

Historia de la ciencia y su enseñanza: alcances (inter)disciplinarios en la formación científica

History of Science and its Teaching: (Inter)disciplinary Scopes in Science Education

Juan Manuel Rodríguez Caso

Universidad Autónoma de México (UNAM), México

carcharhinus_7@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0745-4657>

https://doi.org/10.48102/didac.2021..78_JUL-DIC.76



RESUMEN

La ciencia, que incluye tanto a las naturales como a las sociales, se reconoce como una práctica de gran importancia social. Desde sus inicios, quienes se han dedicado a su práctica han visto en la narración de su historia una parte vital de su existencia. Sin embargo, fue hasta el siglo xx cuando se estableció la historia de la ciencia como una disciplina profesional. Su enseñanza es un ejemplo de las tensiones generadas por la interdisciplina. El objetivo de este artículo es presentar algunas de las tensiones existentes alrededor de la enseñanza de la historia de la ciencia para biólogos, en particular, la difusión recurrente del mito sobre el conflicto entre ciencia y religión. Para alcanzar una enseñanza interdisciplinaria se propone la humildad epistémica como una actitud imprescindible, que permite crear puentes entre formas de conocimiento.

Palabras clave: Historia de la ciencia; enseñanza de la biología; enseñanza de las ciencias; interdisciplinariedad.

ABSTRACT

Science, which includes both natural and social sciences, is recognized as a practice of great social importance. Since its earliest days, those who have devoted themselves to its practice have seen in the narration of its history a vital part of their existence. However, it was not until the twentieth century that the history of science was established as a professional discipline. Its teaching is an example of the tensions generated by interdisciplinary. In this paper, the aim is to present some of the tensions around the teaching of the history of science to biologists, particularly the recurrent dissemination of the myth about the conflict between science and religion. To achieve an interdis-

ciplinary teaching, epistemic humility is proposed as a necessary attitude, which allows creating bridges between forms of knowledge.

Keywords: *History of Science; Biology Teaching; Science Teaching; Interdisciplinarity.*

Fecha de recepción: 05/01/2021

Fecha de aceptación: 14/03/2021

Introducción

El académico Michael R. Matthews plantea que los profesores de ciencia necesitan tres competencias: 1) conocimiento y aprecio por la ciencia; 2) una comprensión básica sobre historia y filosofía de la ciencia, y 3) una visión pedagógica (Matthews, 2014, pp. xvii-xviii). Sobre todo, debemos destacar la importancia que Matthews le otorga al papel que juegan las humanidades en la formación de los científicos.

En tiempos recientes, se ha discutido ampliamente el rol que desempeña, o que puede desempeñar, la interdisciplina en el abordaje y la resolución de problemas, tanto sociales como científicos. Las reflexiones que se han dado al respecto establecen sobre todo las problemáticas que surgen cuando dos o más disciplinas buscan establecer un camino común. El estudio de la práctica científica desde las ciencias sociales y las humanidades, es decir, desde la historia, la filosofía o la sociología, ha resultado en especial convulso, y suele tener su origen en un profundo conflicto de identidades (Riesch, 2014). Hay intentos relativamente exitosos, como el modelo anglosajón Integrated History and Philosophy of Science (Integrated HPS), aunque su cercanía con la sociología puede resultar escasa en ocasiones (Schickore, 2011). Sin embargo, se mantiene una visión en la que hablamos de disciplinas independientes, que incluso pueden llevar a conclusiones contradictorias.

La defensa de las tradiciones disciplinares parte de una comprensión estática sobre el quehacer académico, como si una disciplina fuera la misma desde que es conformada. Por un lado, se obvia su historia y, por el otro, se “olvida” que existe una continua interacción entre formas de creación del conocimiento. Es decir, en la práctica diaria, los acercamientos interdisciplinares son más comunes de lo que parecen, aunque no se aprecien.

Planteamientos como los que hacen Matthews y otros autores (Morillo, Bordons & Gómez, 2003; McCright, O’shea, Sweeder, Urquhart & Zeleke, 2013; You, 2017) resaltan que, dada la naturaleza compleja de la ciencia, se requieren abordajes de enseñanza que incluyan e integren antecedentes disciplinares diversos.

