
Teleología, enseñanza de la biología y dialéctica materialista; su articulación desde la perspectiva de la teoría de Santiago

Teleology, teaching of biology and materialist dialectics; articulating them from the Santiago's theory perspective

Isidro E. Méndez Santos¹, <https://orcid.org/0000-0002-0437-8057>

Roeris González-Sivilla¹, <https://orcid.org/0000-0002-9877-2070>

¹ Universidad de Camagüey

Isidro.mendez@reduc.edu.cu

roeris.gonzalez@reduc.edu.cu

Resumen

Contexto: Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología se interactúa frecuentemente con enfoques y explicaciones teleológicas, lo cual exige de un análisis casuístico y contextualizado.

Objetivo: Valorar el potencial epistemológico de la dialéctica materialista y de la teoría biológica del conocimiento para interactuar con la teleología durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología.

Métodos: Histórico-lógico, analítico-sintético e inductivo-deductivo, para valorar datos empíricos provenientes del análisis documental y de las experiencias de los autores al dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología en el nivel superior, incluido el postgrado y la tutoría de tesis doctorales. Se utilizó la entrevista no estructurada para recoger criterios de profesionales pertenecientes a otras universidades cubanas y extranjeras, especializados en biofilosofía.

Resultado: Se defiende la potencialidad que, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, posee la valoración de enfoques teleológicos en la explicación. Sobre la base de sistematizar postulados epistemológicos de la dialéctica materialista y de la teoría biológica del conocimiento, se reconoce el valor heurístico de la explicación hemiteleológica, a pesar de la antipatía epistemológica que tradicionalmente ha generado. Se identifica el propósito con aprendizajes que



derivan en expectativas, lo cual sólo están en condiciones de lograr representantes individuales de la especie humana, en plenitud de sus facultades mentales, cuando actúan en condición de observadores.

Conclusión: La dialéctica materialista y la teoría biológica del conocimiento aportan posicionamientos teóricos congruentes entre sí, que dotan a profesores y estudiantes de herramientas epistemológicas para plantear e interpretar las explicaciones hemiteleológicas desde la perspectiva de un observador.

Palabras clave: Biología, proceso de enseñanza, proceso de aprendizaje, educación superior.

Abstract

Context: The teaching-learning process of biology frequently demands to interact with teleological approaches and explanations, which requires a case-by-case and contextualized analysis.

Objective: This paper aims at assessing the epistemological potential of materialist dialectics and the biological theory of knowledge to interact with teleology during the teaching-learning process of biology.

Methods: The authors rely on the historical-logical, analytical-synthetic and inductive-deductive methods to assess empirical data from documentary analysis and the authors' experiences in leading the teaching-learning process of biology in university education, including postgraduate studies and tutoring of doctoral dissertations. To collect criteria from professionals belonging to other Cuban and foreign universities, specialized in biophilosophy topics, the unstructured interview was used.

Result: The paper argues the potentials of teleological approaches in the teaching-learning process of biology. By epistemological postulates of the materialist dialectic and the biological theory of knowledge, the eristic value of the hemiteleological explanation is recognized, despite the epistemological antipathy that it has traditionally generated. The purpose is identified with learning that results in expectations, which only human beings are able to achieve when acting as observers, due to their mental capacities.

Conclusion: The materialist dialectic and the biological theory of knowledge provide theoretical positions congruent with each other, which provide teachers and

students with epistemological tools to propose and interpret hemiteleological explanations from the perspective of an observer.

Keywords: Biology, teaching, learning, higher education.

Recibido: 15 de enero de 2024

Aprobado: 5 de febrero de 2024

Introducción

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología resulta inevitable interactuar con una amplia gama de postulados teleológicos (Alves & Rocha, 2019). Entre las fuentes que, en un momento determinado pueden estar disponibles para profesores y estudiantes, algunas reconocen un propósito final en todo lo que acontece en la naturaleza, una parte de las cuales atribuyen ese objetivo (*telos*) a un ente externo, supranatural. En el polo opuesto, es posible encontrar otras que niegan por completo tal posibilidad, en cualquier tipo de circunstancia.

Establecer paralelismos entre los complejos fenómenos bióticos y aspectos que son propios de la vida humana, constituye una alternativa para explicar a los primeros de manera directa, explícita y, aparentemente, con mayor probabilidad de ser entendidos por los receptores de la explicación. Ese reconocido valor heurístico impulsa a docentes, estudiantes, e incluso a los propios investigadores, a recurrir frecuentemente a interpretaciones teleológicas (González-Galli, 2019). A veces, la contaminación con postulados de este tipo ocurre de manera no intencional, bien sea al utilizar un enfoque puramente metafórico o, sencillamente, por falta de precisión en el lenguaje.

