

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología

Doctorado Interuniversitario en Lógica y Filosofía de la Ciencia



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

TESIS DOCTORAL

Darwin y la metáfora en ciencia

**La retroalimentación conceptual entre la economía política
y la historia natural británicas en los siglos XVIII y XIX**

Autor: Daniel Labrador Montero

Directora: Ana Cuevas Badallo

Codirector: Santiago Manuel López García

Salamanca, 2022



Cofinanciado por
la Unión Europea



**Junta de
Castilla y León**
Consejería de Educación



RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo principal el estudio de la retroalimentación conceptual y metafórica entre la economía política y la historia natural, fundamentalmente, en la filosofía y la ciencia británicas en los siglos XVIII y XIX. Se parte de la hipótesis de que la metáfora fue un instrumento relevante para dicha retroacción conceptual y se establece la doctrina de Darwin como punto de inflexión de tales procesos, pues alrededor de su teoría se originó una coyuntura decisiva para la historia de la ciencia donde el uso de metáforas se instauró como un elemento crucial. Teniendo esto en cuenta, el estudio de caso se centra, por un lado, en el análisis del proceso histórico de retroalimentación entre la historia natural y la economía política desde el siglo XVIII y, por el otro, en el estudio de algunas metáforas principales de la teoría darwiniana provenientes de la economía política. Respecto a lo primero, se destacará que las teorías acerca del orden natural y del orden socioeconómico del siglo XVIII se fundaron sobre la metáfora orgánica. De esta manera, la noción de “economía animal” sirvió de enclave para las metáforas de la “economía natural” y del “equilibrio” socioeconómico. Asimismo, otros elementos jugaron un rol importante como puentes entre estos dos ámbitos, particularmente, el interés por la actividad agrícola y la preocupación por la cuestión poblacional. En cuanto a las metáforas utilizadas por Darwin, además de la de economía natural, se pondrá el acento en dos especialmente: “lucha por la existencia” y “división del trabajo”. La razón primordial es que sobre estas dos metáforas se sustentan respectivamente los principios de selección natural y de divergencia que, según el naturalista inglés, eran los más relevantes de su teoría. No obstante, será necesario indagar y establecer conexiones con otras metáforas de su sistema conceptual, tales como “el árbol de la vida”, “economía de la naturaleza”, “la ribera enmarañada” o “la estructura de cuñas”. Todo esto se llevará a cabo bajo el paraguas de un marco teórico de corte pragmatista, que busca entender los conceptos y las metáforas, así como sus cambios y sus desplazamientos, como recursos científicos y fenómenos complejos y plurales.

AGRADECIMIENTOS

Siempre me es complicado expresar con meras palabras la gratitud y el aprecio, pues se componen de experiencias tanto cotidianas como extraordinarias que se depositan en alguna parte no identificable de mi interior. Ojalá mi capacidad y mi memoria me permitieran poder agradecer de mejor manera tanto a tantas personas que han pasado de manera determinante a lo largo de mi vida. Ahora tengo la oportunidad de intentar mostrar mi reconocimiento al apoyo y cariño que tan desinteresadamente muchos me han entregado durante esta parte tan importante de mi vida, en estos años en los que he completado mis estudios de doctorado. Aunque me gusta pensar que la mejor muestra de agradecimiento ha sido todo el esfuerzo que he destinado a esta investigación y por la que tanto me han tenido que soportar, creo que les debo a muchos la consideración de que quede reflejada en esta tesis su sincera y altruista compañía en este largo viaje.

La primera mención debe estar destinada a mis directores de tesis, Ana Cuevas y Santiago López. En primer lugar, todo lo que pueda decir respecto a lo que me ha ayudado y enseñado Ana está condenado a ser escaso. En ella he descubierto y me quedan por aprender todos los valores académicos, institucionales y personales que más respeto y admiro. Desde que fue mi profesora en el Grado de Filosofía, encontré en ella un modelo a seguir tanto como docente como investigadora. Agradezco también su dedicación, sus correcciones concienzudas, la manera en la que ha facilitado y promovido mi integración en la vida académica y el modo en que me ha estimulado a superar mis inseguridades y temores más arraigados. Santiago, por su parte, confió en mí tanto como para acogerme en un proyecto de investigación de historia de la economía, para el que, a primera vista, un graduado en filosofía parece no ajustarse demasiado. El papel de Santiago ha sido fundamental en que yo acabara por interesarme en la economía y, por lo tanto, ha sido decisivo en la elección del tema de la tesis. Debo agradecer su permanente buena disposición, la libertad que me ha dejado para trabajar en aquello que más me gusta y su capacidad para sacar su alma de filósofo para ser comprensivo conmigo. De él admiro su eclecticismo y cómo se adapta a una multitud de materias para muchos inabarcable.

No puedo obviar tampoco el apoyo de la profesora Obdulia Torres. Jamás olvidaré que fue ella, cuando todavía estaba en tercero de carrera, la primera que apostó por mí y me recomendó seguir por el camino de la investigación. Gracias a ella y a Ana me embarqué en el viaje que culmina con esta tesis. Tampoco quiero olvidarme de Esther Palacios, otra figura importantísima en todo este proceso. Sin su voluntad para ayudarme en aquello que incluso sobrepasa sus funciones, todos estos años hubieran sido mucho más difíciles. Creo que todos los estudiantes de este doctorado le debemos mucho. También quiero dedicarle unas palabras al profesor Antonio Diéguez, que tuvo la amabilidad de tutelar mi estancia de investigación en la Universidad de Málaga. Fueron unos meses muy fructíferos, y solo tengo buenas palabras respecto al trato que recibí, también por los

compañeros de departamento, de donde debo destacar a Hugo Viciano. Recuerdo esos meses con mucho afecto y me sentí muy cómodo en la ciudad, especialmente, gracias a Enrique y José Luis.

Ahora bien, si ha habido alguien importante en mi vida es mi familia. Gracias a ellos soy el que soy. A mis padres, Paco y Pili, les debo todo, pero quiero agradecerles de manera particular su profundo respeto y respaldo a todas y cada una de las decisiones que he ido tomando en mi vida, incluso cuando decidí introducirme en el mundo de la filosofía, que tan ingrato parece a muchos. Su implicación y preocupación nunca ha entrado en conflicto con la confianza que han depositado en mí y con mi autonomía. Por su parte, mi hermana Cris y su marido Javi, que es un hermano más, han sido siempre mi máspreciado refugio en los días más duros de mi vida. Además, han traído a este mundo a mis dos sobrinos, que durante estos años de doctorado han sido mi alegría y mi fuerza para superar los diferentes contratiempos. También tengo que resaltar la figura de mis amigos, mi segunda familia: Caye, Fer, Mateo, Juancar, David, Juan y Luis. Siempre dispuestos a ayudarme, a distraerme, a hacer planes que convinieran con mi estado de ánimo, a escucharme, a aconsejarme, a debatir, a decirme lo que piensan con sinceridad y, en definitiva, a estar a mi lado para todo.

Para finalizar, he reservado mis últimas frases para mi pareja, la persona más importante durante este último año y medio. Sara me ha concedido serenidad ante las turbulencias, ha dado paz a mis guerras mentales y me ha ayudado a salir de mis bloqueos en los días en los que los minutos iban más rápido que cualquier palabra que saliera de mis dedos. Su jovialidad y su amor han hecho que esta última etapa del doctorado, que generalmente se presenta abrumadora y extenuante, sea la más feliz de todas. Y es que las mujeres de mi vida, mi pareja, mi madre y mi hermana, son las que más me han enseñado lo que es la fuerza y luchar por lo que se quiere. Ellas son las que lo han posibilitado.

INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Con el objetivo de cumplir con el apartado decimocuarto de las bases reguladoras de la Orden EDU/1100/2017, 12 de diciembre, así como con el artículo decimoséptimo de la Orden de Convocatoria de 18 de diciembre de 2017 de la Consejería de Educación, por la que se convocan ayudas destinadas a financiar la contratación predoctoral de personal investigador cofinanciadas por el Fondo Social Europeo, se declara que:

- Daniel Labrador Montero, con DNI 70912399H, durante la realización de su trabajo doctoral, ha disfrutado de una ayuda para la contratación predoctoral cofinanciada por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León y por el Fondo Social Europeo.
- Tal ayuda fue concedida mediante régimen de concurrencia competitiva.
- La ayuda a la contratación fue posible gracias a la inserción del trabajo del beneficiario en el proyecto de investigación *La desigualdad económica en la España contemporánea y sus efectos en los mercados, las empresas y el acceso a los recursos naturales y la tierra* (HAR2016-75010-R), cuyo IP era Santiago M. López García.

ABREVIATURAS DE OBRAS PRINCIPALES

Darwin

- **Origen:** *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*
- **Variation:** *The Variation of Animals and Plants Under Domestication*
- **Natural Selection / Big Species Book:** *Charles Darwin's Natural Selection. Being the Second Part of His Big Species Book Written from 1856 to 1858*
- **The Descent:** *The descent of man, and selection in relation to sex.*
- **Orchids:** *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilized by Insects*

Smith

- **WN:** *The Wealth of Nations*

Malthus

- **Essay:** *An Essay on the Principle of Population*

Townsend

- **Dissertation:** *A Dissertation on the Poor Laws*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	2
HISTORIA Y CONCEPTO	23
<i>¿Por qué una historia de los conceptos?</i>	23
<i>Una historia sin dirección</i>	29
EL CONCEPTO EN SENTIDO PRAGMATISTA	33
LA METÁFORA COMO PUENTE ENTRE SISTEMAS CONCEPTUALES	41
<i>El enfoque interaccionista</i>	45
<i>El enfoque experiencialista</i>	49
<i>El enfoque pragmático</i>	53
EL FLUJO METAFÓRICO ENTRE ÁMBITOS CIENTÍFICOS	57
<i>Transferencia y Transformación: la dinámica conceptual interdisciplinar en la teoría de Maasen y Weingart</i>	57
<i>Coevolución y translocación: los procesos metafóricos entre distintos contextos</i>	62
I. EL CONCEPTO DE ECONOMÍA NATURAL COMO CLAVE DE BÓVEDA	
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE ECONOMÍA DE LA NATURALEZA	73
1.1. <i>Economía natural y economía animal</i>	73
1.2. <i>Linneo y la primera gran teoría de la economía natural</i>	78
CAPÍTULO 2. EL EQUILIBRIO DINÁMICO DE LA ECONOMÍA NATURAL	87
II. DEL ORDEN NATURAL AL ORDEN SOCIAL	
CAPÍTULO 3. CONTEXTUALIZACIÓN: CIENCIAS HUMANAS, PROGRESO Y AMBIENTE	105
CAPÍTULO 4. ECONOMÍA ANIMAL Y ECONOMÍA POLÍTICA: LA METÁFORA ORGÁNICA EN LAS PRIMERAS REFLEXIONES ECONÓMICO-POLÍTICAS	113

4.1. <i>Thomas Hobbes y los orígenes de la metáfora orgánica en economía política</i>	114
4.2. <i>El dinero es un fluido: Quesnay y el sistema circulatorio</i>	119
4.3. <i>La metáfora orgánica en Adam Smith</i>	122
CAPÍTULO 5. LAS RAÍCES NATURALES DEL ORDEN SOCIOECONÓMICO	131
5.1. <i>El problema de la consonancia entre lo individual y lo global</i>	132
5.2. <i>La fuente natural de la mano invisible</i>	142
CAPÍTULO 6. LA RELACIÓN ENTRE LA TIERRA Y EL TRABAJO COMO MOTOR DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO	155
CAPÍTULO 7. LAS LEYES HUMANAS Y EL ORDEN NATURAL: LA ARMONÍA ENTRE LAS ECONOMÍAS NATURAL Y POLÍTICA.	163
CAPÍTULO 8. ESCASEZ, SUBSISTENCIA Y ANIMALIZACIÓN DE LA SOCIEDAD	173
CONCLUSIONES DE LAS DOS PRIMERAS PARTES	191

III. LA METÁFORA EN LA TEORÍA DARWINIANA: LA LUCHA POR LA EXISTENCIA

CAPÍTULO 9. DARWIN: RETÓRICA Y METÁFORA	199
CAPÍTULO 10. LA ADOPCIÓN DE DARWIN DEL CONCEPTO MALTHUSIANO: UNA REVISIÓN	215
10.1. <i>Las claves filosóficas del debate histórico</i>	220
10.2. <i>Darwin y la influencia de Malthus; un largo debate</i>	230
CAPÍTULO 11. LA LUCHA POR LA EXISTENCIA EN LA TEORÍA DE DARWIN	245
11.1. <i>La metáfora de la lucha en el contexto darwiniano</i>	245
11.2. <i>Selección competitiva vs selección ambiental</i>	247
11.3. <i>La lucha por la existencia y el ser humano</i>	250
CAPÍTULO 12. LOS SENTIDOS DE LA METÁFORA DE LA LUCHA: ESFUERZO NATURAL, COMPETENCIA E INTERDEPENDENCIA	263
12.1. <i>La lucha como interdependencia y la metáfora de la ribera enmarañada</i>	269
12.2. <i>Las cuñas y el martillo de la competencia</i>	280
12.3. <i>La psicología de la lucha: pasión e instinto en Malthus y Darwin.</i>	287