En este ensayo, se presenta una reflexión sobre las tensiones que existen en la enseñanza de la historia de la ciencia para biólogos, así como sugerencias que, desde la interdisciplina, permitan superarlas. Para esto, partimos de una breve discusión sobre la historia de la ciencia entendida bajo la óptica interdisciplinar, para plantear luego una pregunta que puede no resultar obvia, sobre qué historia de la ciencia es la que se debe enseñar a un científico. Después, retomamos el papel que han jugado los mitos en la enseñanza, sobre todo con un caso siempre polémico, como la relación entre ciencia y religión. Finalmente, reflexionamos sobre el modo en el que quizá —de manera ideal— se puede enseñar una historia de la ciencia para científicos que realmente los acerque a las humanidades.

La historia de la ciencia vista como una interdisciplina

El sociólogo británico Simon Schaffer (2013) nos recuerda la importancia de la historia de cada disciplina, en la que se reconocen y se justifican límites, como la metodología a utilizar o el objeto concreto de estudio. Además, esas limitaciones tienen sentido cuando se pretende formar a otros en lo que comunitariamente se reconoce como básico para la disciplina de la que se trate. Ahora bien, cuando se habla de interdisciplina estamos ante una transgresión de los límites disciplinares. Conviene aquí plantear brevemente definiciones de conceptos como “multidisciplina”, “interdisciplina” y “transdisciplina”. De estos

tres, el primero es el único que no implica una transgresión disciplinar, ya que el trabajo multidisciplinar se concibe como el que de manera independiente se realiza desde diferentes disciplinas para resolver un problema. En cuanto a los otros dos, se entiende que la resolución de un problema pasa por utilizar metodologías y teorías de diferentes disciplinas, incluso de modos alternativos a su concepción original — aquí es donde se da la “transgresión”—, con la diferencia en que el trabajo transdisciplinar “tiene implicaciones más fuertes y radicales” (Barry & Born, 2013, pp. 7-8). Sirve también señalar que, en ciertos contextos, como Francia y Alemania, se privilegia el uso del término “transdisciplina” para referirse a perspectivas similares que en el medio anglosajón se denominan “interdisciplina” (Barry & Born, 2013, pp. 8-9). Por lo tanto, no existe un criterio único para definir interdisciplina con respecto a transdisciplina.

Este “conflicto” entre disciplinas no tiene una solución definitiva: existen modelos que proponen la síntesis y la integración de diferentes campos, una situación que puede ser forzada o negociada. Otros establecen la subordinación de una disciplina por sobre otras, lo que puede entenderse en ocasiones como una especie de “maquillaje” que busca cubrir algunos huecos de un campo de conocimiento concreto. Otra opción es la que parte de relaciones antagonistas, que promueve posiciones asimétricas entre las disciplinas (Rodríguez Caso & Noguera Solano, 2018, pp. 68-69).

Como aclaración, se habla de tensiones en el sentido de la discusión del historiador italiano Paolo Rossi (1990, pp. 56-88), quien plantea que hay formas alternativas de entender y reconstruir la historia de la ciencia, entre quienes la utilizan para justificar un fin epistémico (cerca de la filosofía de la ciencia clásica) y entre quienes buscan conocer la práctica científica a partir de los detalles del pasado (ligados a la historia de las ideas). Estas tensiones no son insalvables, y aunque no se habla explícitamente de la historia de la ciencia como una interdisciplina, en este trabajo se recupera la idea de que es un área en la que confluyen diferentes disciplinas. Por esta razón,

el reto hoy en día es avanzar en conocer cómo se ha construido el conocimiento científico a pesar de las tensiones existentes, así como en proponer maneras o actitudes para superar los mitos en la práctica.