La interacción de la biología con la teleología no es cosa del pasado. Prestigiosos investigadores cuyos sustanciales aportes a la disciplina no pueden dejarse de tener en cuenta durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, han asumido, con diferentes matices, posicionamientos teóricos de este tipo, mientras se continúa discutiendo mucho sobre el tema, desde variados puntos de vista (Takemura, 2021; Durieux, 2020; Moreno, 2020; Duicu, 2019; Fontanille, 2019; Labrador, 2019).

¿Las explicaciones teleológicas deben ser aceptadas o rechazadas de manera unánime? En caso contrario; ¿cuáles admitir o refutar? ¿Qué fundamentos

epistemológicos recomendar a profesores y estudiantes para orientarse en la solución de este complejo problema? En la presente contribución se abordan algunos razonamientos al respecto, desde dos enfoques teóricos básicos: la dialéctica materialista y la denominada teoría biológica del conocimiento. El objetivo del artículo radica, precisamente, en valorar el potencial de ambos posicionamientos epistémicos para interactuar con la teleología durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología.

Métodos

Se utilizaron, del nivel teórico del conocimiento, los métodos histórico-lógico, analítico-sintético e inductivo-deductivo para valorar datos empíricos provenientes del análisis documental y de las experiencias de los autores al dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología en la enseñanza universitaria, así como en el postgrado y la tutoría de tesis doctorales. Se utilizó la entrevista no estructurada para recoger criterios de profesionales pertenecientes a otras universidades cubanas y extranjeras, especializados en temas de biofilosofía.

Resultados

Se denomina genéricamente teleología a la doctrina que postula que todos los fenómenos (incluidos los bióticos) acontecen con un propósito (*telos*) final (Mahane & Bunge, 2000). Sin embargo, en el contexto del debate teórico que se ha producido alrededor del tema han surgido variados términos que se utilizan, por una parte, para designar diferentes matices, tanto en dicho posicionamiento teórico (ateleología, hemiteleología, hemiteleonomía, panteleología, panteleonomía, teleomática y teleonomía), como en la denominación de la cualidad de destino (objetivo, fin, intención, propósito, metas, causalidad final natural, conformidad a plan y programa o diseño dirigido a fin, entre otros).

Para iniciar el análisis se necesita definir, con claridad, los términos que se utilizan para designar las ramas en que se ha dividido la doctrina denominada genéricamente como *teleología*. En caso de que el propósito o *telos* final sea atribuido a todas las cosas, se asume un posicionamiento panteleológico, y si, por el contrario, es sólo imputado a determinados fenómenos, se acepta una ontología hemiteleológica. A su vez, al reconocer intención, la teleología difiere de la teleomática, que igualmente hace referencia al direccionamiento a un fin, pero de

manera automática (espontánea), en correspondencia con leyes físico-químicas, tal y como sucede, por ejemplo, con el curso de un río, la caída de un cuerpo, el inevitable calentamiento o enfriamiento de un objeto al acercarse o alejarse de una fuente de calor, etc.

El término teleología se opone al de *ateleología*, el cual postula que nada de lo que sucede en la naturaleza obedece realmente a un propósito. Por otra parte, cuando el *telos* es atribuido a un ente ajeno al sistema analizado, se habla de una teleología externa, que puede clasificar como cósmica (panteleología externa), si se reconoce en todas las cosas, o como regional (hemiteleología externa), si sólo se distingue en determinados fenómenos.

Si, por el contrario, el objetivo final se reconoce como una propiedad inmanente (intrínseca) del sistema estudiado, se habla de teleología interna (teleonomía), que también puede reconocerse en todas las cosas (panteleología interna o panteleonomía) o, en determinados fenómenos (hemiteleología interna o hemiteleonomía), en la cual se profundiza más adelante.

Otro aspecto que necesita ser analizado con detenimiento es si se considera que el *telos* forme parte de las propiedades esenciales del objeto o si sólo se identifica como resultado del conocimiento que de él se alcanza. En el primer caso, se trataría de una teleología objetiva u ontológica, la cual alcanzaría mayor significación de considerarse que dicho elemento es consciente de ese fin. En el segundo, se está en presencia de una teleología subjetiva o epistémica, según la cual, la finalidad es sólo apreciada por una unidad externa que somete a estudio u observa el ente en cuestión.

Lo expuesto anteriormente pone de manifiesto que el universo teórico establecido alrededor de la teleología tiene múltiples aristas y, dada su complejidad, no es posible una total aceptación o rechazo *per se* de todas ellas, sino que se necesita un posicionamiento electivo, contextualizado a cada fenómeno analizado y a la explicación que se dé respecto a él.

