. The Thought of Pliny the Elder**. New York: Clarendon Press. New York: Clarendon Press, 1992.

BOXTEL, C. J. V.; SANTOSO, B.; EDWARDS, I. R. (EDS.). **Drug Benefits and Risks: International Textbook of Clinical Pharmacology**. Edição: Revised ed. Amsterdam Fairfax, Va. Uppsala, Sweden: los Pr Inc, 2008.

CARRINGTON, D. Pandemics result from destruction of nature, say UN and WHO. **The Guardian**, 17 jun. 2020.

CDC. **Antibiotic-resistant Germs: New Threats**. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html>>. Acesso em: 29 abr. 2020.

DE KLERK, G. J. M. Mechanism and vitalism. A history of the controversy. **Acta Biotheoretica**, v. 28, n. 1, p. 1–10, mar. 1979.

DIERCKXSENS, W. **Formaciones precapitalistas**. México D.F.: Nuestro Tiempo, 1983.

DOMÍNGUEZ, N. El ansia de tratamientos para el coronavirus dinamita el método científico. **EL PAÍS**, 1 maio 2020.

EISENBERG, D. M. et al. Trends in alternative medicine use in the United States, 1990-1997: results of a follow-up national survey. **JAMA**, v. 280, n. 18, p. 1569–1575, 11 nov. 1998.

FARMER, P. Social inequalities and emerging infectious diseases. **Emerging Infectious Diseases**, v. 2, n. 4, p. 259–269, dez. 1996.

FEDERSPIL, G.; SICOLOB, N. The Nature of Life in the History of Medical and Philosophic Thinking. **Am J Nephrol**, v. 14, n. 4–6, p. 337–343, 1994.

FISHER, P.; WARD, A. Medicine in Europe: Complementary medicine in Europe. **BMJ**, v. 309, n. 6947, p. 107–111, 9 jul. 1994.

FOLADORI, G. El pensamiento ambientalista. **Tópicos en Educación Ambiental**, v. 2, n. 5, p. 7–20, 2000.

FOLADORI, GUILLERMO. Contenidos metodológicos de la educación ambiental. **Tópicos en Educación Ambiental**, v. 4, n. 11, p. 33–48, 2002.

FOLADORI, GUILLERMO; GONZÁLEZ GAUDIANO, EDGAR. En pos de la historia en educación ambiental. **Tópicos en Educación Ambiental**, v. 3, n. 8, p. 28–43, 2001.

FRAZER, SIR J. G. **El folklore en el antiguo testamento (Spanish Edition): Frazer sir James George: : Amazon.com: Books**. México D.F: FCE - Fondo de Cultura Económica, 2005.

FRID-NIELSEN, S. S.; RUBIN, O.; BAEKKESKOV, E. The state of social science research on antimicrobial resistance. **Social Science & Medicine**, v. 242, p. 112596, 1 dez. 2019.

FUGH-BERMAN, A. J. The Haunting of Medical Journals: How Ghostwriting Sold “HRT”. **PLOS Medicine**, v. 7, n. 9, p. e1000335, 7 set. 2010.

FURLOW, B. US 21st Century Cures Act secures health-care research funding. **The Lancet Oncology**, v. 18, n. 1, p. 24, jan. 2017.

GHERARDI, R. K. et al. Macrophagic myofasciitis lesions assess long-term persistence of vaccine-derived aluminium hydroxide in muscle. **Brain**, v. 124, n. 9, p. 1821–1831, 1 set. 2001.

GONZÁLEZ GAUDIANO, EDGAR. Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. **Tópicos en Educación Ambiental**, v. 4, n. 11, p. 76–85, 2002.

GØTZSCHE, P. C. **Deadly Medicines and Organised Crime. How big pharma has corrupted healthcare**. London: Radcliffe Publishing Ltd, 2013.

GOURIER FRERY, C. et al. **Aluminium. Quels risques pour la santé ? Synthèse des études épidémiologiques. Volet épidémiologique de l'expertise collective InVS-Afssa-Afssaps** Santé Publique France, , 5 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.santepubliquefrance.fr/docs/aluminium.-quels-risques-pour-la-sante-synthese-des-etudes-epidemiologiques.-volet-epidemiologique-de-l-expertise-collective-invs-afssa-afssaps>>. Acesso em: 26 abr. 2020

GUERRI, E. C. **La sociedad romana en Seneca**. [s.l.] EDITUM, 1979.

HANSEN, T. R.; MARSANGO, D.; SANTOS, R. A. D. A presença da não neutralidade da ciência-tecnologia em literatura sobre a educação básica. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 16, n. 2, 13 maio 2021.

HARDY, K. Plant use in the Lower and Middle Palaeolithic: Food, medicine and raw materials. **Quaternary Science Reviews**, v. 191, p. 393–405, 1 jul. 2018.

HARKINS, G. **More than 1,000 Marine Recruits Volunteer for COVID-19 Study at Parris Island**. Disponível em: <<https://www.military.com/daily-news/2020/06/15/more-1000-marine-recruits-volunteer-covid-19-study-parris-island.html>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

HO, M.-W. **Another Independent Scientist Falls Victim over Findings Against MMR Vaccine**. Disponível em: <<http://www.i-sis.org.uk/MMRautism.php>>. Acesso em: 8 maio. 2020.