Uno de los principales frenos a esta visión interdisciplinaria es mantener una postura dicotómica con respecto a la construcción del conocimiento. A pesar del paso de los años, propuestas como las “dos culturas” de C. P. Snow (1959) se mantienen en el imaginario colectivo de la academia como la única forma de concebir a las ciencias, es decir, estrictamente separadas. Esto redundaría en interminables discusiones sobre los límites que supuestamente deben existir entre disciplinas, que buscan mantener la “pureza” u “objetividad” de las prácticas y las metodologías. Esta idea, planteada en la introducción, nos deja ver las complejas relaciones que existen aún entre las humanidades, y es que, a pesar de tener temas en común, el problema de fondo está vinculado con los límites impuestos a partir de la identidad de cada disciplina (Riesch, 2014, pp. 36-37).

La historia de la ciencia no se concibe a sí misma necesariamente como un campo interdisciplinario, pero si partimos del hecho de que se propone “mezclar” metodologías u objetos de estudio, estamos en el camino de hacer interdisciplina. El punto de interés es que, como se abordó brevemente, no hay una manera concreta de hacer la historia de la ciencia. Aunque es bien sabido que los científicos han creado sus propias narrativas de modo paralelo a su práctica, como los casos célebres de Jean le Rond d’Alembert y su reconstrucción sobre los grandes hombres de la Ilustración; la historia de la astronomía escrita por Adam Smith (Christie en Olby, Cantor, Christie & Hodge, 1990, p. 8); la historia de la electricidad de Joseph Priestley (Christie en Olby et al., 1990, p. 9); o las de la química de Thomas Thomson y de la geología de Charles Lyell (Christie en Olby et al., 1990, pp. 10-11); un sentido amplio de la historia de la ciencia se ganó hasta el siglo xx. La profesionalización —y sobre todo esa amplitud de visión que ha ganado la historia de la ciencia como disciplina— se ha dado en paralelo a un proceso de acercamiento entre disciplinas. Es decir, a que historiadores, y no

sólo científicos, se han enfocado en reconstruir la historia de la práctica científica.

¿Qué historia de la ciencia se debe enseñar a un científico?

En primera instancia, la pregunta que abre esta sección puede resultar innecesaria para muchos lectores. Sin embargo, como se mencionó en la sección anterior, parte de una situación que muestra cómo la interdisciplina puede ser entendida de diferentes maneras. Como se vio en lo planteado por Rossi, aunque se puede conceder que existe una historia, la forma en la que se presenta no es la misma. Depende de la formación de quien haga la reconstrucción histórica: un científico de formación puede poner su atención en la práctica científica como tal, y dejar de lado el contexto social y cultural en los que se ha desarrollado la ciencia, mientras que un historiador se ocupará de entender esos contextos sin resaltar necesariamente la ciencia.

¿Existe, o debería de existir, una interpretación única sobre la historia de la ciencia que deba ser enseñada a los científicos en formación? La cuestión es que para que una disciplina cumpla su función debe ser enseñada y preservada de acuerdo con tradiciones y costumbres consensadas dentro de una comunidad, de tal forma que los estudiantes aprendan lo que se considere esencial. Lo anterior resulta un contrasentido si lo que se pretende es enseñar historia de la ciencia y concebimos a ésta como una interdisciplina. Si se parte de considerar a la ciencia como el punto central, lo importante será destacar aquellos elementos que refuercen la “formación científica”: el proceso por el que ha pasado la ciencia como práctica (de la teología natural a la ciencia, pasando por la filosofía natural), que deja explicaciones “extracientíficas” (ejemplo, la religión) como innecesarias; la importancia del método científico como el único posible para entender el mundo natural; o el mecanicismo como la filosofía a partir de la cual se debe entender el mundo. Por otro lado, si la ciencia es una práctica cultural que varía geográfica y temporalmente, se pueden enfatizar elementos como: la existencia de una pluralidad metodológica y epistémica;

la concepción de la ciencia como una práctica situada, en la que intervienen factores sociales y culturales.

El investigador Nelio Bizzo recopila algunas de las ventajas del uso de la historia de la ciencia en la enseñanza, ya que “puede arrojar alguna luz sobre cuestiones cruciales de la ciencia” (Bizzo, 1993, p. 8), en la medida en que: *a)* la ciencia está comprometida con planteamientos filosóficos, y enfoques históricos que aportan información sobre los ambientes socio-culturales donde se han desarrollado; *b)* ayuda a entender los procesos por los que se construye la ciencia; y *c)* abre la puerta a resaltar el papel que han jugado también las mujeres o los grupos sociales poco representados. Además, “puede ofrecer *herramientas lógicas* para la enseñanza, esto es, propiciar nuevas maneras de interpretar la realidad” (Bizzo, 1993, p. 10), situación que se apoya con el acercamiento de materiales originales a los estudiantes.