CAPÍTULO 13. LA METÁFORA DE LUCHA POR LA EXISTENCIA: INTERACCIÓN, EXPERIENCIA Y PRAGMÁTICA..... 305

13.1. Consideraciones desde una óptica interaccionista 305

13.2. Consideraciones desde una óptica experiencialista..... 309

13.3. Consideraciones desde la pragmática davidsoniana y el neopragmatismo rortyano..... 320

CAPÍTULO 14. LA LUCHA POR LA EXISTENCIA: PRAGMATISMO Y TRANSLOCACIÓN METAFÓRICA..... 323

14.1. La distancia entre la lucha malthusiana y la darwiniana..... 327

14.2. Translocación metafórica: más allá del esquema de Maasen y Weingart..... 333

IV. LA METÁFORA DE LA DIVISIÓN DEL TRABAJO

CAPÍTULO 15. EL PRINCIPIO DE DIVERGENCIA COMO PIEDRA ANGULAR Y LA METÁFORA DEL ÁRBOL DE LA VIDA..... 349

CAPÍTULO 16. EL CONCEPTO DE DIVISIÓN DEL TRABAJO EN ECONOMÍA POLÍTICA 361

16.1. División técnica del trabajo y división social del trabajo..... 364

16.2. Ventajas y desventajas de la división del trabajo 368

CAPÍTULO 17. LA DIVISIÓN FISIOLÓGICA DEL TRABAJO DE MILNE-EDWARDS 373

CAPÍTULO 18. LA DIVISIÓN DEL TRABAJO EN LA ECONOMÍA NATURAL 387

18.1. Spencer: progreso, división social del trabajo y organicismo..... 387

18.2. Darwin y la división ecológica del trabajo 396

CAPÍTULO 19. LA DIVISIÓN DEL TRABAJO: UN ANÁLISIS PRAGMATISTA DE LA METÁFORA EN LA TEORÍA DE DARWIN 415

19.1. El origen plural de la metáfora darwiniana..... 417

19.2. Un proceso metafórico complejo: translocación y coevolución 426

19.3. La división ecológica del trabajo: práctica y experimentación..... 438

CONCLUSIONES DE LA TESIS..... 87

DISCUSIÓN: EL PAPEL DE LA METÁFORA EN CIENCIA Y EL REALISMO PRAGMATISTA 101

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	109
ANEXOS.....	113
BIBLIOGRAFÍA	121

INTRODUCCIÓN

Harry Thompson dedicó su novela *Hacia los confines del mundo* —*This Thing of Darkness*— a la figura de Robert Fitzroy, que capitaneó el *HMS Beagle* en parte de su primer viaje y en el segundo, en el cual Darwin viajó como su compañero y vivió una serie de experiencias que marcaron el rumbo de la ciencia. En uno de los capítulos finales, el autor escenifica un debate público en 1860, solo siete meses después de la publicación del *Origen de las especies*, entre Huxley —el *bulldog* de Darwin— y el Obispo Wilberforce. El acto ocurrió en la realidad y se produjo en el museo Universitario de Historia Natural de Oxford a modo de epílogo de la exposición de John William Draper, que presentó un artículo en el que trataba el desarrollo intelectual de Europa desde una perspectiva darwinista. Ese debate ha pasado a la historia por la intensa y áspera discusión que mantuvieron el científico y el prelado. Aunque no existe una transcripción de las palabras que allí se pronunciaron, Thompson, con el respaldo del contenido que se puede encontrar en cartas de algunos asistentes al acto que reflejaron lo sucedido por escrito, se atrevió a hacer una breve reconstrucción de una parte de aquel airado debate. El evento pasó a la historia por la descortés pregunta del obispo a Huxley, en la que se cuestionaba si el naturalista prefería ser descendiente de un gorila por parte de madre o de padre.

Con todo, más allá de tal anécdota, resulta especialmente curioso el comienzo del discurso de Wilberforce en la obra de Thompson (2007, p. 774): “quedé muy impresionado por la aplicada erudición de Darwin. Su estilo es inusualmente atractivo. Es un libro muy ameno; de hecho, su lenguaje es tan perspicaz que levanta el ánimo”. Darwin había sido capaz de conectar con el público. El reconocimiento del obispo —en cuanto personaje de Thompson, pues no hay prueba de que hiciera tal alusión en la realidad— y el éxito del debate que llevó a que más de un millar de personas se agolparan en una cámara para una conferencia científica, desvela una cierta atracción entre la manera en que Darwin trataba un asunto científico y la forma en la que el público lo vinculaba a cuestiones de interés social. El lenguaje de Darwin resultaba extrañamente cercano y su teoría estaba plagada de conceptos que, aunque resultaran inusuales o incluso insólitos en la materia, estaban consolidados en el imaginario colectivo debido a la solidez que habían obtenido en otros campos. Conceptos que se tornaban metáforas, tales como lucha por la existencia, división del trabajo o árbol de la vida, refrescaban los áridos intentos de comprensión de la teoría darwiniana por parte de muchos. Thompson en su novela hace referencia a la dispar acogida de la obra de Darwin, pero al indudable éxito de ventas que hoy no se dudaría en tildar de *best seller*. La primera tirada de 1250 copias de la primera edición se vendió en pocas horas fruto del revuelo social que su teoría había provocado.

Sola entre las naciones europeas más importantes, Inglaterra había pasado por las depresiones de la primera mitad del siglo XIX sin sufrir ninguna revolución violenta; pero en el aire flotaba un sentimiento iconoclasta residual e insatisfecho,

y Darwin había sabido conectar con él. A través de la ciencia, y no mediante picas y mosquetes, el antiguo régimen desaparecería para dar paso a un mundo nuevo [...] (Thompson, 2007, p. 771).

Darwin había trastocado las ideas sobre el ser humano y el mundo, su origen y creación, la concepción del orden natural y un sinfín de cuestiones adyacentes; y lo había hecho utilizando recursos conceptuales que, sin embargo, se antojaban familiares, aceptados, incontrovertibles. Toda revolución, como todo cambio, ha de conservar parte de lo conocido. El pasado siempre participa de lo nuevo y la innovación nace tanto de las ansias de discordia entre lo semejante como de los esfuerzos por conciliar lo diferente. Darwin supo mantener lazos conceptuales con las teorías de la teología natural a la vez que las derribaba, supo encontrar discrepancias teóricas de gran relevancia en los detalles y recovecos de las nociones más esenciales de su materia y, a través de la metáfora, hizo uso de lo distante para alumbrar lo que delante de sus ojos se presentaba oscuro, para crear, para investigar, para intervenir en el mundo, para incitar y para persuadir. Darwin fue beneficiario de la historia, pero también agente activo de ella; fue huésped y anfitrión de un proceso de retroalimentación conceptual que establecía un diálogo a través de la metáfora entre dos ámbitos de estudio, la historia natural y la economía política. De acuerdo con Thompson, Darwin fue artífice de una revolución científica y cultural, pero, como suele suceder, esta nació siendo ajena al que sería su caudillo.

Hipótesis

Esta tesis doctoral parte de dos hipótesis centrales. La primera es que en la ciencia y pensamiento británicos de los siglos XVIII y XIX se produjo un plural y continuado proceso de retroacción conceptual de gran calado entre la historia natural y la economía política, el cual tuvo consecuencias importantes para el desarrollo de determinadas doctrinas, corrientes y disciplinas, tales como las teorías acerca del orden natural, las teorías liberales de la economía clásica o el evolucionismo darwiniano. A esta hay que añadir otra hipótesis principal: en ese flujo conceptual, la metáfora fue un recurso destacado y una herramienta que facilitó e hizo de tal proceso algo fructífero para ambas ciencias. Con ello no se está afirmando que, por ejemplo, la teoría evolucionista o la economía clásica no hubieran germinado o hubieran sido radicalmente distintas sin este proceso de retroalimentación, ya que esto sería una sentencia demasiado atrevida e, incluso, arrogante dado su carácter indemostrable. Más bien, solo se busca analizar un fenómeno histórico sin especular excesivamente en qué hubiera pasado en su ausencia. Se trata, por tanto, de evaluar cómo tuvo lugar tal proceso y su importancia, para, finalmente, poder extraer conclusiones tanto históricas como epistemológicas.

Respecto a estas dos hipótesis primordiales hay que hacer una serie de puntualizaciones. La primera de ellas es que, aunque el núcleo de la tesis pivota sobre la teoría de Darwin y una parte del pensamiento británico —con grandes

autores como Thomas Hobbes, Adam Smith o Thomas Malthus a la cabeza— y, puesto que la ciencia y la cultura escapan de las barreras y corsés nacionales y lingüísticos, fueron también relevantes en el proceso de retroalimentación, y por tanto en esta tesis, pensadores y científicos de otros territorios, como Linneo, los fisiócratas franceses o Milne-Edwards. Por otra parte, es posible que se puedan echar en falta a algunos filósofos, economistas-políticos o naturalistas británicos más alejados del círculo del pensamiento empirista y liberal. Por ello, en la sección de *Metodología* se justificará la elección de los autores que conforman los ejes principales de la tesis.

Otra anotación importante tiene que ver con la aclaración de qué era la economía política. Esto es relevante, porque algunos de los conceptos o cuestiones que se tratarán como vinculados a esta disciplina son de índole social o filosófica y, quizá, lejanos a lo que se entiende hoy por economía. Por ejemplo, el concepto malthusiano de lucha por la existencia no es un concepto económico, sino más bien sociológico, filosófico, incluso antropológico. Sin embargo, es una noción propia de la economía política, la cual no era independiente de las cuestiones fundamentales de la filosofía política, las ciencias sociales y las teorías acerca de la naturaleza humana. La economía política era una rama de lo que por entonces se denominaban “ciencias morales”, que englobaban cuestiones hoy tratadas por la historia, la filosofía, la antropología, la psicología, el derecho, la geografía y la sociología. Los economistas políticos eran fundamentalmente pensadores que se ocupaban de materias como el origen, naturaleza y distribución de la riqueza, la acumulación de capital, la división del trabajo o el flujo monetario, pero que no las consideraban cuestiones separadas de la filosofía moral y política, el orden natural, las teorías sobre la naturaleza humana, el papel de las pasiones y la razón o la teoría del conocimiento. En cambio, tras la revolución marginalista, se establecieron la “elección racional” y la “optimización” como los criterios básicos para entender el comportamiento económico de las personas. De esta manera, los criterios morales desaparecieron y, por tanto, también la prescripción política basada en criterios morales “no científicos”.

Una especificación semejante hay que hacer también respecto a la historia natural. El término ‘biología’ no existió hasta el siglo XIX, propuesto por Lamarck. No obstante, no tuvo éxito inmediato, y se siguió denominando historia y filosofía naturales a las disciplinas que trataban tales materias, del mismo modo que se seguía calificando de “naturalistas”, y no de biólogos, a los científicos que se ocupaban de ellas. La historia natural era una ciencia que se encargaba de todo aquello que hoy se suscribe bajo el nombre de “ciencias de la vida y de la tierra”. Además, no existía una especialización y desvinculación con las materias sociales y filosóficas. Gustavo Caponi (2004, p. 175) lo resume:

[...] durante los siglos XVIII y XIX, esa palabra [historia natural] servía para denotar algo muy próximo del conjunto de disciplinas que hoy solemos englobar bajo el rótulo de “ciencias de la vida y de la tierra”; y esto puede notarse en la obra de aquellos que consideramos como los

grandes naturalistas de ese período: ni la geología o la mineralogía fueron ajenas a Linneo, a Buffon, a Lamarck, a Humboldt, a Cuvier o a Darwin; ni la distribución y las modificaciones de los seres vivos dejaron de suscitar el interés de Lyell.

Por último, es importante señalar que la noción de metáfora que se manejará es sumamente amplia, algo que se podrá ver en el *Marco teórico*. Dada la imposibilidad de delimitar con precisión el ámbito y modo de acción de diferentes tropos como la analogía, la metonimia, la catacresis o la metáfora, se opta por reunirlos a todos bajo el paraguas de la metáfora. Esto tiene que ver con la creencia de que no existe una frontera tajante entre ellos; un símbolo puede ser metafórico, una metáfora puede implicar una metonimia o un cierto razonamiento analógico, y, también, fruto de algunas analogías nacen metáforas derivadas. A esto hay que añadir que se tendrán en cuenta estos recursos en cuanto que son herramientas conceptuales, esto es, que sirven conjuntamente para la comprensión del mundo y la acción sobre él. Por tanto, se hablará de “metáfora conceptual” como un recurso multifacético y que penetra en las diferentes dimensiones de la experiencia humana. Con todo, se va a poner la atención en las metáforas científicas que son factores de interrelación entre dos terrenos distintos; en este caso concreto, entre la esfera social humana y la esfera del sistema natural.

