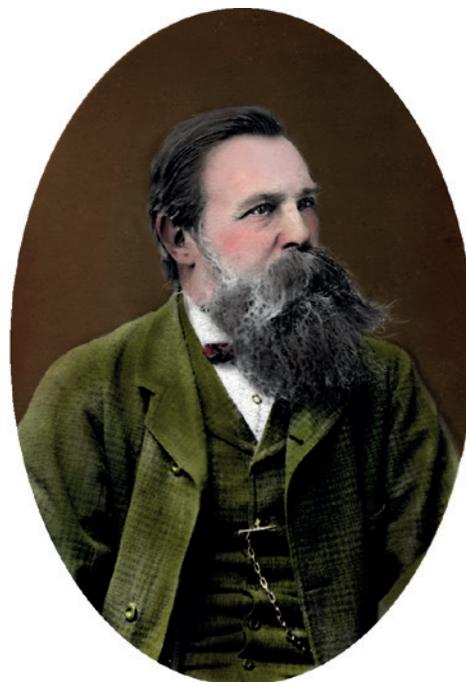


Entre la complejidad y la *Dialéctica* de la naturaleza.

Volviendo sobre los pasos de Engels

GUILLERMO FOLADORI*



En 2020 se celebra el bicentenario del natalicio de Friedrich Engels, quien junto con Karl Marx, fundara las bases científicas de la crítica de la economía política, el proyecto de investigación científica más certero y perdurable para comprender la dinámica y contradicciones del modo de producción capitalista. El mundo científico de la actualidad está signado por un cambio de paradigma, que supera las rígidas relaciones causales, el equilibrio, la reversibilidad de los fenómenos y la ahistoricidad de las leyes físicas, para pasar hacia los terrenos de la complejidad, la irreversibilidad, la flecha del tiempo, el desequilibrio y la idea del orden a partir del caos. Existen puntos de encuentro entre la *Dialéctica de la naturaleza* de Engels y el nuevo paradigma científico. Una serie de conceptos están siendo sustituidos por otros que tienen relación con las interpretaciones dialécticas de la realidad natural. Los avances experimentales y la más rigurosa constatación de ciertos fenómenos suponen el derrumbe de la lógica formal y su reemplazo por una concepción más totalizadora, integrada y contradictoria.

En 2020, a 200 años del nacimiento de Friedrich Engels los siguientes apuntes son un fértil recuerdo en un nuevo contexto.

* Profesor investigador, Unidad Académica en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas, México

Introducción

Existe abundante literatura orientada a mostrar que la ciencia está cambiando de paradigma. De una concepción sustentada en la física mecánica, ahistórica, basada en la reversibilidad de los procesos y en el equilibrio, y en la realidad como

suma de elementos independientes que interactúan, se pasa a una concepción sustentada en la irreversibilidad de los procesos, en la existencia de una flecha del tiempo, en las estructuras a partir del desequilibrio y en sistemas complejos cuya explicación no puede ser reducida a los elementos simples reduccionistas.

Aquí sostenemos que hay importantes puntos de encuentro entre *La dialéctica de la naturaleza* de Engels y el nuevo paradigma científico.

Una comparación de los paradigmas

Un paradigma se expresa en conceptos, afirmaciones y leyes científicas que pueden ser resultado de muy diferentes historias. Cada ciencia es resultado de una historia particular que tiene en las necesidades humanas, las formas de organización social que satisfacen esas necesidades y el desarrollo de la tecnología raíces muy fuertes que permiten explicar por qué unas ciencias se desarrollan históricamente antes que otras; o en un momento determinado algunas ciencias elaboran determinadas leyes y conceptos que se vuelven un «atractor» que se expande a las demás, como ocurrió con las leyes físicas newtonianas cuya impronta mecanicista alcanzó a todas las ciencias de la naturaleza y también a las ciencias sociales.

Además del origen histórico, el paradigma científico se desarrolla dentro de un contexto social, económico, político y cultural que le da solidez e impide, durante el tiempo en que es hegemónico, que se desintegre. Este contexto puede expresarse en violencia directa frente a movimientos e ideas que interpielen el paradigma. Puede manifestarse en legislación y regulación que bloqueen cualquier diferencia.