En tiempos recientes, es cada vez mayor el énfasis de la historia de la ciencia en la formación científica, como un punto determinante en la consolidación de la visión de la ciencia en los estudiantes (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Carrillo, Morales, Pezoa & Camacho, 2011; Matthews, 2014; Acevedo Díaz & García-Carmona, 2016). Incorporar humanidades y ciencias sociales en carreras enfocadas en ciencia es un primer paso en la formación de los científicos hacia una mayor sensibilidad con respecto a la sociedad y a facetas culturales distintas de la práctica científica. Sin embargo, esto no basta para reafirmar que se trata de una visión reduccionista o científicista, que parte de rechazar en la práctica la interdisciplina. Es una oportunidad inmejorable para cambiar la visión tradicional de la práctica científica, incluso de hacerla más cercana al público en general.

Los mitos en la historia de la ciencia: el caso ciencia-religión

Como se mencionó al inicio, la intención es abordar la enseñanza de la historia de la ciencia en la formación de biólogos. En el caso de México, se retoma aquí la materia Filosofía e Historia de la Biología, que corresponde al primer semestre de la licenciatura en Biología en la Facultad de Ciencias. El enfo-

que historiográfico parte de la revolución darwiniana, en donde el eje conductor de la historia es un antes y un después de Charles Darwin y su obra. Y es que, aunque en primera instancia el curso es mucho más amplio en términos cronológicos, el objetivo es mostrar que la propuesta de Darwin es el punto central de la biología moderna. Esta postura, por lo menos en cuanto a la profundización que se aprecia en el temario, deja en menciones puntuales a autores como Jean-Baptiste Lamarck o a Alfred R. Wallace, a pesar de las importantes aportaciones de ambos a la teoría evolutiva moderna. De hecho, en relación con el caso de Wallace, se puede decir que su aportación a la teoría moderna de la evolución (Rodríguez Caso, 2020) va más allá de la presentación conjunta de sus ideas y las de Darwin el 1 de julio de 1858. Debido a esto, se habla del codescubrimiento de la teoría de la selección natural, conocida como la teoría Darwin-Wallace.

Ahora bien, una de las premisas fundamentales de la revolución darwiniana es la defensa de que, gracias a las ideas de Darwin, se logró un cambio radical en la visión del mundo: de una propuesta religiosa a una materialista-naturalista. En el curso que se imparte en la Facultad de Ciencias, esta idea se encuentra profusamente defendida en la obra de autores clásicos como Ernst Mayr (1982) y Peter J. Bowler (1989). Como lo hace ver la historiadora Janet Browne, la denominada “tesis del conflicto” entre ciencia y religión está viva y presente en tales discursos (Browne, 2018).

Contra lo que pudiera pensarse, los mitos tienen una utilidad pedagógica. Permiten a quienes los defienden y divulgan crear narrativas a partir de las cuales afianzar una determinada historia. Como aclaración, el término “mito” se entiende aquí en el mismo sentido planteado por Ronald Numbers (2009), como una afirmación que es falsa. La cuestión es la utilidad que se le puede dar al mito y el nivel de certeza que se le otorgue a partir de “evidencias”. Esto último se pone entre comillas porque, como se verá más adelante, la presentación de las evidencias históricas puede ser utilizada al gusto de los intereses del historiador.

Ahora bien, ¿a qué mito nos referimos? A la ya mencionada “tesis del conflicto” entre ciencia y religión (Hardin, Numbers & Binzley, 2018). La cuestión aquí es reconocer que, a menos que la enseñanza de la historia de la ciencia se aborde realmente en un sentido interdisciplinar, se promueven visiones sesgadas: una historia anacrónica, en la que se resalta sólo lo “auténticamente científico”, a partir de criterios contemporáneos; una visión cientificista (o cientista), que impide el diálogo interdisciplinar o con otras visiones del mundo; una idea de la ciencia alejada de la sociedad, sólo apta para “genios”.