Como cabe esperar, a lo largo de la tesis se propondrán y valorarán otras hipótesis secundarias. Por ejemplo, se llevará a cabo a través del estudio histórico del caso planteado un análisis acerca de algunas hipótesis sobre la metáfora conceptual y científica presentadas en el *Marco teórico*. Por tanto, algunas de las hipótesis secundarias que se examinarán son las siguientes:

- Las metáforas estudiadas son conceptuales y son herramientas científicas importantes.
- Las metáforas analizadas surgen de procesos complejos que no se reducen al mero préstamo interdisciplinar y a la literalización (convencionalización) una vez se asientan.
- Los conceptos metafóricos o metáforas conceptuales analizados hunden sus raíces en teorías precedentes, pero también fueron programáticos y hojas de ruta para numerosas investigaciones.
- No existe una frontera nítida entre metáfora viva y muerta y entre lo literal y lo metafórico.
- Las metáforas conceptuales no se producen de manera aislada, sino que forman redes o sistemas interconectados.
- Las metáforas estudiadas no se reducen al campo de acción teórico, sino que también incidieron en la práctica y experimentación científicas.

Finalmente, otras hipótesis están relacionadas con resultados parciales previstos para el estudio de caso:

- Las teorías acerca del orden natural (economía natural) y del orden socioeconómico entraron en mutua afectación a través del uso de la metáfora orgánica basada en la noción de economía animal.
- La metáfora de la economía natural y la metáfora orgánica actuaron de “metáforas de fondo” o marco sobre el que se elaboraron diferentes sistemas conceptuales y metafóricos.
- Darwin complejizó el concepto malthusiano de lucha por la existencia y lo convirtió en una metáfora nuclear en la teoría de la selección natural, que era determinante tanto a nivel teórico como práctico.
- La metáfora de la división ecológica del trabajo fue importante en la fundación del principio de divergencia darwiniano, y el proceso mediante el cual Darwin la construyó fue complejo, donde entraron en juego el concepto de división social del trabajo propio de la economía política y la metáfora de la división fisiológica del trabajo de Milne-Edwards.

Estas son algunas de las hipótesis principales y secundarias que estructuran esta tesis. Se podrán encontrar más hipótesis secundarias a lo largo del texto, pero la inmensa mayoría giran alrededor del papel de las metáforas concretas del estudio de caso.

Objetivos y estructura de la tesis

El objetivo transversal y principal es analizar y dar muestra de cómo se produjo la retroalimentación conceptual entre la economía política y la historia natural de los siglos XVIII y XIX. Se establece como punto culminante de esa mutua afectación la teoría darwiniana. Puesto que una hipótesis principal de la tesis es que un elemento crucial de las relaciones entre esas ciencias fue la metáfora, este objetivo, a su vez, implica otro objetivo principal: examinar qué rol ocupó la metáfora como herramienta científica y como puente o canal entre los terrenos biológico y social o humano. A partir de ahí, se buscará extraer conclusiones tanto filosóficas como históricas. Estos serían los dos objetivos principales de la tesis doctoral, a los que se podría añadir los siguientes objetivos específicos:

- Investigar acerca de las relaciones conceptuales predarwinianas entre la historia natural y la economía política.
- Indagar en la función de la metáfora orgánica como elemento común entre las teorías acerca del orden natural y del orden socioeconómico en la época estudiada.
- Destacar que el interés por la agricultura y la preocupación por la cuestión poblacional tanto por parte de los naturalistas como de los economistas políticos fueron factores mediadores que sirvieron de puente entre los dos terrenos.

- Investigar cómo se produjo el proceso metafórico que llevó a la reelaboración por parte de Darwin del concepto de lucha por la existencia tras la lectura de la obra de Malthus.
- Detallar las diferentes fases y aspectos que llevaron a que Darwin adoptara y desarrollara la metáfora de la división del trabajo en la economía natural.
- Analizar la naturaleza de las metáforas científicas desde el *Marco teórico* pragmatista que se presenta, pero evaluando e incorporando aspectos valiosos de otros enfoques.
- Evaluar en qué medida el caso de estudio ratifica las hipótesis sobre los conceptos metafóricos presentadas en el *Marco teórico*.

Tras el establecimiento del *Marco teórico*, en las dos primeras partes de la tesis el objetivo fundamental es indagar de forma crítica en la historia de las interrelaciones predarwinianas entre las ciencias morales o sociales y las naturales, con el propósito de entender en mayor medida cómo pudo ser tan acudida y fructífera dicha comunicación. En primer lugar, cabe destacar que entre la historia natural del siglo XVIII y las ciencias morales existía un nexo que pudo ser propulsor del tránsito conceptual entre ambos terrenos. Naturalistas de la talla de Carl von Linné, Gilbert White o Alexander von Humboldt estudiaban los fenómenos naturales en continua relación y retroalimentación con los fenómenos e intereses sociales y económicos. Lo mismo sucedía desde los estudios humanos y económicos: no podían llevarse a cabo sin la recurrencia al mundo natural. Como explica Geoffrey M. Hodgson (1995, p. 91), “el flujo de ideas de la «economía de la naturaleza» a la «economía política» iba en ambas direcciones, mostrando las resonancias de algunos conceptos clave entre estas dos disciplinas”.

Se intentará mostrar que había tres ejes que servían de conexión entre el mundo socioeconómico y el natural. En primer lugar, estaría la noción de economía animal, que actuó como semilla metafórica y modelo para la comprensión tanto del sistema natural como del sistema socioeconómico a lo largo de la Modernidad. De este modo, tanto naturalistas como economistas políticos y filósofos entendieron la economía natural y la humana como un organismo que se autorregula y cuyas partes cumplen una labor o función específicas. El segundo de los nexos lo componen las actividades agrícolas y ganaderas. Los naturalistas acudían frecuentemente a la observación y estudio de estas actividades como fuente de información y experimentación. Un ejemplo claro de esto es que para el propio Darwin fue fundamental toda la información recopilada de las actividades de cría y selección artificial. Los estudios de los agrónomos también fueron imprescindibles para algunas partes importantes de su teoría (cf. Secord, 1985; Schweber, 1994). Pero, además de esto, los naturalistas también querían poner el conocimiento obtenido del mundo natural al servicio de dichas actividades socioeconómicas y de la riqueza y prosperidad de su país. Casos paradigmáticos fueron los de Linné y White (cf. Worster, 1977; Rausing, 2003). Por otro lado, aquellos que destinaron sus esfuerzos al terreno de la economía-política y que

consideraron la agricultura, en mayor o menor medida, como actividad determinante de la riqueza, necesitaban acudir al conocimiento de lo natural. Ejemplos evidentes de esto fueron los fisiócratas, Adam Smith y Thomas Malthus.

Finalmente, el último puente entre ambos campos fue la cuestión poblacional, es decir, la preocupación por los fenómenos que resultaban de las relaciones entre las poblaciones y de los cambios en estas, como el aumento o disminución de la densidad poblacional, la influencia de agentes externos en poblaciones concretas o la dependencia entre poblaciones de un mismo hábitat. Tanto una ciencia como la otra se ocupaban de fenómenos sistémico-ecológicos y poblacionales. La ecología, cuyo nombre fue acuñado por Ernst Haeckel en 1869, en clara alusión a la herencia del término 'eco-nomía'¹, había sido ampliamente desarrollada en el siglo XVIII antes de recibir tal calificativo y definición. De esta manera, bajo el nombre de *economía de la naturaleza*, los naturalistas se preguntaban por las relaciones de dependencia y competencia entre los seres vivos, así como del acceso y distribución de los recursos en el ámbito de la naturaleza. Por otra parte, desde los trabajos de Townsend y Malthus, la cuestión poblacional se volvió central en las ciencias sociales y la economía-política. Darwin, finalmente, aunó la teoría malthusiana y los intereses por las poblaciones animales y vegetales de los naturalistas. De esta forma, el naturalista inglés dejó de concebir los fenómenos globales como relacionados con las especies, entendidas como clases naturales, para analizarlos como resultado de la acción e interacción de poblaciones concretas.

Teniendo en cuenta todo esto, es conveniente contemplar algunos factores que pudieron allanar el camino a Darwin, como padre de la biología evolucionista y máximo exponente en su ámbito, en el uso de metáforas y conceptos de la economía política. Es necesario aclarar que no se pretenden esclarecer las causas exactas que derivaron en la utilización por parte de Darwin de tales recursos. En cambio, aunque menos ambiciosos, los propósitos son: i) arrojar luz a cómo se produjo el origen del proceso metafórico que ligó la economía política y la historia natural británicas; ii) indagar en si la interrelación histórica entre los ámbitos de lo natural y de lo socioeconómico facilitó y contribuyó, en mayor o menor medida, a que Darwin se embarcara en la creación y utilización de metáforas que provenían de la economía política; iii) intentar dar cuenta de algunos elementos que pudieron jugar a favor de que este intercambio fuera tan reiterado, fecundo y

¹ Así la definió Haeckel: "By ecology we mean the body of knowledge concerning the economy of nature". Para después afirmar que "in a word, ecology is the study of all those complex interrelationships referred, to by Darwin as the conditions of the struggle for existence" (como se cita en Stauffer, 1960, p. 235). Como se puede ver, hace clara alusión al concepto de *economía de la naturaleza*, y, en vista del extendido uso dentro de la materia de esta noción, decidió preservar la misma raíz. La ecología, explica Worster (1977, p. 37), "was its very origins imbued with a political and economic as well as Christian view of nature: the earth was perceived as a world that must be somehow managed for maximum output". Surgió, por tanto, arraigada en los valores y metáforas de corte económico, como la eficiencia o el principio de maximización.

prolongado en la obra de Darwin. Para conseguir esto, es esencial acudir a las fuentes, directas e indirectas, que de alguna manera pudieran haber jugado un papel en la promoción y asentamiento de esta retroalimentación entre la economía política y la biología y que, a su vez, fueran fundamentales para Darwin. Todo esto se hará sin intentar hacer una reconstrucción histórica y psicológica que intente dar las razones y causas estrictas de por qué Darwin acudió a tales conceptos y metáforas.

Por tanto, en la primera parte, la meta es mostrar cómo se produjo una economización y politización de la naturaleza a lo largo de los siglos XVIII y XIX. Calificar a la naturaleza como un “gran economista” sobre la base de la metáfora orgánica iba de la mano de una dinámica en la que el ámbito humano y el natural eran fuente constante de motivación. A su vez, el trato de la naturaleza como un todo sistémico y equilibrado, unido a la aplicabilidad y utilidad de los conocimientos obtenidos por los naturalistas, fortaleció el interés en cuestiones relacionadas con la problemática poblacional y la reproducción. Este primer episodio de la influencia conceptual entre el ámbito social y el natural tuvo repercusiones en la teoría darwiniana, no solo por el uso por parte del autor inglés del concepto de *economía de la naturaleza*, sino por cómo se desplegó en su obra todo un pensamiento ecológico, en parte, deudor de las perspectivas de sus antecesores y de las traslaciones entre estos dos ámbitos. Para realizar este trabajo será fundamental la orientación de la obra seminal de Donald Worster (1977) y del artículo de Trevor Pearce (2010), así como los numerosos artículos de Frank Egerton en lo referente a este tema.

En la *Parte II*, en cambio, el objetivo es estudiar el efecto complementario de dicha retroalimentación conceptual, a saber, cómo la economía-política del siglo XVIII, y en concreto la economía clásica, nació como una disciplina naturalizada y dominada por la misma perspectiva sistémica —con la metáfora orgánica como eje— y centrada en el orden o equilibrio (y también en el progreso), donde el eco de la influencia newtoniana en todas las ciencias se hacía palpable. Pero, además de esto, desde finales del siglo XVIII, la economía-política sufrió un proceso de biologización, consecuencia y factor causal de todo este proceso metafórico. Se verá qué relación tiene esto, de nuevo, con la cuestión poblacional y se explicitará brevemente cómo se produjo. Además, se podrá observar cómo el fenómeno descrito afectó de manera crucial a autores que fueron importantes para la construcción de la teoría evolucionista —especialmente a Malthus— y que el propio Darwin destaca y cataloga como una gran influencia en su pensamiento.