Cuanto más extendido, integrado y comunicativo sea el paradigma, más difícil será derribarlo. Y cuando ese paradigma está incorporado en las estructuras físicas de los medios de producción, como en los modelos y algoritmos que predicen el comportamiento molecular frente a determinadas proteínas o químicos, la propia materialidad de los equipos de computación es una barrera limitante a cualquier otro paradigma. Si durante gran parte del siglo XX la legalidad y su expresión violenta en la guerra ha sido el mecanismo más importante de control de ideologías y paradigmas, para fines del siglo XX y principios del XXI las tecnologías de la información y comunicación, plasmadas en los equipos físicos, fueron imponiéndose como medio de control.

Pero la totalidad tiene su punto débil, que surge tanto de elementos externos, por ejemplo cuando un evento climático extremo (huracán, meteorito, etcétera) cambia el curso de totalidades menores como lo es un ecosistema,¹ como de elementos internos, por el modo en que ha venido ocurriendo en el siglo XXI con los medios individuales que crean una conciencia colectiva mediante dispositivos y *softwares* como WhatsApp, Facebook, Instagram, etcétera, al igual que las *fake news*.

En este espacio no es posible más que enunciar algunos elementos para la reflexión. En el cuadro 1 se muestran algunas correlaciones del moderno paradigma de la complejidad y el caos junto a sentencias que utiliza Engels para analizar la dialéctica de la naturaleza. Es claro que las frases pueden no necesariamente corresponder con contenidos semejantes, y tampoco con lógicas semejantes, pero señalan una identidad aparente altamente elocuente. Hay quienes se refieren explícitamente a esta identidad, es el caso de Ilya Prigogine e Isabelle Stengers:

¹ Niles Eldredge, *The pattern of evolution*, Nueva York, W.H. Freeman, 1999.

Es interesante observar cómo, en cierto grado, existe una analogía entre esta situación y la que dio lugar al surgimiento del materialismo dialéctico. El desarrollo contemporáneo de la física, el descubrimiento del papel constructivo juzgado por la irreversibilidad, han planteado una cuestión dentro de las ciencias de la naturaleza que hacía tiempo había surgido entre aquellos para quienes comprender la naturaleza quiere decir comprenderla como capaz de producir al hombre y a sus sociedades. Hemos descrito una naturaleza que puede ser denominada «histórica», por ejemplo, capaz de desarrollo e innovación. Es interesante que la idea de una historia de la naturaleza como parte integrante de la visión materialista había sido sostenida hacía tiempo por Marx; con mayor detalle, por Engels.²

Otros se acercan, como el físico Fritjof Capra:

El espíritu racional tiende a ver la realidad de manera estática, incapaz de reconciliar los «contrarios», al paso que el pensamiento dinámico parece más apto para unificarlos. Los filósofos que valorizan la realidad como Heráclito, o los del Tao, resaltan así la unidad de los contrarios: el yin y el yang forman una unidad. En Occidente, algunos filósofos, como Hegel a través de su dialéctica tesis/antítesis/síntesis, compartían esa visión del mundo. Ese enfoque dinámico resurge hoy en las ciencias, particularmente en la Física. Niels Bohr ya unificó la onda y la partícula en su «ley de la complementariedad». Y actualmente la nueva teoría de las «estructuras disipativas», introducida por Ilya Prigogine, así como la teoría de los sistemas muestran que la comprensión de la vida, en todos los niveles, pasa por esa unificación de los contrarios.³

También están aquellos autores que han llegado a conceptos fundamentales que se identifican notablemente, aunque con diferentes términos, con la metodología marxista. Un nítido ejemplo es

² Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*, Barcelona, Alianza, 2002, p. 242.

³ Guitta Pessis-Pasternak, *Do caos à inteligência artificial. Quando os cientistas se interrogam*, Brasil, UNESP, 1993, p. 127, en <http://editoraunesp.com.br/catalogo/8571390401.do-caos-a-inteligencia-artificial>

