

**Posibilidades e imposibilidades de leyes científicas en biología. Reflexiones e implicaciones para su enseñanza**

**Possibilities and impossibilities of scientific laws in biology. Reflections and implications for its teaching**

**Possibilidades e impossibilidades das leis científicas em biologia. Reflexões e implicações para o seu ensino**

Sebastián Camilo Astroz González<sup>1</sup>

**Resumen**

En este taller se realiza una reflexión sobre las posibilidades e imposibilidades de abordar el tópico de *leyes científicas en Biología* y sus implicaciones en la enseñanza de la misma. Para ello, se retoman referentes teóricos y epistemológicos que permiten abordar las diferentes discusiones a partir de un ejercicio de argumentación y problematización que da cuenta de los principales postulados. Al finalizar, a modo de evaluación, se socializa con los asistentes las diferentes reflexiones que se generaron a partir de las actividades propuestas y, así mismo, se indaga brevemente la importancia de la historia y la filosofía en la enseñanza de la Biología.

**Palabras clave:** Biología, enseñanza, epistemología, leyes científicas.

**Abstract**

In this workshop, a reflection is made on the possibilities and impossibilities of approaching the subject of scientific laws in Biology and its implications in the teaching of it. For this, theoretical and epistemological references are taken up that allow addressing the different discussions from an exercise of argumentation and problematization that accounts for the main postulates. At the end, the different reflections that were generated from the proposed activities are socialized with the attendees and, likewise, the importance of history and philosophy in the teaching of Biology is probably investigated.

**Keywords:** Biology, teaching, epistemology, scientific laws.

---

<sup>1</sup> Estudiante de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Correo electrónico: [scastrozg@upn.edu.co](mailto:scastrozg@upn.edu.co)



## Resumo

Nesta oficina, é feita uma reflexão sobre as possibilidades e impossibilidades de abordar o tema das leis científicas em Biologia e suas implicações no ensino da mesma. Para isso, são retomados referenciais teóricos e epistemológicos que permitem abordar as diferentes discussões a partir de um exercício de argumentação e problematização que dá conta dos principais postulados. Ao final, as diferentes reflexões que foram geradas a partir das atividades propostas são socializadas com os participantes e, da mesma forma, é provavelmente investigada a importância da história e da filosofia no ensino de Biologia.

**Palavras-chave:** Biologia, ensino, epistemología, leis científicas.

## Introducción

Durante décadas, el concepto Biología, tal como lo conocemos hoy en día, ha sido objeto de numerosos debates por parte de prestigiosos científicos como Gould, Lamarck, Darwin, Mayr, Ruse, entre otros. Dichos debates sobre este término van desde sus supuestas relaciones y diferencias con otras ciencias como la Física y la Química, hasta su modo de concebirse en distintos campos de investigación, como, por ejemplo, el ámbito educativo.

Frente al último punto, Castro (2015) manifiesta que, si bien la Biología es fundamental en la educación de todos los ciudadanos de un país con una incommensurable biodiversidad, dicha ciencia no ocupa un lugar preeminente en los planes de estudio para las jóvenes generaciones. Asimismo, expresa la importancia de vincular los aspectos históricos y filosóficos de las ciencias junto con una tendencia denominada Naturaleza de la Ciencia (NdC) que, en pocas palabras, “no pone el acento en los contenidos particulares de las ciencias, sino que toma a la empresa científica como objeto de estudio y de reflexión” (p. 10).

Con lo anterior, es menester recalcar el clásico debate sobre la existencia o no de leyes en Biología, pues, históricamente, el desconocimiento de los diferentes argumentos, ha llevado a tomar posiciones dogmáticas que han repercutido en la Biología en sí misma y su enseñanza.

Un ejemplo claro consiste en suponer que “Nada en biología tiene sentido si no es a la luz de la evolución” (Dobzhansky, 1973, como se citó en Burian, 2005) ya que, como ha sido evidente, los sustentos teóricos como la paleontología, taxonomía, bioquímica y otras ramas afines han demostrado (hasta ahora) que sin estos soportes esa teoría no se hubiese podido desarrollar del modo en que lo ha hecho. Como esta frase, existe un número amplio de afirmaciones y/o negaciones que dan cuenta de la necesidad de seguir en la búsqueda de



argumentos que fortalezcan el discurso de la posibilidad o imposibilidad de leyes científicas en Biología a partir de diversas posturas.

Al respecto, León (2014) recopila algunas ideas y retoma autores que defienden ambas posturas. Entre los que resaltan y defienden la existencia de leyes en Biología, se encuentran E. Wilson, quien en su libro *"La creación: salvemos la vida en la tierra"* postula dos posibles leyes en biología: 1) Los seres vivos obedecen a leyes de la Física y la Química y 2) Evolución por selección natural. En la primera se habla acerca de las interacciones llevadas a cabo por todas las partes de un ser vivo que cumplen con las leyes de la Física y la Química. La segunda, por su parte, afirma que todas las especies y las diferencias que las caracterizan han evolucionado estrictamente por actuación de la selección natural.