La finalidad de la *Parte III* es ahondar en la metáfora de la lucha por la existencia en la teoría darwiniana. Se revisarán las diferentes propuestas de los historiadores de la ciencia y expertos en los estudios de Darwin acerca de la relación de la teoría del naturalista con el pensamiento de Malthus. Posteriormente, se desgranarán los diferentes sentidos de la metáfora de la lucha que desvelarán la complejidad del concepto darwiniano, ya que el propio Darwin reconocía que la lucha por la existencia era una metáfora que, además, incluía, no solo la supervivencia

individual, sino también la lucha por la reproducción. Pero, además, se buscará encontrar el rastro de otras metáforas relacionadas con los diferentes sentidos que adquiere la lucha por la existencia en su teoría. Finalmente, se examinarán los diferentes aspectos de la metáfora desde distintos enfoques y, especialmente, desde el marco pragmatista. Por último, en la *Parte IV*, se estudiará la metáfora de la división del trabajo en el principio de divergencia de Darwin. Para ello, previamente será necesario determinar los diferentes sentidos que tenía el concepto en la economía política, y cuál de ellos se trasladó, en primer lugar, a la historia natural y fue utilizado para forjar la metáfora de la división fisiológica del trabajo de Henri Milne-Edwards. Después de esto, se explicará cómo la metáfora se desplazó de la concepción acerca de la economía animal a las teorías de la economía natural gracias a los trabajos de Spencer y Darwin. Finalmente, se hará un análisis de tal metáfora desde el enfoque pragmatista presentado en el *Marco teórico*.

Justificación de la elección

En cuanto a las razones para la elección de este tema para una tesis doctoral hay que hacer hincapié en dos justificaciones diferentes. En primer lugar, cabe preguntarse por qué enfocarse en la metáfora como recurso conceptual para la investigación científica. Desde los años 60 del siglo pasado, se ha llevado a cabo todo un movimiento de reivindicación del papel de la metáfora en el conocimiento, con autores como Max Black, Mary Hesse, George Lakoff, Mark Johnson o Richard Rorty en la vanguardia. Con todo, hoy en día, en filosofía de la ciencia, incluso entre buena parte de aquellos que le otorgan un papel relevante a la metáfora, sigue considerándose un recurso fundamentalmente ilustrativo y heurístico, mientras que son pocos los que le conceden algún tipo de rol en la explicación científica. Muchos menos son los que tienen en cuenta la influencia que puede tener una metáfora en la predicción y en la práctica y experimentación científicas. Por ello, a pesar de los grandes esfuerzos de algunos autores, como Black, Hesse, Lakoff, Johnson o Boyd, por mostrar la trascendencia de las metáforas en la generación y transmisión de conocimiento, así como en la modelación de la experiencia humana, sigue siendo necesaria una evaluación del papel de las metáforas que parta desde una perspectiva integral del trabajo e investigación científicos. Por ello, en esta tesis se toma una perspectiva pragmatista que se asienta sobre la base de que la labor científica no es compartimentable, es decir, que la praxis y experimentación son indisolubles de la teorización, la especulación y la valoración, pero también de los objetivos científicos y profesionales, de las proyecciones de éxito de una teoría o hipótesis, de la comunicación y publicación y de las relaciones de colaboración. También se busca entender el rol de la metáfora para una idea de ciencia que está muy lejos del paradigma del espectador pasivo y de la expectativa de una observación neutral, sino que se entiende que la actividad científica necesita de la intervención en el mundo, de la manipulación del objeto estudiado, de la modelización, la idealización y la abstracción y, también, del pensamiento analógico y metafórico.

En conclusión, se argumenta que son oportunas y valiosas las investigaciones que tratan de evaluar el papel de los diferentes recursos que utilizan los científicos, en este caso la metáfora, en todo ese entramado de aspectos que engloba la labor científica. Si se examina la función de la metáfora en la ciencia, deberá hacerse sobre este conjunto intrincado de elementos que la componen. Por esta razón, un trabajo como el que aquí se presenta puede ser relevante, porque, lejos de limitar el cometido de la metáfora a algunos aspectos de la actividad científica, intenta evaluar su papel en conjunto tanto para la comprensión, la teorización, la praxis, la proyección y la comunicación científicas. Todo sea dicho, se hará más énfasis en el primero de ellos, ya que la comprensión, en muchas ocasiones, aunque no siempre, es el primer ladrillo. No obstante, sobre todo en la tercera y la cuarta parte, los diferentes componentes serán tratados.

La otra razón por la que puede ser interesante esta tesis es que todo lo anterior no se analizará desde la abstracción o generalidad, sino que se acudirá a un estudio de caso concreto del que obtener pruebas y evidencias contrastables. Por lo tanto, la otra justificación a realizar es en lo referente a por qué se ha seleccionado para realizar tal investigación la retroalimentación entre la economía política y la historia natural con la teoría Darwin como eje principal. A continuación, se desglosarán los motivos principales que han llevado a la elección de este estudio de caso:

- Es un caso explícito en el que se da una retroalimentación conceptual entre dos ámbitos, muchas veces remarcada por los propios científicos y pensadores del momento. Darwin, Milne-Edwards, Spencer, Smith, Malthus, reconocieron esos préstamos o incluso se interesaron o sumergieron en cuestiones del otro ámbito.
- Fue un proceso fructífero y duradero, del que se pueden apreciar consecuencias y vertientes incluso en la actualidad.
- Las relaciones conceptuales entre las ciencias sociales y la historia natural produjeron importantes efectos científicos, culturales, políticos y sociales.
- Las metáforas analizadas tuvieron mucho éxito en su momento y algunas de ellas han dado lugar a conceptos que siguen en vigor hoy en día, así como a metáforas secundarias.
- El estudio de caso se centra en un momento fundamental para la historia de ambas disciplinas, en el que se sentaron las bases tanto de la economía como de la biología evolucionista.
- Hay gran cantidad de bibliografía y recursos accesibles y los autores y corrientes analizados fueron de gran relevancia en la historia de sus determinados campos.

Además, en relación con el estudio de caso, también hay que justificar por qué se ha optado por centrar la tesis en una serie de metáforas determinadas. En cuanto a la metáfora de la economía natural, el motivo fundamental es que, desde la teoría de Linneo, actúa como “metáfora de fondo” o “metáfora-raíz” (Bustos, 1991), es decir, como un concepto metafórico que hace las veces de marco abstracto y

general sobre el que situar el resto de los conceptos del sistema y desde el que orientar la investigación. Lo mismo sucedería con las metáforas implicadas en las teorías acerca del orden social y económico, especialmente la metáfora orgánica, que sirvieron para estructurar el contexto teórico y disciplinar de la economía política británica. Las teorías sobre el orden natural y sobre el orden social y económico eran, por tanto, el entorno sobre el que se situaban los conceptos, principios, leyes y experimentación en los dos campos y, en ambos casos, el concepto de organización orgánica o de economía animal nutrió las metáforas principales para dichas teorías. Por otro lado, la tercera y cuarta partes se dedican a la exploración de las metáforas de la teoría darwiniana. Se han escogido las metáforas de la lucha por la existencia y de la división del trabajo, principalmente, porque son el núcleo de los dos principios más relevantes declarados por Darwin, sus “piedras angulares” según él, a saber, la selección natural y el principio de divergencia.

Metodología

El principal recurso metodológico es la búsqueda y estudio de la bibliografía relevante y de la documentación y evidencia pertinente. Esta investigación responde a tres fases metodológicas principales. La primera de ellas corresponde al estudio de las obras principales, esto es, de los científicos y pensadores que fueron determinantes en ese intercambio conceptual entre el ámbito económico y social en la historia y la filosofía naturales. Se tiene en cuenta, sobre todo, a aquellos que tuvieron un peso en la llegada de tal flujo a la teoría darwiniana, de manera más directa o indirecta. En segundo lugar, se examina con detalle otro tipo de producciones, académicas y no académicas, de esos agentes implicados de manera más determinante en el estudio de caso. Por último, es necesario nutrirse de las investigaciones de los expertos en el tema, que llevan décadas trabajando en los estudios darwinianos, así como de las nuevas aportaciones que vayan surgiendo. Estas tres fases no están cronológicamente ordenadas, ya que no se pueden desarrollar en un orden marcado, sino que es necesario que se lleven a cabo de manera conjunta. A continuación, se explicará de manera pormenorizada cada una de ellas:

- Las fuentes bibliográficas principales que forman parte del estudio de caso son amplias y muy variadas. Se ha tenido que acudir a los orígenes de la disciplina de la economía política, pero también a la historia y filosofía naturales de los siglos XVIII y XIX. Por un lado, se evalúan las fuentes principales del origen de la retroacción entre los dos campos de estudio. Por otro lado, como Darwin es el autor clave que tener en cuenta —porque fue un punto de inflexión en la relación metafórica entre estos dos ámbitos y porque fue determinante en la historia de la ciencia—, también se prestará especial atención a la obra de aquellos autores, tanto naturalistas como economistas políticos, que más pudieron influir directa o indirectamente en

la construcción de sus metáforas. Finalmente, la inmersión en los propios escritos del científico inglés ha sido fundamental.

- Más allá de lo anterior, una tesis que tiene un alto componente histórico no se puede quedar únicamente en las referencias principales, sino que debe analizar también el contexto personal e intelectual de aquellos que desarrollaron los conceptos investigados. Por estos motivos, ha sido menester acudir a otro tipo de documentos de archivo. Muy relevante ha sido el análisis de la correspondencia de diversos autores, que nos permite apreciar las convicciones personales de estos, en lugar de sus compromisos públicos, así como los intereses acuciantes de cada época y contexto. También nos ofrece una óptica diferente de las influencias entre autores y corrientes. Además de la correspondencia, se ha recurrido también al resto de elementos a los que se ha tenido acceso: cuadernos de notas, diarios, obras y ensayos no publicados, autobiografías y anotaciones en los márgenes de los libros de los ejemplares leídos por los autores en cuestión. Esto ha sido de especial relevancia en el caso de Darwin, porque nos ha desvelado la forma en la que se fueron desarrollando sus metáforas y el papel que ocuparon en todo momento en su teorizar y creatividad. Los *Notebooks C, D, M y N*, su correspondencia, su autobiografía e incluso sus *marginalia*, han sido de gran ayuda a la hora de investigar la elaboración de sus conceptos y metáforas. Esta labor ha sido facilitada por el trabajo de digitalización de estos textos llevado a cabo en los proyectos *Darwin Correspondence* por la Universidad de Cambridge y *The Complete Work of Charles Darwin Online* (o *Darwin Online*) por la Universidad Nacional de Singapur. Esto, posteriormente, nos ha ofrecido herramientas para entender mejor la retórica y teorización de Darwin a través del análisis comparativo entre los diferentes tipos de escritos (personales y públicos) y las distintas épocas.
- Finalmente, es preciso señalar que la bibliografía secundaria ha sido imprescindible para desarrollar toda la labor realizada durante estos años. Han sido especialmente significativas las publicaciones de las décadas de 1970 y 1980 que provocaron un punto de inflexión en los estudios darwinianos tras la publicación de los *Cuadernos de Notas* del naturalista. Del mismo modo, también ha sido importante nutrirse del otro gran momento de gran afluencia de publicaciones sobre Darwin, 2009, con motivo del 150 aniversario de la obra cumbre del naturalista. Muchos de los trabajos citados en esta tesis han ayudado de manera decisiva a encontrar elementos clave, no solo respecto a la teoría de Darwin, sino con respecto a sus relaciones con otros naturalistas y pensadores.

Ahora bien, antes de llevar esto a cabo, es oportuno indicar que ha sido imprescindible configurar un marco teórico y filosófico que delimite el enfoque empleado, así como la orientación y las pautas para la investigación. A través de la instauración de las bases filosóficas que conferirá el planteamiento pragmatista

presentado más adelante, se ha podido seleccionar convenientemente el estudio de caso y demarcar en qué aspectos se va a centrar esta tesis. Por ejemplo, el marco pragmatista lleva a evaluar los conceptos metafóricos como elementos discursivos y relacionales —y no como átomos aislados— y también como herramientas que ayudan tanto a la comprensión como a la práctica científica. Desde otro marco teórico, posiblemente, algunos de estos aspectos serían descuidados y se daría prioridad a otros. Por último, se ha de señalar que, para obtener una perspectiva compleja y cabal de los fenómenos históricos estudiados y extraer conclusiones relevantes, en determinadas cuestiones es necesario combinar los análisis sincrónico y diacrónico.