Obviamente, un posicionamiento ateleológico absoluto se torna de inmediato inconsistente, ante el hecho irrefutable de la existencia de especies capaces de actuar, en determinadas condiciones, con un propósito determinado. Aún aquellos pensadores que asumen un enfoque radicalmente negacionista con respecto a la

intencionalidad aceptan que al menos el hombre logra hacerlo plenamente y que otros seres vivos superiores, en alguna medida, lo hacen también, (con posterioridad se presentará un análisis al respecto). Por tanto, la negación absoluta de la existencia de teleología no constituye una opción en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, de manera que, el término ateleología no deberá usarse con alcance universal, sino solamente en contextos específicos, para designar ausencia de finalidad, allí donde haya sido previamente identificada su inexistencia.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología resulta imprescindible entonces interactuar con la teleología. Para ello, el primero de los posicionamientos epistemológicos que se proponen en el presente artículo para orientar a profesores y estudiantes en la urdimbre teórica que se ha generado alrededor del tema, es la dialéctica materialista. Se trata de la corriente filosófica planteada originalmente por Carlos Marx (1818-1883) y Federico Engels (1820-1895), enriquecida posteriormente por Vladimir I. Lenin (1870-1924) y otros investigadores, pero que tuvo sus antecedentes en la filosofía clásica alemana: Immanuel Kant (1724-1804), Ludwig Feuerbach (1804-1872) y Georg W. F. Hegel (1770-1831), fundamentalmente.

Asumir una postura materialista ante el problema fundamental de la filosofía implica, en primer lugar, descartar la panteleología externa, ya que reconocer un *telos* atribuido a un ente ajeno, superior a cualquier tipo de objeto o fenómeno equivale a aceptar la existencia de una idea absoluta que anteceda a todo lo material. Por otra parte, analizar esta problemática desde la perspectiva de las leyes del desarrollo lleva, de manera ineludible, a no aceptar tampoco la hemiteleología externa, pues con ella se admitiría que la entidad en cuestión no tiene ninguna participación en la génesis de aquella intencionalidad que sigue inexorablemente a lo largo de su devenir histórico. Por el contrario, desde el punto de vista dialéctico, el direccionamiento a un fin solo puede ser admitido como cualidad intrínseca a la realidad que se analiza, o sea, como teleonomía, aunque no en todos los casos, como será explicado en este trabajo.

Sin embargo, para la distinción entre un *telos* espontáneo y otro intencional (teleomática vs. teleonómica), el hecho de que la direccionalidad a un fin constituya un atributo de toda la materia (panteleonomía) o solo de una parte de ella (hemiteleonomía) y, en este último caso, en qué situaciones es posible identificarla

realmente, es algo sobre lo que se debate profundamente en la actualidad. Esos temas se abordan en detalle más adelante, pues, para valorarlos desde la perspectiva que se argumenta en el presente artículo, resulta necesario hacer antes referencia al segundo de los enfoques teóricos asumidos: la teoría biológica del conocimiento.

La teoría de Santiago (también denominada teoría biológica del conocimiento) surgió a partir de los aportes de los investigadores chilenos Humberto Maturana Romesín (1928-2021) y Francisco J. Varela García (1946-2001). Desde sus posiciones epistemológicas permite analizar la hemiteleología (y la teleología en general) desde una perspectiva totalmente singular, en especial a partir de la concepción de la esencia biológica del conocimiento y de los postulados relativos al dominio del observador. Una caracterización general de la misma, al menos desde la perspectiva más directamente vinculada a las ciencias de la educación puede verse en Méndez y Carvajal (2019) y, desde una perspectiva más amplia en Levold (2021), Poyser (2021). No obstante, a los efectos de comprender las ideas que se defienden en el presente artículo, resulta necesario precisar lo siguiente.

Dicha teoría asume el paradigma de la complejidad y se acoge a la teoría de sistemas, a partir de lo cual, la espontaneidad, autonomía, auto delimitación espacial, concatenación holónica, emergencia de cualidades y tendencia a alcanzar un nuevo orden en la medida en que operan más alejados del equilibrio, constituyen atributos inherentes a sistemas vivientes.

Entre sus principales aportes se encuentra la identificación y definición de la autopoiesis (autocreación) como cualidad distintiva de la vida. Sostiene que autopoiesis y cognición son cualidades que emergen, al unísono, en los sistemas vivientes. Sobre esta base postula que vivir es conocer.

Cada sistema viviente opera con una red metabólica que se concreta en el sistema ácido nucleico-proteína-enzima, pero dada la autonomía con que lo hace, no puede decirse que realice un uso intencional (teleológico) de esa dinámica, en un empeño por existir. Por el contrario, es el surgir espontáneo de ese entramado de relaciones lo que hace posible la autoproducción y la autoregeneración, siempre en tiempo presente, sin que lo sucedido antes o lo que pueda suceder después tengan significado alguno en la ejecución que se está llevando a efecto.