HODGSON, J. The pandemic pipeline. **Nature Biotechnology**, v. 38, n. 5, p. 523–532, 20 mar. 2020.

HOLLAND, M. S. Liability for vaccine injury: the United States, the European Union and the developing world. **Emory Law Journal**, v. 67, p. 415–462, 2017.

JOUANNA, J.; EIJK, P. J. VAN DER. **Greek medicine from Hippocrates to Galen: selected papers**. Leiden ; Boston: Brill, 2012.

KIME, P. **US Troops Would Be Among First to Get a Working COVID-19 Vaccine, Officials Say**. Disponível em: <<https://www.military.com/daily-news/2020/06/16/us-troops-would-be-among-first-get-working-covid-19-vaccine-officials-say.html>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

KUHN, T. S. **The structure of scientific revolutions**. Fourth edition ed. Chicago ; London: The University of Chicago Press, 2012.

LEWIS, R. **Does Chinese Civilization Come From Ancient Egypt?** **Foreign Policy**, 2 set. 2016. Disponível em: <<https://foreignpolicy.com/2016/09/02/did-chinese-civilization-come-from-ancient-egypt-archeological-debate-at-heart-of-china-national-identity/>>. Acesso em: 5 maio. 2020

LIETAVA, J. Medicinal plants in a Middle Paleolithic grave Shanidar IV? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 35, n. 3, p. 263–266, jan. 1992.

LOE FISHER, B. 21st Century Cures Act Eliminates Vaccine Safety Science - NVIC Newsletter. **NVIC Newsletter. National Vaccine Information Center**, 21 jul. 2015.

LOTERO, W.; CASTRO DE FREITAS, A. Fundamentos de Educação Ambiental y Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: aproximaciones para el fomento de un nuevo espacio de discusión político-educativo. **Revista Eletrónica do Mestrado em Educaçao Ambiental**, v. 4, n. 37, p. 187–208, 2020.

LUNDH, A. et al. Conflicts of Interest at Medical Journals: The Influence of Industry-Supported Randomised Trials on Journal Impact Factors and Revenue – Cohort Study. **PLOS Medicine**, v. 7, n. 10, p. e1000354, 26 out. 2010.

MARCUM, J. A. **An Introductory Philosophy of Medicine: Humanizing Modern Medicine**. [s.l.] Springer, 2008.

MARGULIS, L.; SAGAN, D. **¿Qué es la vida?** Tradução: Ambrosio García. Barcelona: Tusquets, 1996.

NEEDHAM, J.; WANG, L. **Science and Civilisation in China: Volume 2, History of Scientific Thought**. [s.l.] Cambridge University Press, 1956.

NIKAIDO, H. Multidrug Resistance in Bacteria. **Annual review of biochemistry**, v. 78, p. 119–146, 2009.

OSORIO-DE-CASTRO, C. G. S.; CAETANO, R.; PEPE, V. L. E. The 21st Century Cures Act: can the regulatory framework survive the “cures”? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 9, p. 1807–1810, set. 2015.

RAWLINSON, P. Immunity and impunity: Corruption in the state-pharma nexus. **International Journal for Crime, Justice and Social Democracy**, v. 6, n. 4, p. 86–99, 2017.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. **Enseñanza de las ciencias**, v. 28, n. 1, p. 5–18, 2010.

SEKERKA, L. E.; BENISHEK, L. Thick as Thieves? Big Pharma Wields Its Power with the Help of Government Regulation | Emory University School of Law | Atlanta, GA. **Emory Corporate Governance and Accountability Review**, v. 5, p. 113–141, 2018.

SHANKS, G. D. How World War 1 changed global attitudes to war and infectious diseases. **The Lancet**, v. 384, n. 9955, p. 1699–1707, 8 nov. 2014.

SMITH, R. Medical Journals Are an Extension of the Marketing Arm of Pharmaceutical Companies. **PLOS Medicine**, v. 2, n. 5, p. e138, 17 maio 2005.

STARR, P. **The social transformation of American medicine**. Updated edition ed. New York: Basic Books, 2017.

STONE, J. Re: US government website for collecting adverse events after vaccination is inaccessible to most users. Rapid Response. **British Medical Journal**, n. 357, 17 jul. 2017.

SUBBARAYAPPA, B. V. The roots of ancient medicine: an historical outline. **Journal of Biosciences**, v. 26, n. 2, p. 135–143, jun. 2001.

TAUBER, A. I.; SARKAR, S. The ideology of the human genome project. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 86, n. Sept, p. 537–540, 1993.

TOBBELL, D. A. Pharmaceutical Networks: The Political Economy of Drug Development in the United States, 1945—1980. **Enterprise & Society**, v. 10, n. 4, p. 675–686, 2009.

WARREN, E. **Senator Warren Delivers Remarks on the Proposed 21st Century Cures Bill**. Sesión del Senado de los Estados Unidos: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.warren.senate.gov/newsroom/press-releases/senator-warren-delivers-remarks-on-the-proposed-21st-century-cures-bill>>. Acesso em: 17 maio. 2020.

ZAITCHIK, A. How Big Pharma Was Captured by the One Percent. **The New Republic**, 28 jun. 2018.