Cuadro 1. Comparación del paradigma científico contemporáneo con los postulados de Friedrich Engels de finales del siglo XIX

| <i>Paradigma científico contemporáneo (finales del siglo XX)</i> | <i>Friedrich Engels (finales del siglo XIX)</i> |
|---|--|
| La naturaleza es irreversible y en permanente cambio, pero crea estructuras que se resisten al cambio | Las tendencias se presentan como resultado de múltiples fuerzas contratendenciales |
| En determinados momentos surge una <i>transición de fase</i> , una estructura nueva | Los cambios cuantitativos se convierten en alteraciones cualitativas y las contradicciones internas pueden llevar a cambios en la tendencia de los fenómenos |
| Los sistemas adaptativos complejos cambian | La totalidad es resultado de un proceso histórico |
| Las leyes de la física deben explicar los sistemas adaptativos complejos (inclusive la conciencia y la sociedad) | La conciencia es un producto tardío del desarrollo de la materia. El ser social sólo puede surgir del ser orgánico y éste del ser material inorgánico |
| El Universo es rico en diversidades cualitativas y sorpresas potenciales. Los sistemas complejos presentan resultados imprevistos | La realidad siempre es más rica que la teoría. La interconexión de los elementos de la naturaleza genera resultados imprevistos |
| El <i>atractor</i> es una región del espacio de fases que ejerce una tracción «magnética» sobre todo el sistema | Existe una jerarquía en las relaciones. Las relaciones sociales de producción determinan, en última instancia, al resto |
| La previsibilidad es asintótica, aunque el movimiento se da dentro de ciertos límites | El conocimiento es asintótico, las posibilidades de libertad están limitadas por las restricciones impuestas por la estructura material pasada |

Fuente: elaboración propia.

el concepto de «tendencia» (como relación necesaria y no forzosamente estadísticamente, y sujeta a contratendencias) utilizado por Engels para entender la dialéctica de la naturaleza y que aparece de variadas formas en científicos contemporáneos. Es el caso del concepto de *autopoiesis* desarrollado por los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela que destaca la tendencia al metabolismo de los seres vivos, de la teleología de la naturaleza presentada por Lynn Margulis, del papel del plasma en el devenir del Universo⁴ o de las estructuras disipativas de Prigogine.⁵

La concepción del conocimiento que tienen los biólogos Lynn Margulis y Dorion Sagan se parece tanto a lo expuesto por Engels, que la comparación de las dos citas siguientes es elocuente. Por una parte, Lynn Margulis y Dorion Sagan escriben: «La ciencia es asintótica: nunca llega a la tentadora meta del conocimiento final,

sólo se aproxima a ella».⁶ Por otra parte, Engels, en una carta a Conrad Schmidt, dice:

O, de otra forma, el concepto de una cosa y la realidad de ésta son paralelos, como dos asíntotas que se aproximan continuamente una a otra sin llegar jamás a juntarse (...); la realidad no corresponde a estos resultados más que tras un largo rodeo, e incluso entonces no se aproxima a ellos nunca sino de forma asintótica.⁷

Por cierto que la idea de una «dialéctica de la naturaleza» fue, hasta hace pocas décadas, duramente criticada. En 1923, en *Historia y conciencia de clase*, Georg Lukács se manifestó en contra de extender la dialéctica a la naturaleza.⁸ En los 1950 la polémica en torno a la «dialéctica de la naturaleza» resurgió en Francia e Italia con adeptos y oponentes. En los 1960, Alfred Schmidt en su conocido libro *El concepto de naturaleza en Marx* extiende esta crítica en un capítulo completo dedicado al tema.⁹

⁶ Lynn Margulis y Dorion Sagan, *¿Qué es la vida?*, Barcelona, Tusquets, 1996, p. 13.

⁷ Friedrich Engels, «Engels a Schmidt. Marzo 12, 1895», en *Cartas sobre El capital*, Paraguay, EDIMA, 1968, pp. 312-313.

⁸ Georg Lukács, *Historia y conciencia de clase. Estudios de dialéctica marxista*, España, Grijalbo, 1969.

⁹ Alfred Schmidt, *El concepto de naturaleza en Marx*, México, Siglo XXI, 1977.

⁴ Erick J. Lerner, *The big bang never happened* (1st edition), Reino Unido, Vintage Books, 1992.