Limitaciones

Los objetivos profundos de la presente tesis doctoral, como se ha visto, se centran en obtener conclusiones tanto de carácter histórico como de interés epistemológico. Cuando se realizan fusiones disciplinares de este tipo, se gana en riqueza, pero, en ocasiones, se pierde la especificidad propia de cada disciplina. Centrarse en la historia de los conceptos metafóricos tiene como evidente resultado el descuido de otras muchas vertientes y aspectos históricos, es decir, implica perder de vista otros asuntos y métodos a los que la historia acude con frecuencia y que son igualmente dignos de atención para la filosofía. De cualquier modo, estudiar los conceptos metafóricos desde un enfoque histórico tiene ciertas ventajas. Por un lado, lejos de hacer una exégesis, centrarse en los conceptos de las diferentes teorías científicas y en su interrelación supone tomar una perspectiva amplia. En nada se da mayor confluencia que en lo conceptual, cuyo registro fundamental es el lenguaje, donde lo mental, lo social, la memoria colectiva y el contexto estudiado se reúnen. Concentrarse en los conceptos desde un enfoque histórico es tener en cuenta la influencia de las formas de vida, de pensar, de actuar de las sociedades del momento, así como de los estratos y lugares históricos estudiados. Hacerlo desde la filosofía, todo sea dicho, puede entrañar ser poco cuidadoso con el método histórico, pues se puede pecar excesivamente de tomar la historia como instrumento para extraer dictámenes filosóficos.

Más allá de esto, hay dos grandes limitaciones en esta tesis que implican cautela a la hora de sacar conclusiones y, sobre todo, de generalizarlas a otros momentos, lugares o a la ciencia actual. La primera de ellas es que el estudio de caso está restringido a una determinada cultura o región, la británica. Ciertamente es que se muestran algunas relaciones entre el pensamiento desarrollado desde Gran Bretaña y otros filósofos y científicos europeos. Con todo, aunque este proceso de retroalimentación también existió, principalmente, en los grandes países que gozaron amplia y profundamente del movimiento cultural e intelectual de la Ilustración, no sería del todo correcto afirmar que se produjeron de manera simétrica y paralela. No obstante, tampoco sería exacto considerar a la cultura y la ciencia de las naciones de aquella época como completamente aisladas de las

de las demás. Por ello, en esta tesis se podrá apreciar que esa retroalimentación sucedió en la ciencia occidental² en general, aunque se pondrá el acento en las consecuencias que tuvo en una determinada esfera del pensamiento británico. No se debe obviar, por supuesto, la diversidad de autores y corrientes filosóficas, económicas y científicas en los que no se podrá entrar. Por tanto, otra linde de la investigación es que se centra no solo en el pensamiento británico, sino en aquel que está más vinculado al empirismo, al liberalismo y al utilitarismo, aunque también habrá cierto espacio para autores lejanos a esta perspectiva que también fueron partícipes de la retroacción conceptual estudiada. Con todo, este era el mundo en el que se movía Darwin —que era declaradamente empirista, liberal y utilitarista—, y las corrientes que más afectaron a su pensamiento y labor como científico, así como su círculo cercano, pertenecían a esta tradición. Puesto que la teoría y las metáforas del naturalista inglés son el núcleo de esta tesis doctoral, parece justificado realizar tal investigación de acuerdo con la evidencia disponible y poniendo la mirada en aquellos que más repercusión tuvieron sobre ellas.

La otra gran limitación tiene que ver con las grandes diferencias que se pueden encontrar entre la ciencia actual y la de aquel momento. Para empezar, la disciplinas objeto de estudio, es decir, la historia natural y la economía política, no habían sufrido un proceso importante de especialización y abarcaban algunos temas tan amplios que eran tratados desde innumerables enfoques. Esto implica que, muchas veces, existiera una distancia temática menor que la que existe hoy entre la economía y la biología, ya que incluso, a veces, compartían intereses o problemas científicos. Es más, son disciplinas que hoy en día ya no existen, han sufrido un proceso de divergencia y especialización, por utilizar el símil biológico. La economía política y la historia natural se fragmentaron en diferentes ramas especializadas, hoy ciencias consolidadas la mayoría: economía, sociología, ciencias políticas, ecología, geología, biología evolutiva, etc. Dadas las diferencias entre la ciencia menos especializada de los siglos XVIII y XIX y la actual, no se puede tildar de “interdisciplinar” la relación conceptual que se produjo. No fue hasta bien entrado el siglo XIX, o incluso a finales de este, que la mayor parte de estas disciplinas se fueron especializando e independizando. Hasta entonces, los trabajos de muchos de los estudiosos dedicados a estos campos abarcaban muchas de estas ciencias. Esto dificulta la generalización a las ciencias actuales de algunas conclusiones de corte epistemológico, es decir, resultaría imprudente extrapolar a la actividad científica del presente los resultados obtenidos sobre cómo se produjeron las interacciones conceptuales en aquella época. Esto, en cambio, no quiere decir que no se pueda extraer información interesante acerca de la naturaleza, circulación y establecimiento del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular.

² No se pueden extender las conclusiones con respecto a lo que sucedió en otras zonas y culturas, como en Rusia o en la ciencia oriental. De hecho, en el Capítulo 13 se mostrará cómo la metáfora de la lucha por la existencia no tuvo éxito en Rusia debido a la influencia de Malthus, lo cual se consideraba una intromisión indebida de los valores competitivos y capitalistas en la historia natural (cf. Todes, 1989).

Antecedentes

El análisis conceptual ha sido una herramienta fundamental para algunos de los historiadores de la ciencia más importantes del siglo XX, sobre todo, para aquellos que comúnmente son asociados con la llamada *Nueva Historiografía de la Ciencia*. No se puede negar que una de las deudas intelectuales más importantes en lo que al estudio histórico-filosófico de la ciencia se refiere es la que se tiene con Alexandre Koyré, usualmente reconocido por su impronta en Thomas S. Kuhn. Y es que la lucha de este contra la imagen generada por el positivismo no tuvo, desde luego, el reconocimiento que la década de los 60 le permitió a Kuhn tener. Esto, unido a cierta “superación” por parte del nuevo historicismo de determinados postulados que desvelan su raigambre fenomenológica y neokantiana y su vínculo con la “historia de las ideas”, solo ha permitido considerarlo impulsor, pero no participe, de la revolución historiográfica. Es patente que aspectos como el internismo o el idealismo de corte platónico de Koyré se dejaron atrás con la irrupción de la nueva historiografía y de la sociología de la ciencia. Sin embargo, discusiones ya presentes en su obra y en la de otros, como Ludwik Fleck, resultaron extraordinariamente florecientes en las décadas posteriores. Algunas de ellas siguen siendo fuente de desavenencias, como la tesis de la discontinuidad entre las diferentes teorías de distintos momentos históricos, la influencia de la metafísica en el desarrollo de las teorías científicas o el sociologismo de Fleck (no así en Koyré), que rompía con cualquier noción de verdad *sub specie aeternitatis* a la que la ciencia tienda.

Las conclusiones a las que llegaron estos influyentes autores fueron fruto, al menos en gran parte, de un exigente examen de los conceptos científicos. Fleck (1986) llegó a sus consecuencias filosóficas más controvertidas en los años 30 gracias a su exploración histórica del concepto de sífilis, mientras que Koyré (1965, 1980) es famoso por su aportación a la historia de la ciencia por arrojar argumentos acerca del cambio paradigmático —si se me permite usar anacrónicamente la terminología kuhniana— que supuso la mecánica moderna y cómo esto implicó y necesitó un cambio conceptual³. Para ambos, el análisis de los conceptos fue un instrumento sin parangón. Kuhn (2002c, p. 118), décadas después, a pesar de utilizar las palabras ‘léxico’, ‘significado’ y ‘término’ para desarrollar su teoría holista que daba cuenta de la inconmensurabilidad como intraducibilidad, admitía que era más apropiado hablar de “cambio conceptual” que de cambio semántico, porque “el concepto” implica mucho más que la palabra

³ Hay una amplísima gama de ejemplos en la obra de Koyré sobre los cambios conceptuales que conllevó la física moderna. Uno de los más acudidos es la modificación de una teoría del lugar en la física aristotélica por una teoría del espacio en la mecánica moderna. Mientras que para *el filósofo* el “lugar” cumplía una función activa y teleológica y es finito, determinado y material, el “espacio” de la mecánica clásica es inerte, pasivo, absoluto, infinito y vacío (cf. Koyré, 1980, pp. 9-14). Este cambio conceptual muestra, en primer lugar, la diferente fundamentación metafísica que hay detrás de cada teoría, es decir, dentro de cada concepto se registra la experiencia y la ontología de cada época, pero, a su vez, dicha mutación conceptual es generadora del cambio teórico.

y su significado. La historia y los conceptos son indesligables a la hora de trabajar en la nueva perspectiva historiográfica de corte *hermenéutico* que propone Kuhn y, así, dejar de lado, según él, aquella vieja forma de hacer historia llevada a cabo por autores como George Sarton.

Ha habido innumerables historiadores y filósofos que, aunque muy distantes del enfoque aquí presentado, han colaborado, como decía Kuhn (2017, p. 101), a que la historia de la ciencia “sea algo más que un depósito de anécdotas y cronología”. Autores cuyas teorías gozan de unos cimientos filosóficos que pueden entrar en contradicción con la visión aquí presentada, pero que, de las que de alguna manera un trabajo de estas características también es deudor; autores tan diversos y distantes como Ernst Cassirer, Émile Meyerson René Taton, Georges Canguilhem, Alistair Crombie, Michel Foucault y un largo etcétera. Algunos de estos historiadores y filósofos seguían atraídos por el objetivo de buscar estructuras de pensamiento o ideas eternas y, por muy meritorios que fueran sus trabajos, estos enfoques tuvieron que abrir paso en los años 60 y 70, sobre todo después de la publicación de la *Estructura de las revoluciones científicas*, al externalismo o externismo. Nacía una historiografía de la ciencia más compleja y completa, que tenía en cuenta los diversos factores y objetos de estudio y, sobre todo, que reivindicaba la relevancia del contexto de descubrimiento, con lo que se desmantelaba la búsqueda de patrones estructurales o ideas atemporales. En esta tesis, se rechaza, precisamente, esos intentos de hacer una historia de las ideas eternas o esenciales, como a la que algunos de los autores citados previamente aspiraban o por la que estaban afectados, y se acudirá a una metodología en el que se tengan en cuenta los diferentes factores, internos y externos, si es que realmente se puede hacer claramente esa distinción. Sin embargo, se entiende que la aportación que realizaron fue imprescindible para el establecimiento de la historia de la ciencia como disciplina, mérito que merece ser reconocido, aunque en esta tesis se parta de todo el terreno ganado por la nueva historiografía de la ciencia post-kuhniana (cf. Pinto de Oliveira, 2012).

Dicho esto, y fuera de la historia de la ciencia, fue Reinhart Koselleck el historiador que fundó e inauguró lo que se denomina historia conceptual. Su planteamiento también se aleja en bastante medida a la orientación pragmatista que se ofrecerá en el *Marco teórico*, pero hay algunos elementos de su teoría que son valiosos para el estudio de las metáforas conceptuales que se va a llevar a cabo. Por ello, en el *Marco teórico* habrá un apartado dedicado a extraer esos aspectos interesantes y, desde luego, aunque no se centró en la ciencia, sino en los conceptos políticos y sociales, se le debe de considerar un antecedente. Por otra parte, se ha de tener muy en cuenta todo lo que se ha realizado ya desde los “estudios darwinianos”. Especialmente, desde los años 60, con la publicación de los *Notebooks* de Darwin, se ha realizado toda una labor de investigación acerca de la obra, pensamiento y contexto del naturalista de Down House. Existen multitud de trabajos que han servido de base e inspiración para muchos de los temas tratados. Por tanto, hay una tradición de más de medio siglo dedicada al

estudio de la historia de la teoría darwiniana sin la que esta tesis no tendría un suelo firme. Aunque sería inacabable enumerarlos a todos, algunos de los autores que han sido clave en el desarrollo de tal tradición y cuyas aportaciones han sido importantes para esta tesis son: Ernst Mayr, Stephen J. Gould, Elliot Sober, David Kohn, Silvan Schweber, Howard Gruber, Michael Ruse, Sandra Herbert, Janet Browne, Peter Bowler, Gillian Beer, Peter Vorzimmer, Dov Ospovat, Peter Bowler, Camille Limoges, Robert Young, Frank Sulloway, Michael Ghiselin, Jonathan Hodge, Giuliano Pancaldi, Antonello La Vergata, Robert J. Richards, Charles C. Gillispie, David Hull, Edward Manier y John C. Greene.