Otros dos autores que defienden esta postura son Ruse (1970) y Munson (1975), quienes a partir del enunciado "los ratones albinos siempre se reproducen puros", señalan que no puede considerarse una ley en sentido estricto o fundamental, es decir, habría de serlo, más bien, como una ley derivada a partir de leyes fundamentales. Además, en cuanto al señalamiento de la existencia de excepciones a la "ley de segregación mendeliana", Ruse señala que la ley de la segregación no es ley que requiere ser modificada debido a la existencia de excepciones, sino otra de las leyes atribuidas a Mendel; ley de transmisión independiente (Ruse, 1970, como se citó en Lorenzano, 2007).

Contrario a las anteriores posturas, un primer argumento para sustentar la imposibilidad de leyes científicas en Biología se remite al texto "Por qué es única la biología: consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica", escrito por Mayr (2006). Allí, el autor considera dos aspectos fundamentales:

1. La demostración de que algunos principios de la Física no pueden aplicarse a la Biología.
2. La singularidad de principios básicos no aplicables al mundo inanimado.

El primer aspecto hace referencia al determinismo, esencialismo, reduccionismo y leyes naturales como principios básicos de las ciencias físicas que no abren espacio para la variación o los hechos fortuitos que presentan los sistemas biológicos, por tanto, no son aplicables a los fenómenos biológicos como la evolución. En el segundo aspecto, se hace hincapié a la biología evolutiva como ciencia histórica, pues allí, tal como lo manifiesta Mayr, los fenómenos singulares, tales como la extinción, el origen de los seres humanos, entre otros., no se pueden explicar por medio de leyes o experimentos, pero sí por medio de las narrativas históricas.



Un segundo argumento relacionado con la propuesta anterior, se remite al famoso "experimento mental" planteado por el paleontólogo Gould en 1989, en el que se plantea el siguiente interrogante: ¿Qué pasaría si rebobinamos la cinta de la vida y la tocamos de nuevo? ¿Es lo que vemos hoy un resultado necesario de la evolución o un producto del azar y la contingencia histórica? Al respecto, Castro (2012), parafraseando a Gould plantea:

[...] si pudiésemos rebobinar la cinta de la película que llamamos "evolución" y la pusiéramos a andar nuevamente, no tendríamos ninguna razón para esperar un desenlace idéntico, ni siquiera igual. No cabría esperar el surgimiento de nuestra propia especie y mucho menos asumir, como en ocasiones se ha hecho, que esta es la cúspide de la evolución (p.25).

En suma, para Vallejo (1998, como se citó en Romero, 2014) "no puede haber leyes como las de Euclides o las de Newton, porque los seres vivos no son triángulos" (p.77). Esto quiere decir que, debido a la complejidad de los sistemas vivientes, ricos en propiedades emergentes (porque constantemente aparecen nuevos grupos de propiedades en cada nivel de integración) sería imposible determinar qué va a suceder con ellos en el futuro, pues estos son cambiantes e impredecibles.

Hasta el momento, podría afirmarse que la comprensión del debate sobre leyes en Biología toma partido a la no existencia de ellas, ya que los fenómenos de esta ciencia (como se ha dicho) son únicos, irrepetibles, contingentes, azarosos y aunque presenta generalidades, hay excepciones que hacen a la Biología indeterminable. No obstante, conviene subrayar que este debate aún no posee una posición clara.

Ahora bien, se hará referencia al último punto mencionado, ya que desde allí se pueden plantear varias discusiones que complementarían este debate. Es claro que las generalizaciones han cobrado una aparente fuerza a la hora de estandarizar ciertos aspectos de la Biología. Por ejemplo, cuando se dice que un organismo es estenotolerante, se asume con vehemencia que este posee unos rasgos de tolerancia restringidos, soporta condiciones permanentes y constantes y, a su vez, es especialista. Si bien esta aseveración es cierta, no lo es en su totalidad, ya que existen organismos que, a pesar de cumplir con estas características, pueden encontrarse en lugares totalmente contrarios a lo que se plantea. Más aún, estos organismos son catalogados por los biólogos con las primeras características. No cabe duda que, aunque se presenten excepciones, preexisten regularidades que también han posibilitado entender la Biología. En ese caso, no son leyes en sentido estricto, más bien, el concepto apropiado y coherente correspondería a las regularidades planteadas por Smart en 1963.



Bio-taller

### Objetivos del taller

1. Reflexionar sobre la posibilidad y/o imposibilidad de leyes científicas en Biología.
2. Aportar elementos de orden epistemológico que permitan el reconocimiento de los diferentes postulados acerca de leyes científicas en Biología.
3. Analizar los diferentes elementos teóricos que se presentan en la discusión de leyes científicas en Biología.
4. Reconocer la importancia de la historia y filosofía de la Biología y las implicaciones didácticas de su enseñanza.