El pasado y el futuro son distinciones que sólo puede hacer un sujeto externo que observe el operar del sistema durante un tiempo determinado. La teoría de Santiago sostiene que la finalidad sólo está en la mente de quien observa, no en el sistema observado, que solo opera en el presente. Quien adquiere noción del pasado, el que es capaz de distinguir tendencias y de esperar algo a partir de una experiencia anterior, es el observador.

Al quedar limitada la capacidad de distinguir un fin a los sistemas en condición de operar como observadores, el estudio de estos últimos (lo que se ha dado en llamar cibernética de segundo orden) resulta esencial para entender la verdadera esencia del *telos* y el grado de generalización que tiene realmente la hemiteleonomía en la naturaleza.

Antes de iniciar valoraciones en esa dirección, es necesario insistir en que entre quienes sólo aceptan la hemiteleonomía la discusión se centra principalmente en qué parte de la materia está en capacidad de actuar en base a un fin. Se admite de manera generalizada que la especie humana es capaz de hacerlo, pero algunos investigadores reconocen dicha cualidad en todo el mundo biótico, no sólo en los individuos, sino también en entes grupales (poblaciones) y procesos (el desarrollo ontogenético, la evolución, el funcionamiento ecosistémico, entre otros). Finalmente, otro grupo importante reconocen finalidad también fuera de este ámbito, o sea, en el ámbito químico y físico.

Identificar los atributos que les garantizan a la especie humana, en su condición bio-sico-social, la capacidad de observar y, por tanto, de actuar también en base a un fin (en determinadas condiciones) resulta de vital importancia para extender el análisis al resto de los campos en que se discute la posible existencia de hemiteleología. Sin pretender agotar el tema, de acuerdo con la teoría de Santiago resulta obvio que esas cualidades son propias del nivel superior de la conciencia, entre las cuales no pueden dejar de mencionarse a: la emotividad, el sentido de sí mismo, el pensamiento, la reflexividad y el acoplamiento social, así como las conductas comunicativas y culturales, logradas sobre la base de la comunicación y el lenguaje.

Sólo con ellas es posible lograr un conocimiento que garantice la distinción de estados sucesivos, la percepción de progreso o retroceso y la predicción de finalidad, entre otras esencias. No es posible identificar un propósito si no se produce un aprendizaje previo y que este último sustente la generación de expectativas, las que

deben llegar a ser, progresivamente, cada vez a más largo plazo. Sólo cuando esas condiciones se dan, el estado final o meta es anticipado de forma consciente y, en determinadas situaciones, también deseado.

Hay que tener en cuenta que los seres humanos no solo están en condiciones de observar la realidad exterior, sino también de la interna y su propio operar en interacción con el medioambiente. Sólo ellos, al poseer potencialidad para observarse a sí mismos, están en condiciones de establecer metas personales, incluso a largo plazo, algo que solo logran concretar cuando transitan por estados adecuados de conciencia. Una persona con limitaciones mentales severas o que sobreviva en estado de letargo no se encuentra en capacidad para definir aspiraciones propias. Desde este punto de vista, no se refleja la realidad cuando hace referencia a que un enfermo grave, con pérdida de conciencia (en coma), esté “luchando por su vida”, como frecuentemente se dice en lenguaje coloquial.

En cualquier caso, las metas personales que se establezcan no cambiarán por sí solas el propio operar como sistema autopoiético. Pueden incluso modificar la interacción del sujeto con el medioambiente, pero sólo gatillarán en él cambios de estado que estarán determinados, en última instancia, por el operar en red del sistema. Por ejemplo, una persona enferma es muy probable que asuma una finalidad relacionada con su sanación y que, en base a ello, se acoja consciente y de manera entusiasta al tratamiento médico orientado, pero la probabilidad de éxito no estará asegurada por su voluntad, ni por la terapia en sí misma, sino por la capacidad del organismo como sistema de responder al tratamiento, donde también influyen ciertas condiciones de equilibrio bioquímico que son favorecidas por los estados de ánimo positivos y, como parte del operar espontáneo y autónomo del todo, regresar a un estado que, el mismo individuo u otro observador, pueda considerar saludable.

El actuar cotidiano en base a un fin de la inmensa mayoría de los representantes de *Homo sapiens*, no puede llevar a pensar que la finalidad apreciable en las colectividades humanas y las organizaciones sociales, sea de la misma naturaleza. Si bien los objetivos individuales de cada integrante están en la base del funcionamiento de las mismas, los propósitos grupales son consensuados y en ellos convergen, por lo general, aprendizajes y expectativas generadas por diversos observadores. Sobre la base de este razonamiento, tampoco es posible reconocer *telos* en el operar de ningún sistema biótico que involucren a grupos de unidades.