Por último, es necesario recalcar que, también desde los años 60, principalmente tras la publicación de *Models and Metaphors* de Max Black en 1962, ha habido también una producción filosófica importante acerca del papel de la metáfora en la producción y transmisión del conocimiento, incluido el conocimiento científico. Las corrientes interaccionista, experiencialista y pragmática, se establecieron prontamente como enfoques primordiales para entender la función de estos tropos en la ciencia. Por lo tanto, esta tesis doctoral, y se podría decir que la inmensa mayoría de los trabajos que se publican en la actualidad sobre este tema, están en deuda con autores como Black, Kuhn, Mary Hesse, George Lakoff, Mark Johnson, John Searle, Robert Boyd, Donald Davidson o Richard Rorty, que se embarcaron en esta materia cuando lo común era relegar a la metáfora a una función meramente decorativa. Es más, los enfoques que fundaron siguen teniendo adeptos hoy en día o, como mínimo, generando reacciones o intentos de superación. Esta tesis se nutre de los planteamientos de estos autores sin, por ello, ligarse a ninguna de las corrientes citadas.

Aclaraciones preliminares

Como se ha explicitado anteriormente, el ámbito de estudio de la presente tesis tiene como núcleo la investigación de la interacción conceptual entre la economía política y la teoría evolucionista de Darwin. Se han escogido los conceptos metafóricos de *lucha por la existencia* y de *división del trabajo* como aquellos a los que hay que prestar más atención, así como las teorías erigidas alrededor de las metáforas de la economía natural y del orden y equilibrio social y económico, que actúan de marco o “metáforas de fondo” o “metáforas-raíz” sobre las que entender las transacciones entre las dos esferas. Ha de mencionarse que el concepto de lucha por la existencia (*struggle for existence*) podría tratarse como un binomio conceptual junto con el concepto de competencia (*competition*), a veces intercambiables y usados indistintamente por Darwin, pero que, como se verá en la *Parte III*, hay pequeños matices que tener en cuenta para no tratarlos como una identidad. La elección de las metáforas arriba señaladas se debe a que son las nociones fundamentales de los dos principios decisivos de Darwin: el de selección natural y el de divergencia. Aunque ya se han señalado los factores que han determinado la determinación de dicho ámbito de estudio, es menester hacer algunas aclaraciones.

La primera puntualización tiene que ver con la conjugación del rechazo del atomismo epistémico con un estudio que pivota sobre varios conceptos fundamentales. De acuerdo con lo que se establecerá en el *Marco teórico*, sería inviable e ineficaz ocuparse de estos conceptos de manera atómica, como si tuvieran consecuencias epistémicas de forma independiente. Por ello, habrá que hacer continua referencia a su relación con otros conceptos. Ahora bien, no menos imposible es hacer una genealogía de cómo se produjo de manera sistemática y continuada todas y cada una de las transferencias e influencias entre estos dos ámbitos. Dicho de otra manera, aunque se admite que no es posible estudiar el trasvase conceptual de un concepto de manera atómica, analizar el sistema o familia conceptual migrante en su conjunto se torna una tarea desmesurada e inabarcable. Por esta razón, se ha considerado más fructífero, interesante y plausible centrar la investigación en ciertas nociones nucleares, teniendo en cuenta siempre que se insertan y dependen de amplias redes conceptuales.

La segunda cuestión que clarificar está relacionada con el concepto de historia. Podría surgir la siguiente duda: si se rechaza la *historia de genios*, esto es, una historia de la ciencia en la que se considere los descubrimientos científicos como causa de la genialidad de individuos particulares, ¿por qué Darwin ocupa un lugar tan central en la tesis? Es cierto que sobre la teoría de Darwin se establece la columna vertebral de la presente tesis. Sin embargo, no se le trata como al científico que gracias a su genialidad romántica e inspiración es capaz de realizar actos heroicos impresos en teorías que surgieron al golpe de ¡*eureka!* Al contrario, sin dejar de reconocer y admirar el impresionante trabajo y creatividad del naturalista inglés, se pone a Darwin en su contexto. De hecho, la función fundamental de las dos primeras partes de la tesis es intentar mostrar que sus ideas no son creadas *ex nihilo* y que las recurrencias conceptuales a otras disciplinas fueron iniciadas uno e incluso dos siglos antes. De esta manera, Darwin solo fue partícipe, aunque de manera contundente y categórica, de una dinámica que ya existía y que continuó tras su muerte: la retroalimentación conceptual entre la historia natural y la economía política.

Ahora bien, que Darwin sea el eje de la tesis tiene como razón que fue en su teoría donde dicho fenómeno se dio de la manera más fecunda y decisiva, pues, de acuerdo con el estudioso de Darwin y filósofo Edward Manier (1978), sin el uso de las metáforas creadas a través del intercambio conceptual con otras disciplinas hubiera sido improbable el desarrollo de importantes aspectos de su teoría. Así las cosas, el foco se pone sobre el acontecimiento del trasvase conceptual, el cual alcanza su punto álgido en la obra de Darwin. Por otro lado, no se puede negar la importancia de las decisiones y aptitudes individuales. No se ha de sustituir el mito de la historia de héroes por uno en el que la historia, en su devenir, empuja a los agentes históricos hacia un determinado tipo de conducta y resultados. Al igual que se rechaza la historia *whig*, se intentará no sobrestimar el peso del contexto y las influencias circunstanciales, sociales y teóricas. En definitiva, no se tratará a Darwin como un adalid o gurú de perspicacia heroica y espontánea, ni

tampoco, por otra parte, se le achaca falta de originalidad e innovación. Su recurrencia a conceptos extradisciplinarios —sin pretender advertir, por lo imposible de tal tarea, cuál es el origen exacto de su decisión y disposición a usar tales nociones— se considera producto de su ímprobo trabajo y sus amplios conocimientos de una disciplina que hacía tiempo se relacionaba productivamente con otras que se ocupaban de cuestiones sociales humanas, así como de sus incursiones en otras áreas como la economía política, la filosofía, la estadística, la etnografía y la geografía.

Para finalizar, otra cuestión que es menester explicar es la estructura de la tesis, especialmente, concretar la razón por la que la primera parte es sustancialmente más corta que el resto. Realmente se podría decir que las cuatro partes se dividen en dos bloques. Uno primero, compuesto por las dos primeras partes, dedicado a la interacción entre las teorías acerca del equilibrio natural y las teorías acerca del orden social y económico. El segundo, en cambio, estaría dedicado al análisis de las dos metáforas darwinianas que se han considerado de mayor interés para este estudio. La razón por la que la primera parte del primer bloque es significativamente más breve que la segunda es que la primera es una clarificación conceptual acerca del concepto de economía natural, y no se dedica en ella mucho espacio a las relaciones que tenía esto con las teorías acerca del orden social. Es en la segunda parte en la que, además de explicar las teorías relevantes acerca del orden social, se analiza la relación metafórica y conceptual que estas tuvieron con las concepciones de la economía natural. Además, en esta segunda parte también se explican los aspectos más importantes de las teorías de la economía política que enlazan con la tercera y cuarta parte. Teniendo en cuenta esto, cabe preguntarse qué razón hay, entonces, para separar el contenido de la primera parte del de la segunda. El motivo fundamental es que el concepto de economía natural, al que se destina la primera parte, es una metáfora fundamental y recurrente para entender no solo la segunda parte, sino también las metáforas de la lucha por la existencia y de la división del trabajo analizadas en la tercera y cuarta parte. Por esta razón, se ha considerado conveniente que esos dos primeros capítulos destinados a las teorías sobre la economía natural compongan una parte por sí solos.

MARCO TEÓRICO

HISTORIA DE LOS CONCEPTOS,
PRAGMATISMO Y METÁFORA

HISTORIA Y CONCEPTO

Los términos ‘historia’ y ‘concepto’ suelen tener su convergencia en un nombre: Reinhart Koselleck. Es posible que resulte extraño que en una tesis de estas características una de las primeras alusiones sea a un autor con los afanes e influencias filosóficas de Koselleck. No obstante, aunque la distancia entre la metodología y fines de esta tesis doctoral es bastante grande con lo propuesto en la *Begriffsgeschichte* —empezando porque el análisis histórico-conceptual del pensador alemán siempre fue una senda hacia la historia social y se detiene únicamente en los conceptos políticos y sociales—, en su teoría hay algunos aspectos interesantes que encajan con el espíritu de la investigación aquí realizada. A continuación, se expondrán algunos breves rasgos de la teoría de Koselleck que se consideran valiosos para alumbrar algunas de las cuestiones relativas al análisis del estudio de caso. No se intenta hacer, por tanto, una descripción o defensa de las ideas de este autor, sino solo la adquisición de algunos simples elementos teóricos interesantes que encuentran sintonía con el enfoque pragmatista que se defenderá y que, en definitiva, podrán ayudar a la investigación. En los apartados posteriores, se mostrará qué orientación se le dará al *Marco teórico*, proporcionada, fundamentalmente, por la filosofía de los pragmatistas clásicos y por las teorías de la metáfora.

¿Por qué una historia de los conceptos?

Para comenzar, parece oportuno detenerse brevemente a indagar en qué terreno se mueve la *Begriffsgeschichte*. Lo primero que hay que subrayar, es que no puede entenderse la noción de historia conceptual de Koselleck sin entender su reciprocidad con la historia social. La *tensión* entre ambas, en palabras del propio historiador alemán, comporta una continua *remisión* de la una a la otra (Koselleck, 2012, p. 12). Esta relación es irresoluble, es decir, no culmina en una síntesis que abarque a las dos. Entre ellas no se puede dar una fusión dialéctica, porque son de naturaleza distinta: el *acontecimiento de los hechos* y los *conceptos*, lo *lingüístico* y lo *extralingüístico*, lo social y lo conceptual no son aspectos conciliables o unificables. Es una clásica ligazón de enfrentamiento, pero también de dependencia.

Tal y como se exponía *supra*, el ámbito de estudio al que ha sido dirigida principalmente la *Begriffsgeschichte* es el de los conceptos políticos y sociales, a través de los cuales se podrían articular las estructuras sociales históricas. A pesar de que es fácil apreciar que el ámbito de estudio para el que está orientada la teoría del historiador alemán difiere bastante del perímetro de la actual tesis doctoral, la ciencia también es una actividad e institución social y, por tanto, toda historia de la ciencia es también una historia social. Huelga decir, también, que en la esfera de la economía política, disciplina objeto de estudio de la presente investigación, es donde los conceptos políticos y sociales adquirirían sustento teórico y científico. No obstante, el análisis de Koselleck se centra en la historia de *conceptos fundamentales* de la vida social y política, que son aquellos que una vez

establecidos son insustituibles. Aunque cambien sus contenidos, son siempre recurrentes e, incluso, es común apreciar luchas por hacerse con el monopolio semántico de tales conceptos. En resumen, “cada concepto fundamental encierra un potencial histórico de transformación” (Koselleck, 2012, p. 38) y, precisamente, como manifestaba Koyré para la física, Koselleck consideraba que en la Edad Moderna (entre 1750 y 1850) se produjo un cambio incomparable en los conceptos fundamentales políticos y sociales (*Sattelzeit*).

Algunos de estos conceptos de gran calado se tornarían indispensables en el lenguaje político conformando un núcleo de difícil quiebra. De la misma forma, algunos historiadores de la ciencia han reclamado ese papel central de determinados conceptos en las diferentes estructuras teóricas de la ciencia. En las teorías científicas hay conceptos en torno a los que giran el resto de los enunciados. Kuhn (2002a, 2002b), en su época más madura, les atribuyó la denominación de términos de clase o categorías taxonómicas, aunque con connotaciones muy diferentes a las de Koselleck. Estos términos, que se interdefinen entre sí, son el germen de la inconmensurabilidad, entendida como intraducibilidad, entre las teorías nuevas y las viejas. La transformación que se produce en el cambio teórico en estos conceptos esenciales es la principal causa y prueba de la apertura a un nuevo paradigma. Sin embargo, como subraya el físico americano, la actividad científica y comparativa del historiador queda salvaguardada porque la gran mayoría de conceptos se mantendrían estables tras el cambio teórico. Esto es algo que también remarca Koselleck:

[...] la(s) historia(s) conceptual(es) puede(n) tematizarse como la transformación de los significados y de la pragmática solo en la medida en que se tiene en cuenta que un gran número de otros elementos permanecen iguales y que, por tanto, son repetitivos. Solo sobre el trasfondo de unas estructuras semánticas y pragmáticas repetitivas puede concebirse, percibirse y medirse la innovación y la transformación histórica en la semántica y la pragmática. [...] por consiguiente, solo puede comunicarse algo nuevo si se presupone que el oyente o el lector entienden todo o, al menos, casi todo (Koselleck, 2012, p. 30).