El conflicto entre ciencia y religión se promueve en la enseñanza al no reconocer explícitamente que, más que hablar de una historia de la ciencia, es en la historia de la construcción del conocimiento humano donde se da una continua interacción entre diferentes metodologías, teorías, filosofías y cosmovisiones. Por otro lado, se refuerza un mito que defiende límites entre campos de conocimiento, que por lo menos históricamente no son siempre claros. Vale recordar aquí las propuestas de autores como Ian Barbour (1966), Michael Stenmark (2010) o, más reciente, Lucio Florio (2020), que resaltan por las complejas relaciones que existen, y que han existido, entre la ciencia y la religión. El conflicto es una de esas relaciones, pero existen también explicaciones de integración o de independencia, por nombrar sólo dos.

Interdisciplina en la práctica

¿Cómo llevar a cabo una enseñanza auténticamente interdisciplinaria? Una opción es que diferentes especialistas se encarguen cada uno de una parte de la formación de los científicos, aunque es claro que llevar esto a la práctica dista de ser ideal para cualquier institución. Entonces, ¿más bien un profesor debe de “saber de todo”? ¿Enseñar historia de la ciencia implica que la misma persona sea historiador, científico, filósofo, sociólogo, antropólogo y teólogo? Y a todo lo anterior hay que añadir aspectos personales, como las creencias (en el sentido epistemológico) y los prejuicios.

Una actitud necesaria para llevar a cabo un trabajo interdisciplinario es la humildad epistémica

(Bommarito, 2018; Angner, 2020). Aunque se puede entender de varias maneras, se retoma aquí la idea, discutida sobre todo por filósofos, pero con aplicación en la historia de la ciencia, en cuanto al reconocimiento explícito que debe haber hacia los límites en la construcción del conocimiento. Es a partir de la evidencia disponible que se puede reconstruir la historia, aunque siempre queda sujeto a la interpretación individual. En todo caso, una actitud de humildad epistémica conlleva entender que la construcción del conocimiento científico es contingente, por lo que debe evitarse establecer posturas únicas (Kidd, 2016). En la medida en que se comprenda el papel de la contingencia, las tensiones entre formas de entender la historia pueden disminuir. Ahora bien, desarrollar una actitud humilde no soluciona necesariamente la cuestión metodológica, pero ayuda a que, al momento de enseñar, se presenten los límites del conocimiento personal. Un ejemplo de cómo llevar a la práctica la humildad epistémica, a partir de la situación presentada en la sección anterior, es la siguiente:

- 1) Una parte central de la enseñanza de la historia de la biología es la aportación de Charles Darwin y su propuesta de la selección natural. Esto se representa principalmente enfatizando su proceso formativo en las universidades de Edimburgo (1825-1827) y de Cambridge (1829-1831), y sobre todo con el viaje del Beagle (1831-1836).
- 2) Con las numerosas evidencias recolectadas a lo largo de los años, iniciaría la redacción de una serie de cuadernos de trabajo en temas diversos (zoología, geología, transmutación, el ser humano), en los que sentó las bases de lo que será su principal publicación: *On the Origin of Species* (1859).
- 3) La publicación de la obra es polémica, a tal grado que se produce lo que los historiadores en el siglo xx han denominado una “revolución darwiniana”. El punto central de ese proceso es afirmar que Darwin y su obra proponen un cambio radical en la comprensión del mundo: pasar de explicaciones dependientes de una

divinidad a otras “naturalistas” (esto como sinónimo de materialistas).

Lo anterior, de manera muy resumida, es lo que suele destacarse como parte de una enseñanza “científica” de Darwin y la evolución. ¿Por qué sería necesaria la humildad epistémica en este caso? Porque no se está considerando toda la evidencia histórica disponible, y aunque ésta puede estar sujeta a interpretaciones, lo importante como historiador de la ciencia no es presentar una reconstrucción que satisfaga criterios personales (como es el caso de un defensor del ateísmo o del agnosticismo) o “científicos” (anacronismos).