¿Qué criterios se manejan por los autores que reconocen también hemiteleología en los procesos bióticos? La condición fundamental ha sido su apertura a una concepción más amplia de la cualidad final. A los términos con que tradicionalmente esta última ha sido denominada (objetivo, fin, propósito, intención); ellos han agregado, entre otros, los siguientes: meta, causalidad final natural, conformidad a plan, programa o diseño dirigido a un fin determinado, función biológica (Durieux, 2020; Fontanille, 2019).

Ernst Walter Mayr (1904 - 2005), por ejemplo, sostuvo que si bien los sistemas (en referencia a entes individuales) tienen propósitos, fines o intenciones, los procesos tienen entonces metas y estas últimas se alcanzan conforme a un plan, programa o diseño dirigido a un fin determinado. En términos generales, en ello coincide Francisco José Ayala Pereda (1934), quien identifica en una tipología de procesos (que cualifica como *télicos*) una causalidad final natural, lo cual difiere, según él, de la concepción antropológica-teleológica del fin como intención, que tiene una esencia espiritual. Los enfoques teóricos de ambos autores están, a su vez, en consonancia con el de Jakob Johann von Uexküll (1864-1944), otro biólogo que desarrolló una importante obra en años anteriores (Moreno, 2020; Labrador, 2019). Para este último, el desarrollo ontogenético del organismo progresa en conformidad a un plan, que expresa la tendencia a un objetivo en términos temporales y espaciales, aun cuando no sea posible interpretar a este último en sentido equivalente al que tradicionalmente se manejan en la actuación humana.

Desde la teoría biológica del conocimiento no se justifica, por ejemplo, que la información genética determine el resultado final del desarrollo ontogenético, pues en la red autopoiética ningún componente es más importante que el otro y es la dinámica de interacciones que se establecen entre ellos, así como la de todos ellos con el medioambiente, lo que en realidad decide. Este punto de vista es corroborado por los recientes avances de la epigenética. En este sentido, pueden hallarse afirmaciones como que los mecanismos epigenéticos intervienen junto con los genes para “controlar el destino” de las células en desarrollo o que “son usados” por eucariontes para regular la expresión génica. Se les atribuye un fin o destino fijo a las células y una pretensión del organismo a beneficiarse de los mecanismos epigenéticos, cuando en realidad, la estructura y funcionalidad de cada célula, al culminar los procesos de especialización y maduración, emerge de la sinergia de interacción entre los factores genéticos y epigenéticos.

Desde el enfoque de sistema subyacente en la teoría biológica del conocimiento, los razonamientos expuestos en el párrafo anterior pueden ser extendidos a todo plan, programa o diseño concebido en la interpretación de la herencia, la adaptación al ambiente, la evolución o la sucesión ecológica, por citar solo algunos ejemplos. En el caso de las tres últimas situaciones, es posible sumar a los argumentos de refutación, el hecho de que son procesos en los que se involucran numerosos entes individuales, por lo que resulta imposible que se produzca, de conjunto, aprendizaje y expectativa.

Así se tiene que, en la literatura aparecen ideas como que los genes actúan “para producir” fenotipos determinados; que el hospedero posee mecanismos de defensa “para impedir” la infección de un microorganismo; que la selección natural “tiene un fin” adaptativo; o que la cefalización “cumplió la finalidad” de dotar a la mayoría de los animales de simetría bilateral, de una mayor capacidad para detectar estímulos ambientales, entre otras opiniones semejantes. Todo ello hace pensar que estos procesos están predestinados hacia una meta en particular. En el primer caso hay una alineación con las ideas del determinismo genético, cuando sería más objetivo decir que, de la interacción entre el genotipo, el medio interno del organismo y el ambiente externo, resulta la expresión de un fenotipo particular. En la segunda situación, se le otorga intención a mecanismos que son el resultado de un sistema de variables bioquímicas en constante autoorganización. En los dos últimos ejemplos, se obvia el papel del azar en la evolución. La selección natural como proceso complejo, depende de numerosas variables que, al incidir sobre la población de manera aleatoria favorece, desde la reproducción diferencial, que se establezcan fenotipos, algunos de los cuales pueden ser interpretados con valor adaptativo.

Es bastante común también encontrar sentencias teleonómicas en el ámbito de la biología molecular. Una de ellas identifica al metabolismo como el conjunto de reacciones químicas de síntesis y degradación que ocurren en el interior de la célula para que esta “pueda realizar sus actividades”. El término con el que finaliza la oración, es el que le aporta finalidad a la idea. En realidad, lo que sucede es que las funciones celulares se desarrollan en un contexto de integridad biótica que incluye al metabolismo, donde los productos finales de un proceso, constituyen sustancias iniciales de otro.