Esto, como se verá a lo largo de la tesis, fue fundamental para Darwin, que expuso su teoría entre lo viejo y lo nuevo, entre los conceptos familiares de la teología natural y las metáforas novedosas. Por ello, y, de acuerdo con Koselleck, no se puede “reducir la historia real exclusivamente a la actividad de estos conceptos fundamentales” (Koselleck, 2012, p. 46), sino que hay que entenderlos en su relación con el resto de los conceptos y, por ende, en el discurso en el que se encuentran inmersos. Además, es importante no despersonalizar a los conceptos, problema en el que en ocasiones puede caer el autor alemán, es decir, hay que entender que los conceptos son usados por personas situadas en un contexto y que la transmisión del conocimiento científico se produce, fundamentalmente, a través de un lenguaje anclado a una cultura (aunque no solo, también hay imágenes, símbolos, esquemas y otros medios).

Antes de continuar, es primordial subrayar que lo que en esta tesis se va a llamar historia de los conceptos, con la orientación particular que aquí se le dará, se contrapone a la “historia de las ideas”, es decir, a aquel enfoque que busca toda abstracción de las circunstancias para encontrar una base histórica universal. Desde la historia de las ideas se busca lo atemporal, mientras que la historia de los conceptos, en ocasiones, se acerca a las actitudes de los contextualistas lingüísticos, tales como Quentin Skinner y J. G. A. Pocock. A pesar de todo, si bien Koselleck pone el acento en el contexto y situación en el que se desarrollan y usan los conceptos, no puede desprenderse de ciertas tendencias abarcadoras y le interesa encontrar estructuras sociales⁴ con influencia a largo plazo. Esto le otorga una actitud más contenida en ciertos aspectos que la de los contextualistas. Para Skinner (2011), por ejemplo, no existen ideas imperecederas, pero tampoco problemas o estructuras permanentes. Para fundamentar su crítica a la historia de las ideas de pensadores como Arthur Lovejoy, Skinner acude a la teoría de los actos de habla de Austin y al segundo Wittgenstein. Ahora bien, la influencia, principalmente del primero, le lleva a hacer de su contextualismo una teoría de la intencionalidad y de la ideología⁵ con pretensiones ya superadas por la hermenéutica gadameriana. Por su lado, Pocock se muestra bastante crítico con algunas tendencias de la *Begriffsgeschichte*, en la que veía algunos de los mismos peligros de la historia de las ideas y a la que solo le otorgaba un papel subalterno respecto a la histórica del lenguaje desarrollada por él.

Koselleck era consciente de algunas de las dificultades apuntadas por los contextualistas. La sumisión de la semántica a la pragmática y el énfasis en el discurso era la principal puesta en valor de estos autores. Él sabía de la mutua dependencia entre concepto y discurso, pero también sabía de su filiación con lo extralingüístico (cf. Koselleck, p. 1996). En vista de esto, es menester apreciar de forma general qué es lo que entiende el historiador alemán por concepto, para, así, poder mostrar que sus tesis, en cierto modo, asumen parte de esa relación asimétrica entre semántica y pragmática. Antes, empero, puede ser oportuno pararse a hacer algunos comentarios acerca del “concepto” a nivel más general.

Acudir a la etimología del término ‘concepto’ resulta revelador. Dicho término proviene del latín ‘*conceptum*’, que, a su vez, procede del verbo ‘*concipere*’ (concebir). Este último deriva de ‘*capere*’, esto es, capturar, agarrar, prender (‘*prendre*’ en francés y ‘*prendere*’ en italiano), al cual se le añadió el prefijo

⁴ Koselleck no solo tiene influencia de la corriente hermenéutica, sino también tiene cierto influjo del estructuralismo. De ahí su orientación a la búsqueda de elementos estructurales de la historia.

⁵ Howard Gruber (1984, p. 40), desde el marco de la psicología de la creatividad científica, considera necesario tener en cuenta no solo las características contextuales, sino también el aspecto personal, familiar y reflexivo del pensador, “pues las fuerzas sociales e históricas impersonales no cobran significado para el individuo hasta que actúan en su vida”. Ahora bien, esto puede hacerse con autores como Darwin, tal y como hace Gruber, que dejaron una gran cantidad de notas y correspondencia para la reconstrucción de su contexto, pero no es posible hacerlo con todos los pensadores que quieran estudiarse desde una perspectiva histórica.

com/con-, que proviene de ‘*cum*’ y cuyo significado da sentido de reunificación⁶. Se puede apreciar, entonces, que ‘comprender’ y ‘concepto’ tienen la misma procedencia. Así, puede concluirse que “el verbo *comprender* puede entenderse como reunificar lo cogido (con el entendimiento) y, a la vez, como énfasis en la acción de coger o asir. Y la reunificación de lo cogido por el entendimiento no es otra cosa que el concepto” (Orozco, 2017, p. 147). De acuerdo con Manuel Orozco, esto desentierra el carácter dominador del concepto en su función de abarcar y categorizar lo real. Esta capacidad de sintetizar, estructurar o unificar lo recogido, por diverso que sea, es la base del dominio humano sobre la realidad. Esto recuerda inevitablemente a la *Crítica de la Razón Pura* de Kant. Sin embargo, Koselleck no cae en el *apriorismo* kantiano. Sus conclusiones son de carácter dinámico y de tintes pragmatistas:

Tener un concepto implica tener reglas y saber usarlas. Sin embargo, a diferencia de lo que pensaba Kant, esas reglas no están dadas de antemano ni son independientes de la experiencia. [...] El concepto no es, por tanto, la pasiva descripción, aceptación y modelación de una realidad exterior, sino una elaboración (Orozco, 2017, p. 151).

El carácter caduco de los conceptos va ligado a su utilidad para la comprensión en unos determinados tiempo y espacio históricos. La validez de un concepto o de un conjunto de ellos reside en su eficiencia para la ordenación de la experiencia de los seres humanos. Por otro lado, y he aquí su reminiscencia hegeliana, de la misma forma que el lenguaje es dinámico, también lo es la realidad⁷. El concepto no puede nunca acapararla, pues esta se escapa en su movilidad, de tal manera que los conceptos necesitan de continua revisión en la medida en que son los elementos fundamentales para *comprender* y dirigir la acción de los seres humanos en un mundo cambiante. “Los conceptos y la realidad cambian a velocidades distintas, a veces es la conceptualización de la realidad la que va por delante de esta y otras veces es la realidad la que va por delante de la conceptualización” (Koselleck, 2012, p. 36).

Una buena manera para examinar qué es un *concepto* y sus implicaciones en la teoría de Koselleck es hacerlo en contraste con la *palabra*. No hay una correspondencia de uno a uno entre palabra y concepto. Se echa por tierra el triángulo de la lingüística estructuralista de Saussure para acercarse a un enfoque pragmático (cf. Sánchez Mandingorra, 2015, p. 118). El concepto encierra en sí una riqueza a la que la palabra, en sentido llano, no puede aspirar. El concepto se

⁶ Para un análisis pormenorizado del término ‘concepto’ véase Orozco (2017, pp. 146-148). Allí, además, se pone en relación la voz alemana ‘*begreifen*’ con la latina ‘*concipere*’.

⁷ Este carácter dinámico de la realidad también lleva a Koselleck a posturas cercanas al pragmatismo. No piensa la realidad como un mundo estático que el ser humano ha de representar, es decir, no la concibe como algo estrictamente externo e incondicionado, sino en su relación con el ser humano que vive en sociedad. Esto es una humanización o socialización de la realidad, pues la realidad que conocemos no es un ente impertérrito que podamos reflejar en nuestras mentes como si estas fueran un espejo.

enmarca irremediabilmente en el plano social. Las palabras se definen, los conceptos se interpretan (cf. Sánchez Mandingorra, 2015, p. 118), pues no se les puede delimitar u oprimir con una definición. Con todo, los conceptos son expresados generalmente en términos lingüísticos. Sin embargo, mientras que en las palabras no encontramos referencia alguna a su uso y contexto, en los conceptos sí, lo que los hace más escurridizos. Por ello, Koselleck propone ir directamente al lenguaje y a través de él llegar a los conceptos (ir de la palabra al concepto) para después hacer el camino inverso y dejar, así, configurada una vía totalmente accesible para el historiador. Esto es útil también para entender la experiencia cotidiana, pues el ser humano se sirve del lenguaje “cuando se mueve, ve algo y lo oye, cuando recuerda o espera algo, en definitiva, cuando actúa y, por eso, al mismo tiempo piensa” (Koselleck, 2012, p. 30). Y este giro pragmático no lo sería del todo, sino fuera porque esa articulación de la realidad a través de los conceptos se hace en el espacio público (sin negar la subjetividad).

Ahora bien, estas afinidades con la pragmática no suponen dar de lado a la semántica. La afirmación de que el significado está ligado al uso contextual no encierra contradicción con que la semántica guarda en sí “experiencias grabadas”. Por lo general, la posibilidad de usar una determinada expresión lingüística depende de los usos anteriores que ha tenido. Nunca se parte de cero. Negar esto último sería perder de vista el carácter social e intersubjetivo de los conceptos. Precisamente, es la capacidad histórica y captadora de experiencias de los conceptos la que permite la intersubjetividad, y es esta intersubjetividad la que permite que los conceptos *contengan* historia. Hay que entender, en suma, el concepto, como una combinación entre semántica y pragmática. Pragmática en la medida que los conceptos son lo suficientemente flexibles como para adaptarse a las distintas esferas de acción y situaciones particulares, y semántica en cuanto que recoge y conserva las experiencias pasadas. Así lo explica el autor alemán:

[...] en la pragmática los conceptos agudizan su significado particular para conseguir la aprobación. En la semántica, por el contrario, hay grabadas experiencias, a menudo centenarias, que enriquecen la fuerza expresiva de un concepto tanto como la limitan. Por último, en la sintaxis y en la gramática el espacio para el uso de un concepto se circunscribe a largo plazo de forma repetitiva, modificándose lentamente (Koselleck, 2012, p. 46).

En esta pluralidad unificada, los conceptos engloban contenidos de diferentes etapas históricas y experiencias originales del presente, por lo que su estudio entrelaza lo diacrónico y lo sincrónico. Los conceptos, como primera función, sirven “para integrar las experiencias pasadas tanto en nuestro lenguaje como en nuestro comportamiento. [...] en lenguaje kantiano: no hay experiencias sin conceptos y no hay conceptos sin experiencias” (Koselleck, 2012, p. 29). Pero, los conceptos no solo son registros de la realidad, sino también factores del cambio de esta. Por tanto, con los conceptos se establece tanto el horizonte de la experiencia posible como sus límites (Koselleck, 1997, p. 21). Ahora bien, además de esto, y ahí reside la gran originalidad de Koselleck, los conceptos

contienen también expectativas. La experiencia pasada y la expectativa son categorías formales metahistóricas; son “condiciones de las historias posibles”, es decir, “no existe ninguna historia que no haya sido constituida mediante las experiencias y esperanzas de personas que actúan o sufren” (Koselleck, 1993, p. 335). Esto le llevaba a entender la experiencia histórica como la concatenación de lo vivido en el pasado y las esperanzas de futuro. Así, vincula el ámbito del pasado llevado al presente, que es la experiencia, donde se entremezclan los recuerdos *racionales* y los inconscientes y la experiencia individual y la ajena con “el futuro hecho presente”, esto es, la expectativa, donde enlazan “esperanza y temor, deseo y voluntad, la inquietud, pero también el análisis racional, la visión receptiva o la curiosidad” (Koselleck, 1993, p. 338).

Un concepto fundamental, comúnmente, cumple las tres funciones: es registro de experiencias, generador de experiencias y, también, de expectativas. A menor componente registrador, mayor carga de expectativa, asegura Koselleck. El ejemplo que pone el autor alemán es el del concepto de *Estado*, que pasa por las tres fases en las que priman cada una de las tres variantes. Me gustaría señalar un caso dentro de la teoría darwiniana: el concepto de herencia. El naturalista británico necesitaba de tal concepto para su teoría de la selección natural. Era un concepto necesario en cuanto generador de experiencia, para *comprender* el mundo que describía su teoría evolucionista. Sin embargo, no partía de la nada. Darwin contaba con las innumerables experiencias históricas con la selección artificial, que indicaba que existía unas leyes de la herencia fijas. Además, contaba con todas las teorías de la herencia de naturalistas anteriores. Con todo, no se puede obviar el componente programático que tal concepto implicaba, puesto que no tenía una teoría de la herencia ni de la genética, por lo que Darwin no tenía suelo firme sobre el que desarrollar y sustentar este concepto. Era un concepto orientado a la *investigación futura*. Kant (1991, § 35) en su *Antropología en sentido pragmático* ya aludía a que los deseos también configuran nuestra experiencia, pero también los miedos y esperanzas, anhelos y recelos, así como los planes racionales, cálculos o incluso predicciones. El hombre como ser abierto al mundo, constreñido a construir su vida, queda remitido a la visión de futuro para poder existir. A fin de poder obrar ha de tener en cuenta la inexperimentabilidad de su futuro, la incapacidad empírica de experimentarlo; tiene que preverlo, se ajuste o no a la verdad (Koselleck, 2003, p. 76).