⁵ Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, *op. cit.*

A principios de los 1970, Giuseppe Prestipino se suma a la crítica.¹⁰ Y esto sólo entre la literatura más conocida en lengua española. La discusión ha sido ferviente en China, Rusia y Europa. No es momento aquí de revivir aquella polémica en la forma teórico-abstracta en que se planteó. Una recopilación exhaustiva ha sido realizada por Kaan Kangal.¹¹

Como la polémica fue dirigida contra Engels, como si su *Dialéctica de la naturaleza* hubiese sido escrita a espaldas de Marx y contra los enunciados metodológicos de éste, es necesario recordar, en su defensa, la siguiente frase de Marx, escrita nada menos que en tomo I de *El capital*, el único al cual no se puede acusar a Engels de intervención, y donde queda claro que, para Marx, la dialéctica alcanzaba a la naturaleza: «Se confirma aquí, como en las ciencias naturales, la exactitud de la ley descubierta por Hegel en su *Lógica*, según la cual cambios meramente *cuantitativos* al llegar a cierto punto se truecan en diferencias *cualitativas*».¹²

Demás está decir que las leyes de la dialéctica, en cuanto leyes del pensamiento científico, son una aproximación limitada de lo que realmente ocurre en la dialéctica de la realidad natural. Limitada porque, como se señaló antes, realidad objetiva y realidad pensada se mueven como dos asíntotas y porque la realidad tiene infinidad de intermediaciones que la mente sólo puede capturar parcialmente. Pero suponer que existen leyes de la conciencia científica que no tienen correspondencia con la realidad es partir de la base de que la ciencia es pura ficción. Los diferentes métodos científicos tienen, todos ellos, una cierta correspondencia con la realidad, unos más que otros. La dialéctica es uno de ellos y si se parte de la base de que no hay correspondencia en la naturaleza, entonces tampoco la podría haber en la sociedad, que también es naturaleza.

Hasta hace pocas décadas la síntesis neodarwinista en biología privilegiaba el papel pasivo de los seres vivos frente a su entorno; el proceso evolutivo gobernaba la célebre lucha por la adaptación al medio a través de la selección natural. De esa forma los organismos se transformaban en instrumentos de ejecución de las instrucciones genéticas que portaban. Pero, desde hace unas décadas, otra corriente, la fenogenetista, ha desafiado esta concepción hegemónica, mostrando que el fenotipo también desempeña un papel fundamental en la evolución, al adaptar el medio a sus intereses.¹³ La polémica que se ha

desatado como consecuencia al interior de la biología, entre los que privilegian la casualidad como única explicación válida de las formas que ha adquirido la vida en su evolución y los que sostienen que la casualidad se da en el marco de constricciones impuestas por las formas de vida pasadas y las tendencias intrínsecas a la propia vida, recuerda con mucho la discusión que plantea Engels en la *Dialéctica de la Naturaleza* acerca de la relación entre «casualidad y necesidad».¹⁴

Uno de los problemas más difíciles para la ciencia, pero paradójicamente no derivados del objeto de estudio de la ciencia, esto es de la realidad, sino de los prejuicios y de los propios paradigmas de la ciencia sujeta a la lógica formal, es la relación entre la necesidad y la casualidad. La dificultad de entender el concepto de tendencia no estadística, como conexión necesaria entre fenómenos, pero que no forzosamente se presenta, ni siquiera en la mayoría de los casos, por efectos de fuerzas contrapuestas, hoy día es uno de los temas en discusión, aunque bajo diversos conceptos, como los anotados en el cuadro 1. Basta releer los trabajos de Engels en su *Dialéctica de la naturaleza* sobre «Biología» para ver los fructíferos planteamientos metodológicos, que reaparecen expresados de otras formas por destacados biólogos, aunque la mayoría de ellos aún marginados por la biología hegemónica. En ese sentido, se aprecian las semejanzas entre estos primeros párrafos de Engels y los que siguen, de reconocidos biólogos contemporáneos:

El sentido común, y con él la inmensa mayoría de los naturalistas, consideran la casualidad y la necesidad como categorías que se excluyen de una vez por todas.¹⁵

Frente a estas concepciones, aparece Hegel con sus tesis, hasta llegar a él completamente inauditas, de que lo casual tiene un fundamento por ser casual, del mismo modo que, por ser casual, carece de todo fundamento; de que lo casual es necesario, de que la necesidad se determina a sí misma como

¹⁰ Giuseppe Prestipino, *El pensamiento filosófico de Engels: naturaleza y sociedad en la perspectiva teórica marxista*, México, Siglo XXI, 1977.

¹¹ Kaan Kangal, *Friedrich Engels and the «Dialectics of Nature»*, Reino Unido, Palgrave Macmillan, 2020.