Una visión histórica, auténticamente interdisciplinaria, tendría que valorar los puntos anteriores de la siguiente manera:

- 1) Aunque se puede conceder que hubo momentos muy importantes en la vida de Darwin como fue el viaje del Beagle, los científicos de antes y ahora están en permanente formación. Eso implica, entre otras cosas, posibles cambios de opinión o de visión a lo largo de la vida. Y no hay que olvidar que Darwin estaba inserto en una comunidad, por lo que más allá de mencionar a otros naturalistas de su época, hay que darles tanta importancia a sus trabajos, como a los de Darwin.
- 2) Son muchas más las obras que escribió Darwin a lo largo de su vida. Y por obvio que parezca, es a partir del conjunto de su obra que habría que entender su visión como naturalista. Reducirla a una obra, por importante que sea, se puede entender bajo una visión historiográfica como la “historia de las ideas”, pero en la actualidad, la historia de la ciencia se mueve hacia un ámbito bien conocido por los historiadores, que es la historia social y cultural. Esta perspectiva, inevitablemente más compleja, obliga a ver más allá de la obra aislada y a analizarla dentro de su contexto y en relación con otras discusiones y autores.
- 3) La idea de la revolución es muy polémica. Si se entiende como un cambio radical, las eviden-

cias históricas a favor no son consistentes. En el caso de Darwin, una valoración se puede apreciar de la opinión tanto de científicos como del público en general a través de los periódicos de la época. Las críticas de otros científicos se centraron en disputas metodológicas o filosóficas, mientras que entre el público victoriano —eminentemente religioso— se recibió sin mayores polémicas (Ellegård, 1990). Otra forma de valorar este punto es la visión del mismo Darwin sobre la religión; y, a pesar de la visión promovida por algunos biólogos (Greene, 1959; Mayr, 1991), él mismo deja clara su posición en una carta:

En mis fluctuaciones más extremas nunca he sido ateo en el sentido de negar la existencia de un Dios. Creo que generalmente (y cada vez más a medida que envejezco), pero no siempre, que un agnóstico sería la descripción más correcta de mi estado de ánimo (C. Darwin a J. Fordyce, 7 de mayo de 1879).

Entender el caso aquí presentado bajo la óptica de la humildad epistémica implica lo siguiente:

- a) Proporcionar en todo momento las evidencias históricas a partir de las cuales se reconstruye la historia de la ciencia. No se debe presentar como material definitivo sólo aquello que apoya nuestra visión (por ejemplo, un ateo que sólo enfatiza las secciones de la obra de Darwin en que mantiene dudas sobre la religión o sus propias creencias).
- b) Un objetivo de la enseñanza debe ser fomentar la capacidad crítica de los estudiantes. Un profesor tiene que ser responsable y estar consciente de los límites de sus conocimientos sobre el tema y por esto evitar afirmaciones que se hagan pasar como la “verdad” de un tema (por ejemplo, cuando se afirma que sólo hay una versión de la historia de la ciencia, o cuando se asevera que históricamente existe sólo una forma de entender el “darwinismo”).

- c) Proporcionar a los estudiantes lo considerado “básico” en un curso no minimiza la posibilidad de mostrar la complejidad del pensamiento científico desde la historia. Hacerlo “simple” no ayuda a una mejor comprensión, sino que se corre el riesgo de fomentar ideas que a la larga confunden más que ayudan (por ejemplo, aunque puede considerarse práctico centrar un curso en un personaje como Darwin, dejar la impresión de que básicamente no hubo nadie más a su alrededor discutiendo u aportando al conocimiento biológico dificulta fomentar la práctica científica como el quehacer de una comunidad).

Derivado de lo anterior, se puede enfatizar que la humildad epistémica en la enseñanza de la historia de la ciencia debe ir de la mano de estrategias que reduzcan tensiones, como mostrar los cambios conceptuales en función de contextos geográficos y temporales. Es decir, la humildad epistémica no implica la generación como tal de conocimiento académico, pero aporta una herramienta teórica —o incluso una actitud— frente al conocimiento ya aprendido o que se pueda aprender. Además, se deben reconocer las ventajas (y desventajas) metodológicas que proporcionan la historia y la ciencia como disciplinas independientes para entender la práctica científica. Todo esto, en términos de docencia, debe ir de la mano del fomento de una actitud crítica, en la que las pluralidades epistémica y metodológica son básicas, ya que “ser un verdadero experto implica no sólo saber cosas sobre el mundo, sino también conocer los límites de su conocimiento y experiencia” (Angner, 2020).