Ernst Walter Mayr también interpretó una condición teleonómica en la conducta

deliberada que se aprecia en algunas especies de animales superiores. Parece obvio que existe un propósito en el depredador que, agazapado, espera una presa potencial para sorprenderla y concretar la caza. ¿Qué rasgos tienen en común y qué diferencia el actuar premeditado que pueda apreciarse en grupos zoológicos con estatus evolutivo relativamente alto, del que se pone de manifiesto cotidianamente en el ser humano? En ambos casos existe aprendizaje previo y expectativa creada, solo que, en el caso de los primeros, el conocimiento es todo lo elemental que resulta propio de la ausencia de conciencia superior, mientras que la intencionalidad surge espontáneamente ante una circunstancia asociada con la supervivencia y no como resultado de una preconcepción a largo plazo de lo que puede suceder. Pero a pesar de ello, la situación analizada indica que los rasgos que alcanzaron su concreción más acabada en la especie humana, en realidad se fueron alcanzando gradualmente durante el proceso evolutivo.

La etología, como disciplina encargada del estudio del comportamiento animal, recurre con frecuencia a argumentos teleonómicos. Se plantea muchas veces que el “fin último” del ser vivo es sobrevivir o que machos y hembras “cooperan para conseguir el objetivo común” de producir descendencia. Ya se ha explicado anteriormente que tal finalidad, tiene significado para la conciencia humana, pero que resulta insostenible desde el conocimiento actual, afirmar su existencia para los seres no humanos. En primer orden, la supervivencia tiene mayor sentido desde la visión de la especie, no del individuo. El individuo vive acoplado al ecosistema que habita, acorde al nicho ecológico que posee como especie. Como parte de este sistema multidimensional, hay algunos de ellos que sobreviven dejando descendencia, otros que sobreviven sin descendencia y un último grupo que no sobrevive. Nuevamente es la sinergia del sistema la que determina el resultado.

A menudo se afirma que la teleología (o teleonomía) y la actuación en base a un fin son propias de la vida (Babcock, 2023). Dicho así, sin ninguna otra precisión, pudiera entenderse que ambas son inherentes a los organismos vivos en general y se sugiere que pudieran verse como una “cualidad definitoria de la vida” (Labrador, 2019). Al valorar tal afirmación, es necesario recordar que la teoría biológica del conocimiento sostiene que todos los sistemas autopoieticos son cognoscentes, o sea, que el conocimiento es inherente a la totalidad de las especies vivientes. Por tanto, en ellas se cumple, de manera generalizada, la primera de las condiciones necesarias para que pueda generarse un propósito, pero no la segunda (engendrar

expectativa), algo que sólo se logra cuando se alcanza el nivel superior de conciencia. Finalmente, existen también investigadores que sostienen que la teleología (o teleonomía) y la actuación en base a un fin, están presentes también “en determinados procesos que se dan en el ámbito físico-químico” (Babcock, 2023). La vía más expedita para explicar dicho punto de vista quizás radique en señalar que, los partidarios de esta idea reconocen como direccionalidad a un fin a la tendencia a la auto organización, a que se alcance un nuevo estado en la medida en que operan cada vez más alejados del equilibrio, la retroalimentación y otras propiedades actualmente comprobadas en los denominados sistemas disipativos. Sin embargo, la espontaneidad con que los mismos se forman, se autorregulan y, llegado el momento, desaparecen, así como la aleatoriedad en la emergencia de esas cualidades, permiten descartar la posibilidad de que tengan algo que ver con un aprendizaje previo y mucho menos con la generación de expectativas. Por tanto, desde la perspectiva que se defiende en el presente artículo, tales situaciones deben verse como resultado de la emergencia de propiedades que es propio del operar de todos los sistemas, por lo cual caen en el campo de la teleonomía, sólo que con una complejidad superior a la de los ejemplos que tradicionalmente se manejan respecto a ella.

La denominada explicación hemiteleológica (aquella que da cuenta de la existencia de un propósito en el existir y el actuar de un elemento sometido a análisis) ha generado tradicionalmente antipatía epistemológica en el campo de las ciencias naturales y de la biología en particular, fundamentalmente por dos razones. Primero porque invierte el orden causal aceptable científicamente, situando la causa en el futuro y el efecto en el presente. Segundo, porque este tipo de enunciados no pueden ser contrastados empíricamente. Por tales razones, solo se consideran científicamente necesarias en la medida en que no puedan ser sustituidas por planteamientos no teleológicos y, legítimos, en dependencia del contexto en que se identifique el *telos*, así como las especificaciones que se realicen respecto a su procedencia y alcance. Por ejemplo, carece de sentido toda referencia a una causalidad final (hemiteleológica), allí donde solo se pongan de manifiesto la actuación de leyes naturales, de la física y de la química (teleomática).