¹² Karl Marx, *El capital*, tomo I, vol. 1. *El proceso de producción del capital*, México, Siglo XXI, 1977, p. 374 (resaltado nuestro).

¹³ Richard Lewontin, *The triple helix: gene, organism, and environment*, Cambridge, Harvard University Press, 2000; Richard Lewontin y Richard Levins, *Biology under the influence: dialectical essays on ecology, agriculture, and health*, Nueva York, Monthly Review Press, 2007; John Odling-Smee, «Niche construction, evolution and culture», en Tim Ingold (ed.), *Companion encyclopedia of anthropology*, Reino Unido, Routledge, 2002, pp. 196-230.

¹⁴ Friedrich Engels, *Dialéctica de la Naturaleza*, España, Grijalbo, 1961, p. 184.

¹⁵ *Idem*.

casualidad y de que, de otra parte, esta casualidad es más bien la absoluta necesidad (*Lógica*, II, libro III, 2: «la realidad»¹⁶).

A seguir, Jean-Marc Lévy-Leblond: «Para resumir, la teorización del caos disipa las fronteras entre la casualidad y la necesidad o, dicho de otra forma, rompe la identificación de la causalidad y de la previsibilidad».¹⁷ Al decir de Maturana, «ninguno de nosotros está aquí por casualidad. Todos estamos aquí como resultado de nuestra historia de interrelación con el medio».¹⁸ O Margulis y Sagan:

La vida en su totalidad tiene libertad de acción y ha tenido una participación insospechadamente grande en su propia evolución, una idea poco ortodoxa, pero de sentido común.¹⁹

Se nos dice que las mutaciones al azar, ciegas y sin rumbo, son la fuente de la novedad evolutiva. Nosotros (junto con un contingente cada vez mayor de estudiosos de la vida que piensan lo mismo) no estamos totalmente de acuerdo. La evolución ha dado grandes saltos gracias a la incorporación simbiótica de componentes previamente perfeccionados en linajes separados. No se parte de cero cada vez que aparece una nueva forma de vida. Módulos preexistentes (que en última instancia son bacterias), generados por mutación y perpetuados por la selección natural, se ensamblan formando alianzas, asociaciones, organismos, nuevas complejidades que influyen en la selección natural y son influidas por ella.²⁰

La ciencia moderna, por la vía de la experimentación en la física, en la química, en la biología y en campos interdisciplinarios, está descubriendo lo que la filosofía dialéctica materialista había enunciado hace más de 150 años.

Las «ciencias naturales» tienen la ventaja de la experimentación. A los científicos sociales bien

les vendría releer a Engels. Véase, por ejemplo, el tema de la crisis ambiental, tan de moda en las últimas décadas. Todos los planteamientos «de solución» para «corregir» la crisis pueden ser agrupados en tres: a) los francamente idealistas, que suponen que una nueva concepción de la naturaleza y del (des) progreso llevaría a la idílica armonía; b) los economistas ambientales, que suponen que si las leyes del mercado alcanzaran a los bienes de la naturaleza «sin precio» el equilibrio volvería; y, c) los economistas ecológicos que argumentan sobre la necesidad de incorporar criterios físico-energéticos a la contabilidad económica. Los tres parten de concebir, al igual que hace la ecología, a la sociedad como un todo en su relación con el medio ambiente. Pero, Engels ya había adelantado en *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre*, escrito posiblemente en 1876, los criterios metodológicos clave que aún superan cualquiera de aquellos tres planteamientos sobre la relación ser humano/naturaleza. Sus aciertos metodológicos en el campo de la antropología sorprenden hoy día, a medida que los nuevos descubrimientos de la arqueología y paleontología humana confirman el artículo de Engels. El antropólogo Charles Woolfson (1992) dedicó el libro *The labour theory of culture. A re-examination of Engel's theory of human origins* a mostrar estas correlaciones.²¹ Pero lo que aquí interesa resaltar es otra cuestión. Además de dar cuenta de las implicaciones de la posición erguida, de la liberación de las manos y de la fabricación de instrumentos, Engels llegó a la conclusión de que las mayores consecuencias, dificultades e imprevistos que aquello había ocasionado no era en la transformación física del ser humano, ni en las consecuencias sobre la naturaleza, sino en la *autotransformación de la sociedad humana*. Con ello Engels se puso al frente de todas las corrientes de estudio de la cuestión ambiental, que toman a la sociedad humana como un todo y la relacionan con el resto del mundo vivo y abiótico. Engels sostuvo que la relación del ser humano con su ambiente estaba mediada por las propias relaciones interespecíficas, o sea, por las relaciones sociales de producción; y fue el desarrollo de éstas lo que llevó a la formación de las clases sociales, donde cada una de ellas se relaciona de diferente forma con la naturaleza externa. La clave para entender la relación de la sociedad humana con la naturaleza externa no está en tratar ambos términos como totalidades equivalentes en oposición, sino que las contradicciones al interior de la sociedad humana, entre las clases, determinan el comportamiento con la naturaleza externa. Por tanto no hay unidad en la relación sociedad/naturaleza sino contradicción interna y externa.