Conclusiones

Enseñar desde la interdisciplina impone retos. La historia de la ciencia, a pesar de su carácter interdisciplinario, puede servir para legitimar una disciplina. La interdisciplina debe ser un espacio de diálogo y encuentro entre diferentes formas de conocimiento. Promover un acercamiento entre las humanidades y la ciencia genera la posibilidad de acabar con los dogmatismos en la enseñanza, a favor de una mayor

capacidad crítica. Navegar entre disciplinas necesita, más allá de estrategias metodológicas o arduas discusiones teóricas, una disposición personal cada vez más difícil de encontrar: ser humilde (en términos epistémicos). En la medida en que aprendamos a reconocer nuestras limitaciones en cuanto a lo que

sabemos y logremos apreciar otros conocimientos, la interdisciplina será parte integral de la enseñanza. La historia de la ciencia planteada en un sentido amplio es la puerta de entrada para una práctica con sentido social, siempre y cuando la humildad sea el faro que la guíe.

REFERENCIAS

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). The Influence of History of Science Courses on Students' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095. Recuperado de [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200012\)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200012)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C)
- Acevedo-Díaz, J. A. & García-Carmona, A. (2016). Rosalind Franklin y la estructura molecular del ADN: un caso de historia de la ciencia para aprender sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Científica*, 2(25), 162-175. Recuperado de <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a2>
- Angner, E. (2020). *Epistemic Humility—Knowing Your Limits in a Pandemic*. *Behavioral Scientist*. Recuperado de: <https://behavioralscientist.org/epistemic-humility-coronavirus-knowing-your-limits-in-a-pandemic/>
- Barbour, I. G. (1966). *Issues in Science and Religion*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Barry, A. & Born, G. (2013). Interdisciplinarity. Reconfigurations of the Social and Natural Sciences. En A. Barry & G. Born (Eds.), *Interdisciplinarity: Reconfigurations of the Social and Natural Sciences* (pp. 1-56). Londres y Nueva York: Routledge.
- Bizzo, N. M. V. (1993). Historia de la ciencia y enseñanza de la ciencia. ¿Qué paralelismos cabe establecer? *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 5(18), 5-14. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02147033.1993.10821069>
- Bommarito, N. (2018). Modesty and Humility. En E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de <https://plato.stanford.edu/entries/modesty-humility/>
- Bowler, P. J. (1989). *Evolution: The History of an Idea*. Berkeley: University of California Press.
- Browne, J. (2018). Charles Darwin and the Darwinian Tradition. En M. R. Dietrich, M. E. Borrello & O. Harman (Eds.), *Handbook of the Historiography of Biology* (pp. 7-31). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Carrillo, L., Morales, C., Pezoa, V. & Camacho, J. (2011). La historia de la ciencia en la enseñanza de la célula. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 29, 112-127. Recuperado de <https://doi.org/10.17227/ted.num29-1091>
- Christie, J. R. (1990). The Development of the Historiography of Science. En G. N. Cantor, J. R. Christie, M. J. S. Hodge & R. C. Olby (Eds.), *Companion to the History of Modern Science* (pp. 5-22). Londres y Nueva York: Routledge.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Londres: John Murray.
- Darwin, C. a J. Fordyce, 7 de mayo de 1879. En *Darwin Correspondence Project*, "Letter no. 12041". Recuperado de <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LE-TT-12041.xml>
- Dawkins, R. (1987). *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design*. Nueva York y Londres: W. W. Norton & Company.
- Dawkins, R. (2006). *The God Delusion*. Londres: Bantam Press.
- Ellegård, A. (1990). *Darwin and the General Reader: The Reception of Darwin's Theory of Evolution in the British Periodical Press, 1859-1872*. Chicago y Londres: University of Chicago Press.
- Florio, L. (2020). *Ciencia y religión. Perspectivas históricas, epistemológicas y teológicas*. Salta: Ediciones Universidad Católica de Salta.
- Greene, J. C. (1959). *The Death of Adam: Evolution and Its Impact on Western Thought*. Ames: Iowa State University Press.
- Hardin, J., Numbers, R. L. & Binzley, R. A. (Eds.). (2018). *The Warfare between Science and Religion: The Idea That Wouldn't Die*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Kidd, I. J. (2016). Inevitability, Contingency, and Epistemic Humility. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 55, 12-19. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.08.006>
- Matthews, M. R. (2014). *Science Teaching: The Contribution of History and Philosophy of Science, 20th Anniversary Revised and Expanded Edition*. Nueva York y Londres: Routledge.
- Mayr, E. (1982). *The Growth of Biological Thought*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Mayr, E. (1991). *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Cambridge: Harvard University Press.
- McCrigh, A. M., O'shea, B. W., Sweeder, R. D., Urquhart, G. R. & Zeleke, A. (2013). Promoting Interdisciplinarity through Climate Change Education. *Nature Climate Change*, 3(8), 713-716.
- Morillo, F., Bordons, M. & Gómez, I. (2003). Interdisciplinarity in Science: A Tentative Typology of Disciplines and Research Areas. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(13), 1237-1249.