Ello hace que, con total apego a la científicidad, solo sea recomendable utilizar la explicación teleológica, con enfoque hemiteleológico, en determinadas situaciones



en que entes humanos individuales (sujetos), en plenitud de sus facultades mentales, actúen en base a propósitos generados sobre la base de aprendizajes previos y de expectativas establecidas para plazos relativamente largos.

No obstante, en el presente artículo se defiende también la idea de que, cualquier elemento antropomórfico introducido en una explicación biológica referida a cualquier otro campo de la biología, bien sea en lenguaje científico o coloquial, lejos de constituir un problema en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología deviene realmente en una oportunidad. La afirmación anterior se sustenta en la potencialidad intrínseca a tales situaciones para promover el debate y estimular la valoración individual de cada participante, respecto a la legitimidad de toda expresión en el contexto específico en que sea planteada, algo que se ha dado en llamar vigilancia metacognitiva, según González-Galli (2019). Para implementar los análisis correspondientes, se llama la atención sobre el valor epistemológico de la teoría biológica del conocimiento, según se explica a continuación.

Cuando un sistema autopoietico observa la actuación de otro sistema, sea autopoietico o no, su conocimiento de este último va surgiendo simultáneamente a su propio operar. En la emergencia de ese conocer entran en interacción dos dominios: el de la dinámica observada y el que deriva del operar del propio observador (que es dónde se identifican los fines). Constituye un error metodológico atribuir al primero de esos campos distinciones que sólo pueden hacerse desde el segundo.

Por tanto, los propósitos que un observador distingue en la ejecución de un sistema sometido a análisis no deben utilizarse para explicar el funcionamiento de este último, ya que ese *telos* está solo en la mente del propio sujeto que explica (es totalmente subjetivo), y no actúa como causa de fenómeno alguno en el operar de aquello que se observa, aunque sea su propia ejecución.

Con independencia de todo lo planteado anteriormente, ¿resulta imprescindible renunciar al indudable valor heurístico de la teleología (hemiteleonomía) en la explicación biológica? ¿Se debe eliminar obligatoria y absolutamente la analogía con la conducta humana dirigida a propósito; la explicación a manera de tanteos, de reglas empíricas; de tendencias, avances y retrocesos? ¿Tendrá que convertirse en una obligación, que se desaproveche la relevancia de la función biótica para entender la estructura de órganos y procesos? Desde el punto de vista que se

defiende en el presente artículo, es posible asegurar rotundamente que no es necesario. Lo que nunca se debe es atribuir al sistema observado el fin que sólo él observador ha podido identificar en la ejecución de este último, porque se faltaría a la verdad.

La teoría biológica del conocimiento propone una forma efectiva de conjugar ambas alternativas aparentemente irreconciliables. Consiste en plantear la explicación en términos de que, del operar del sistema estudiado emergen cualidades que un observador puede ver como: competencia, lucha por la existencia, ventaja adaptativa, control de su destino, uso con un fin predeterminado, predestinación en los procesos y otros muchos juicios similares que se emiten en la explicación biológica a la hora de caracterizar la adaptación al ambiente o la evolución, entre otros muchos campos del objeto de estudio de la biología. Es esta una forma efectiva de dejar en claro que dichas valoraciones solo constituyen criterios emitidos por el comunicador, que no tienen realmente connotación ontológica alguna. La teleología está solo en la mente del observador, tiene carácter subjetivo (hemiteleología subjetiva).

Conclusiones

Dado que la teleología constituye una doctrina sumamente compleja que incluye múltiples aristas, no puede ser aceptada ni rechazada *per se*, como posicionamiento teórico único. Asumir o no enfoques y explicaciones teleológicas exige de un análisis casuístico y contextualizado. Esa necesidad de analizar constantemente toda explicación biológica, propia o ajena, constituye un escenario sumamente fértil dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología, con amplias potencialidades formativas.

La dialéctica materialista y la teoría biológica del conocimiento aportan posicionamientos teóricos congruentes entre sí, que dotan a profesores y estudiantes de herramientas epistemológicas para interactuar con explicaciones teleológicas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología.

Desde posiciones dialéctico materialistas sólo es posible aceptar determinadas explicaciones hemiteleológicas, en contextos específicos.