### Aspectos procedimentales

Por la naturaleza del taller, esta propuesta va dirigida a futuros y actuales licenciados en Biología, Biólogos y demás profesiones afines. También, dadas las características del evento en modalidad virtual, las herramientas que se requieren, además de la plataforma a usar y una buena conexión, son las otras aplicaciones que se disponen en Internet, a saber: Jamboard, Power Point, Youtube, entre otras.

### Actividad 1: ¿Existen leyes en Biología?

En el campo de la Naturaleza de las Ciencias y en específico a la Naturaleza de la Biología se hacen explícitas las discusiones en torno a las formas de producción del conocimiento biológico, sus rasgos distintivos y sus implicaciones sociales. Dentro de la amplia gama de discusiones, la posibilidad o imposibilidad de aludir a leyes en Biología ha cobrado una notable importancia, dadas las características de esta ciencia. Para comenzar la actividad, los asistentes se organizan en grupos dispuestos en salas (virtuales). De acuerdo al número del grupo, cada uno debe responder y/o problematizar en un respectivo formato la pregunta que le corresponde, así:

Grupo	Pregunta orientadora
1	¿Nada tiene sentido en la biología si no es a la luz de la evolución?
2	¿Son las "leyes" de Mendel leyes científicas?
3	¿Todas las mariposas tienen alas?
4	¿Son los virus entidades vivas?
5	¿Todas las plantas son autótrofas?

### Actividad 2: leyes, excepciones y ¿Regularidades?

En esta actividad, se organizan dos grupos: el primero, se encargará de dar argumentos a favor de la existencia de leyes en Biología haciendo alusión a la Selección Natural (SN) propuesta por Darwin. Por otro lado, el siguiente grupo se encarga de contra argumentar lo



expuesto por el grupo aludiendo también a diferentes ejemplos de la Biología en la que consideren se presenten "excepciones a la regla". Para ello, disponen de un tiempo estimado para organizar la discusión y posterior al ejercicio de argumentación que se presente, se realizará una introducción al concepto de *regularidades* propuesto por Smart.

### Actividad 3: ¿Por qué es importante discutir de leyes científicas en la enseñanza de la Biología?

Para Duschl y Gitomer (1991, como se citó en Chaves, 2017) una visión didáctica de las ciencias basada en Historia y Filosofía de las Ciencias enfatiza no sólo en qué es la ciencia, sino también cómo se ha constituido la ciencia, ya que es precisamente la reflexión filosófica desde los contextos históricos lo que permite entender las tensiones epistemológicas y metodológicas del desarrollo científico. Estas tensiones al ser excluidas en la enseñanza de las ciencias, pueden propiciar una visión distorsionada y fragmentada de la naturaleza de la ciencia. A partir de lo anterior, los participantes dan reflexiones sobre la importancia de abordar este tipo de tópicos para la enseñanza de la Biología y tienen la oportunidad de discernir en las intervenciones.

### Estrategia de evaluación

Considerando a la evaluación como un proceso permanente y continuo, durante cada actividad se realiza un balance para posteriormente discutirlo al finalizar las actividades propuestas. Además, se dispone de un tablero en Jamboard con preguntas orientadoras que buscan retroalimentar el taller realizado y, así mismo, se da un espacio para escribir cómo abordarían esta temática de manera presencial y remota.

No	Pregunta orientadora
1	Teniendo en cuenta las discusiones llevadas a cabo en el taller, ¿cuál cree que es la importancia de abordar la temática de leyes científicas para la enseñanza de la Biología?
2	¿De qué manera abordaría esta temática en condiciones de virtualidad y/o presenciales?
3	¿Qué aspectos positivos y negativos se pueden identificar en el desarrollo de la actividad?



## Referencias

Burian, R. (2005). "Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution" (Theodosius Dobzhansky). In Burian, R. *The Epistemology of Development, Evolution, and Genetics. Selected Essays* (pp. 103-125). New York: Cambridge University Press.

Castro, J. A. (2012). La Biología como ciencia histórica: el caso de la evolución biológica. (Pag: 19-37. *Bio-grafía*, 5(9), 19.37. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.5num.9bio-grafia19.37>

Castro Moreno, J. A. (2015). La ausencia de la Biología como área específica en el sistema educativo colombiano: una apuesta para su inclusión desde la historia y la filosofía de la Biología. *Bio-grafía*, 470.489. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia470.489>

Chaves Mejia, G. A. (2016). Aportes de la historia y la filosofía de las ciencias a la estructuración del contenido disciplinar biológico. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.

Lorenzano, P. (1998). Sobre las leyes en la biología. *Episteme*3(7), 261-272.

León Romero, C. J. (2014). ¿Existen leyes en Biología? *Bio-grafía*, 7(12), 75.80. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.12bio-grafia75.80>

Mayr, E. (2006). Por qué es única la biología: Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Buenos Aires: Katz Editores

Smart, J. J. C. *Philosophy and scientific realism*. London: Routledge and Kegan Paul, 1963.

Gould, S.J. (1995). *La vida maravillosa: Burgess Shale y la naturaleza de la historia*. Barcelona: Crítica.



Bio-taller