También en la *Dialéctica de la naturaleza*, en el apartado «Biología», Engels criticaba a Darwin por sólo ver lucha y competencia en la naturaleza. Aunque la idea de la «sobrevivencia del más apto»

¹⁶ *Ibid.*, p. 186.

¹⁷ Guitta Pessis-Pasternak, op cit., p. 167.

¹⁸ Humberto Maturana, «O que se observa depende do observador», en William Irwin Thompson (ed.), *Gaia-Uma teoria do conhecimento* (4ª Edição), Brasil, Editora Gaia, 2014, p. 14.

¹⁹ *Idem.*

²⁰ *Ibid.*, p. 17.

²¹ Charles Woolfson, *The labour theory of culture: a re-examination of Engel's theory of human origins*, Reino Unido, Routledge/Kegan & Paul, 1982.

es cada vez más criticada dentro de la biología, la concepción del neodarwinismo a ultranza sigue siendo hegemónica. Engels se manifestó declaradamente en contra de concebir bien la lucha, bien la armonía, en tanto criterios unilaterales: «La interacción de los cuerpos naturales —vivos o muertos— implica tanto la armonía como el conflicto, tanto la lucha como la cooperación».²²

Su reivindicación de una concepción dialéctica parece renacer en las investigaciones de destacados biólogos, aunque desafiantes en sus campos, como los chilenos Francisco Varela y Humberto Maturana con los conceptos de *autopoiesis*, o la ahora célebre Lynn Margulis con sus estudios de la *simbiosis entre las procariotas*, luego de haber sido estigmatizada por su colaboración en la teoría de Gaia.

El razonamiento dialéctico le permitió a Engels esbozar los dos pilares sobre los cuales podrá desarrollarse una teoría de la relación hombre/naturaleza: la hegemonía de las relaciones sociales (interespecíficas del género humano) en torno de las relaciones de la sociedad humana como un todo respecto del medio ambiente, y las relaciones de contradicción y de alianza entre los seres humanos como hilo conductor de aquella hegemonía.

Conclusión

Una serie de descubrimientos en el campo de las ciencias físico-naturales, y de acontecimientos en la dinámica de los fenómenos celestes, ha comenzado a cambiar el férreo paradigma científico que se había construido desde Galileo y Newton caracterizado por las rígidas relaciones causales, el equilibrio, la reversibilidad de los fenómenos y la ahistoricidad de las leyes físicas. Ahora se habla de complejidad, irreversibilidad, flecha del tiempo, desequilibrio y orden a partir del caos. Por cierto que estos conceptos engloban las más diversas ideologías y aún no cristalizan en un paradigma propiamente dicho. No obstante, una serie de conceptos quedaron atrás y están siendo sustituidos por otros que, curiosamente, mucho tienen que ver con las interpretaciones dialécticas de la realidad natural. Pareciera que los avances experimentales, así como las constataciones cada vez más rigurosas de ciertos fenómenos conducen a derribar la lógica formal y sustituirla por una concepción más totalizadora, más integrada y contradictoria.

Si se lee *Dialéctica de la naturaleza* de Engels, a la luz de esta nueva búsqueda de un paradigma científico, las correlaciones saltan a la vista. En los párrafos anteriores ello se ha intentado, en lo general, a través de un cuadro comparativo de afirmaciones y, en lo particular, con respecto a algunas concepciones concernientes a la evolución y la biología mediante la comparación de citas. 🍂

²² Friedrich Engels, «Engels a Lavrov. Noviembre 12-17, 1875», en *Cartas sobre El capital*, Paraguay, EDIMA, 1968, p. 212.