- Numbers, R. L. (2009). *Galileo Goes to Jail: And Other Myths about Science and Religion*. Cambridge y Londres: Harvard University Press.
- Riesch, H. (2014). Philosophy, History and Sociology of Science: Interdisciplinary Relations and Complex Social Identities. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 48, 30-37. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2014.09.013>
- Rodríguez Caso, J. M. (2020). El "darwinismo puro" de Alfred Russel Wallace. Aportaciones a la teoría evolutiva moderna. *Asclepio*, 72(2), 324. Recuperado de <https://doi.org/10.3989/asclepio.2020.25>
- Rodríguez Caso, J. M. & Noguera Solano, R. (2018). Reflexiones sobre la interdisciplina entre filosofía y biología. En H. Velázquez Fernández (Ed.), *Interdisciplinariedad y naturaleza. Un acercamiento de la filosofía a la biología, y viceversa* (pp. 65-82). México: Tirant Humanidades.
- Rossi, P. (1990). *Las arañas y las hormigas. Apología de la historia de la ciencia*. Barcelona: Crítica Editorial.
- Schaffer, S. (2013). How Disciplines Look. En A. Barry & G. Born (Eds.), *Interdisciplinarity: Reconfigurations of the Social and Natural Sciences* (pp. 57-81). Londres y Nueva York: Routledge.
- Schickore, J. (2011). More Thoughts on HPS: Another 20 Years Later. *Perspectives on Science*, 19(4), 453-481. Recuperado de https://doi.org/10.1162/POSC_a_00049
- Snow, C. P. (1959). *The Two Cultures*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stenmark, M. (2010). Ways of Relating Science and Religion. En P. Harrison (Ed.), *The Cambridge Companion to Science and Religion* (pp. 278-295). Cambridge: Cambridge University Press.
- You, H. S. (2017). Why Teach Science with an Interdisciplinary Approach: History, Trends, and Conceptual Frameworks. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 66-77.

SEMBLANZA

Doctor en Historia y Filosofía de la Ciencia por la School of Philosophy, Religion and History of Science, Universidad de Leeds, Reino Unido. Estudió la licenciatura y la maestría en Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Actualmente realiza una estancia posdoctoral en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Sus principales áreas de interés son la historia del darwinismo, el diálogo entre ciencia y religión, así como el desarrollo de la antropología victoriana. Es miembro de diversas sociedades científicas internacionales, como la British Society for the History of Science (BSHS) y la International Society for the History, Philosophy, and Social Studies of Biology (ISHPSSB). Actualmente funge como Advisory Board Member para la International Research Network for the Study of Science and Belief in Society (INSBS).

¹ El ejemplo más famoso es el de Richard Dawkins, reconocido divulgador de la biología y promotor del Nuevo Ateísmo, a través de obras como *The Blind Watchmaker* (1987) y *The God Delusion* (2006).