La existencia objetiva del propósito (*telos*) debe ser admitida como aprendizaje (que según la teoría biológica del conocimiento es inherente a todo organismo vivo), más



expectativa (sólo posible en aquellos sistemas vivientes capaces de actuar como observadores). Emerge en el operar de unidades individuales, no en grupos de ellas, ni en procesos bióticos que involucren a conjuntos de unidades (por ejemplo, la evolución, la adaptación, la herencia, la filogenia, etc.) o en los que interactúan elementos abióticos y bióticos.

Señalar de alguna manera la existencia de fines o propósitos, en referencia a unidades no humanas, a fenómenos en los cuales intervienen grupos de organismos o en que interactúen elementos abióticos y bióticos (aun cuando se haga a manera de metáfora), puede potenciar la heurística de la explicación biológica, pero se faltaría a la verdad si no se aclara que se hace desde la perspectiva de un observador.

Referencias

- Alves, G. & Rocha, F. (2019). A linguagem teleológica nas Ciências Biológicas: uma proposta de intervenção didática sobre o tema polinização. *Conexão Ciência*, 14(2), 8-17. <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/897>
- Babcock, G. (2023). Teleology and function in non-living nature. *Synthese*, 201(112), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11229>
- Duicu, D. (2019). La téléologie cachée dans la pensée biologique d'Uexküll. *Revue de Métaphysique et de Morale*. 1(101), 91-100. <https://www.cairn.info/revue-de-metaphysique-et-de-morale-2019-1-page-91.htm>
- Durieux, L. (2020). Teleonomía y función biológica. Una investigación sobre las raíces y las virtualidades de la teleonomía según Konrad Lorenz. *Naturaleza y Libertad*, 15(1), 63-81. <https://doi.org/10.24310/NATyLIB.2021.vi15.12427>
- González-Galli, L. M. (2019). Permitido decir "para": crítica de la perspectiva tradicional frente al problema de la teleología en la enseñanza de la biología. *Revista Científica*, 34(1), 49-62. <https://doi.org/10.14483/23448350.13710>
- Fontanille, J. (2019). La sémiotique des mondes vivants Du signe à l'interaction, de la téléologie à la structure. *Actes Sémiotiques*, 122, 1-48. <https://www.unilim.fr/actes-semiotiques/6233>
- Labrador, D. (2019). La evolución de la biología y la biología evolucionista: especie y finalidad. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, 14(1), 395-426.



<http://dx.doi.org/10.22370/rhv2019iss14pp395-426>

Levold, T. (2021). Mensch, Beobachter, Kommunikation. Welche Theorie wofür? *Kontext* 52(4), 34-374. <https://doi.org/10.13109/kont.2021.52.4.354>

Mahane, M. & Bunge, M. (2000). *Fundamentos de biofilosofía*. México D.F. Siglo XXI Editores.

Méndez, I. & Carvajal, B. (2019). Una mirada a los fundamentos biológicos de la educación desde la teoría de Santiago. *Transformación*, 15(2), 154-169.
<https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/2583>.

Moreno, D. F. (2020). Intencionalidad como impulso formador: notas para una lectura fenomenológica del origen conjunto del organismo y su mundo circundante. *Universitas Philosophica* 75, 45-72. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uph37-75.imff>

Poyser, D. (2021). Emoción y finalidad en los sistemas vivos: límites de la cibernética, Cuadernos de Beauchef. *Ciencia, Tecnología y Cultura*, 5(1), 227-243.
<https://revistasdex.uchile.cl/index.php/cdb/article/download/3360/3284/12563>

Takemura, E. A. (2021). El debate filosófico de la teleología en la explicación biológica: ¿Un mal necesario? *Journal of Teleological Science*, 1(1), 56-74.
<https://www.telosjournals.com.br/ojs/index.php/jts/article/download/4/3/43>

Síntesis curricular

Los autores son profesores de la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba, donde prestan servicios en el Centro de Estudios de Gestión Ambiental y el Departamento de Biología, respectivamente. **Méndez Santos** es Doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Titular, ha alcanzado experticia en temas de biodiversidad y educación ambiental, por la que recibió el Premio Julián Acuña Galé por la obra de toda la vida y dos veces premios Academia de Ciencias de Cuba. Su producción científica puede verse en https://www.researchgate.net/profile/Isidro_Mendez_Santos. **González Sivilla** es Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular, se ha especializado en el estudio de la obra de José Martí Pérez con énfasis en la perspectiva ambiental. Ha recibido premios CITMA y recientemente se le otorgó el premio Abdala, por el Movimiento Juvenil Martiano. Su producción científica puede verse en https://www.researchgate.net/profile/Roeris_González_Sivilla.



Declaración de responsabilidad autoral

Isidro E. Méndez Santos y Roeris González Sivilla trabajaron conjuntamente en la compilación y valoración de la información, en el intercambio de opiniones con profesionales de otras universidades cubanas y en la redacción del artículo.