Una recapitulación de lo expuesto ayudará a ver la resolución a la pregunta propuesta. ¿Por qué una historia de los conceptos? En primer lugar, porque rehúye de la historia de las ideas y, en cambio, propone una visión más dinámica y contextualista de la historia. En segundo término, porque estudiar los conceptos de la historia de la ciencia, sin olvidar a las personas que se hacen cargo de ellos, ayuda a indagar en la praxis científica y creativa en su relación con la historia factual o social. Otra razón es que parte de una noción compleja de experiencia, la cual será enriquecida en los siguientes apartados con la propuesta pragmatista. Además, considerar los conceptos científicos también en su orientación al futuro

conduce a no tomarlos como si nacieran únicamente de una observación o experimentación neutral. Aunque la dicotomía teórico-observacional está superada para muchos, se ha calificado frecuentemente de “teóricos” a aquellos conceptos que tienen una gran carga de expectativas, fruto, en muchas ocasiones, de la especulación y no tanto del suelo observacional. Finalmente, hay que añadir que el análisis conceptual propuesto aquí pretende atender a todos sus componentes, incluido el pragmático, como hace Koselleck. Por último, esta perspectiva favorece una interpretación de la historia sin un sentido prefijado, desmarcándose de cualquier reconstrucción del pasado como justificación finalista del presente. Sobre esto último versará la siguiente sección.

Una historia sin dirección

A lo largo de la modernidad fue común la visión teleológica de la historia, llevada a su culmen por las teorías del progreso y por la dialécticas hegeliana y marxista. De esta suerte, cada fase del desarrollo pertenece a una estructura subyacente con un fin predeterminado de la que el presente sería una de esas etapas. Aunque esta visión teleológica decayó, al menos en cierta medida, en el siglo XX tras los desastres bélicos y las crisis ecológicas, no se derrumbó de la misma manera la tendencia a interpretar la historia como un relato de acontecimientos que fluyen de forma determinada hacia el presente. Tal reconstrucción ilícita del discurrir histórico es lo que Herbert Butterfield (1931) denominó *historia whig*. Esta se caracteriza por dos rasgos fundamentales:

- 1) Utilizar las categorías del presente para analizar los acontecimientos y textos del pasado. Esto provoca, por añadidura, que el historiador solo seleccione aquellos hechos y aspectos que él cree importantes en función del estado actual de las cosas.
- 2) Usar categorías del presente, también valorativas, para analizar, desvinculados de su contexto, fenómenos de otras épocas. Así, se genera la catalogación en buenos y malos o en correcto e incorrecto de los actores y los hechos históricos.

George Basalla (2011) señaló esto con vehemencia para la historia de la tecnología. Él proponía una historia evolutiva en contraposición de la historia de héroes o genios, donde solo se señalaban a unos pocos hombres como si por inspiración divina hubieran tenido una idea que desarrollaron solo gracias a su ingenio. Lo mismo valdría para la ciencia. Entre los mayores críticos de esta práctica se encuentra Skinner, que con contundencia recrimina a todo historiador que busque el dulce confort de ver reforzadas sus creencias en la historia (cf. Skinner, 1990, pp. 237-238). La interpretación *whig* está en la orientación, muchas veces inconsciente, de buscar en la historia implicaciones evidentes para el presente. Esto puede llevar a seleccionar personajes, acontecimientos, clases sociales, textos, ideologías o conceptos históricos en función de su simetría con la actualidad o porque se puede dibujar una línea evolutiva imaginaria entre tales hechos o formas de pensar y las contemporáneas. De esta manera, resulta fácil

tildar de impulsores del progreso a algunos hombres o mujeres o determinadas acciones, revoluciones, decisiones políticas, descubrimientos científicos o aportaciones intelectuales y artísticas, así como acusar de impedimentos a otros o, incluso, relegarlos al olvido. Pero al historiador “no le corresponde resaltar y magnificar las similitudes entre una época y otra”, pues “estará cabalgando tras una bandada de malentendidos si sale a cazar el presente en el pasado” (Butterfield, 2012, p. 133).

Esta mala práctica que describe Butterfield se realiza, según Richard Rorty (1983, p. 246), en nombre de una verdad que se supone posee la humanidad en la actualidad y de la que las generaciones anteriores no fueron testigos. Si se inspecciona a fondo, estas presentistas interpretaciones de la historia provienen de una creencia injustificada en que en el presente los seres humanos tienen un acceso a la realidad mejor o mayor que sus predecesores. Ciertamente es que el “discurso normal” (convencional, asentado y asimilado) sirve para que las personas se desenvuelvan sin necesidad de interpretar constantemente, esto es, para actuar en base a unas convenciones estipuladas o tácitas en las que las dinámicas de un ámbito se desarrollan. Sin embargo, no se deben utilizar las categorías del discurso normal para analizar algo que es ajeno y anormal (no convencional). En este sentido, la hermenéutica, al menos, explica Rorty, es consciente de la anormalidad de los textos que estudia:

But hermeneutics is the study of an abnormal discourse from the point of view of some normal discourse -the attempt to make some sense of what is going on at a stage where we are still too unsure about it to describe it, and thereby to begin an epistemological account of it. The fact that hermeneutics inevitably takes some norm for granted makes it, so far forth, “Whiggish.” But insofar as it proceeds nonreductively and in the hope of picking up a new angle on things, it can transcend its own Whiggishness (Rorty, 1979, pp. 320-321).

Antes de cerrar este subapartado, sin embargo, conviene subrayar que ante la utopía que supone una historia sin ligazón con las pretensiones del historiador y de las preocupaciones del presente, se admite que fácilmente se encontrarán a lo largo de las numerosas páginas de esta tesis reflexiones filosóficas que supongan cierta tendencia a una interpretación *whig*. El simple hecho de que se tratará a aquellos autores y teorías más relevantes, dejando de lado a algunos que pasaron al olvido (pero que quizá sus aportaciones fueron importantes para que las teorías vencedoras germinaran), implica cierto triunfalismo (acudir a los que triunfaron). Es innegable que la reconstrucción aquí realizada se hace en base a unos objetivos marcados con antelación y, por tanto, en la interpretación histórica se resaltarán ciertos aspectos, mientras que otros quedarán en la sombra de manera inevitable y, muchas veces, inconsciente. No es esta la única razón, empero. De acuerdo con Michael Foucault, resulta imposible reconstruir fidedignamente lo que dice un autor en un texto, como si el propio autor controlara todas las implicaciones y sentidos que sus palabras pueden adquirir. Interpretar es también hacerlo teniendo en cuenta los conocimientos del presente y la indeterminación de todo lo escrito.

Si no fuera por esto, los clásicos nunca serían clásicos, porque perderían su vigencia una vez su contexto es desbancado. Suscribo, así, las palabras del historiador de la economía Mark Blaug, pero en este caso extendiéndolas a la historia de todas las disciplinas:

Criticism implies standards of judgment, and my standards are those of modern economic theory. This would hardly be worth saying were it not for the fact that some writers on the history of economic thought have held out the prospect of judging past theory in its own terms. Literally speaking, this is an impossible accomplishment for it implies that we can erase from our minds knowledge of modern economics. What they have meant to say, however, is that ideas should be weighed sympathetically in the context of their times, lest the history of economic thought degenerate into a boring exercise in omniscience. The danger of arrogance toward the writers of the past is certainly a real one - but so is ancestor worship. Indeed, there are always two sorts of dangers in evaluating the work of earlier writers: on the one hand, to see only their mistakes and defects without appreciating the limitations both of the analysis they inherited and of the historical circumstances in which they wrote; and, on the other hand, to expand their merits in the eagerness to discover an idea in advance of their own times, and frequently their own intentions (Blaug, 1990, p. 1).

La postura histórico-conceptual que se defiende en esta tesis se aleja de la búsqueda de estructuras atemporales. No se busca, tampoco, una norma propia de la metodología hermenéutica que aplicar a todo texto para desvelar los contenidos de sus palabras. Se acude a los conceptos porque es en estos en los que se fraguan los discursos que sirven de guía a quienes los usan. Los conceptos nacen de los procesos vitales, que contienen experiencias de la historia, pero que también están orientados a la acción presente con la mirada puesta en propósitos. Ante esta perspectiva, parece esencial detenerse en cuáles son las tesis pragmatistas sobre las que descansan estas afirmaciones y cuáles son los aspectos clave para indagar en la relación conceptual entre dos campos científicos o académicos. No se debe esperar en lo siguiente un sistema de ideas cerrado y totalmente coherente. En cambio, se ofrecerán una serie de compromisos, fundamentalmente de raíces pragmatistas, que vertebran el singular enfoque histórico-conceptual presentado. Es más, los fundamentos pragmatistas difícilmente pueden tejerse de forma sistemática. Como diría en su día Giovanni Papini (2011), el pragmatismo es un pasillo en medio de nuestras teorías, con innumerables puertas para acceder a la gran diversidad de orientaciones filosóficas y científicas y sus objetos de estudio. El pragmatismo es una actitud, un método y no tanto una teoría filosófica. Nunca acabado, nunca concluyente.

Respecto al porqué de la postura pragmatista tomada, la respuesta puede dividirse en varias partes. En primer lugar, si se tiene en cuenta que la meta de esta tesis es investigar acerca de los conceptos metafóricos nacidos de la interrelación entre la economía política y la historia natural, y estos se entienden como elementos fruto de la conjugación entre la teoría y la praxis de la actividad científica, el enfoque pragmatista resulta adecuado, ya que parte de la disolución de ciertas dicotomías

que van en el mismo sentido que la propuesta presentada. Además, es una corriente de pensamiento flexible, por lo que ofrece una perspectiva compleja y amplia de las relaciones entre teoría y praxis científicas. En segundo lugar, las teorías pragmatistas, por lo general, han destacado la dimensión social del conocimiento y la importancia del lenguaje, lo cual es clave para esta investigación. Asimismo, desde el pragmatismo se reivindica la imbricada relación entre lo conceptual y lo factual, destacando como un factor importante los contextos y las circunstancias. Por otra parte, muchos de los llamados pragmatistas han abogado por difuminar la frontera entre los ámbitos científico-natural y social-humanístico. Se adelantaron, así, a la famosa crítica de 1959 a las dos culturas de C.P. Snow (2001) y a la iniciativa de John Brockman (1995) de aunarlas en una tercera cultura cimentada en la filosofía natural. Como argumento final, hay que destacar también que el pragmatismo parte de un enfoque falibilista que no se conforma con sentencias finales que den por concluida la investigación sobre ninguna cuestión.

EL CONCEPTO EN SENTIDO PRAGMATISTA

Cuando se habla de los pragmatistas clásicos con frecuencia se destaca que llevaron a cabo una naturalización de la filosofía. Que lo hicieron como consecuencia de la influencia de la teoría darwinista (y también spenceriana) es común encontrarlo en todo texto dedicado a ello. Ahora bien, no corresponde aquí hacer una meta-investigación acerca de si, en vista de su afinidad con el darwinismo, el pragmatismo es una buena perspectiva para llevar a cabo una investigación donde el evolucionismo es un tema fundamental. Lo que sí atañe a las siguientes líneas es mostrar que esta naturalización tiene implicaciones para entender cómo los conceptos son elaborados y actúan y, también, cómo esto tiene consonancia con lo expuesto acerca de la historia conceptual. Y es que es esta naturalización impulsada por el darwinismo la que llevó a los fundadores del pragmatismo a intentar esquivar el dualismo espíritu-cuerpo del que se desprendía la escisión entre pensamiento y acción⁸. Como explica Ángel Faerna, si se puede resumir en un objetivo idílico las diversas propuestas de los filósofos pragmatistas, sería el siguiente: “lograr una síntesis conceptual entre la interpretación del hombre como ser que piensa, que juzga y que comprende, y la interpretación del hombre como ser que actúa, que proyecta, que toma decisiones y que valora” (Faerna, 2002, p. 48). Esto implicaría, a su vez, comprender que es el mismo mundo el que es objeto de la reflexión y de la acción humanas, lo que diluye sus fronteras: el conocimiento es una fusión entre pensamiento y praxis, entre teorizar e intervenir, por utilizar el término de Ian Hacking (1983).

Erradicar la división entre pensar y actuar conlleva eliminar la separación entre la realidad y el ser humano, entre el mundo y el conocimiento del mundo. Con esta *humanización de la realidad* ya no cabe ninguna relación de correspondencia entre el mundo y la mente (o entre el mundo y la teoría), porque sin escisión no hay dos unidades separadas que puedan corresponderse. Ahora bien, acabar con una dualidad no implica una identificación, es decir, esto no significa que la realidad sea algo así como una creación estrictamente subjetiva de la mente, como se argumentará *infra*.

Una vez han sido indicadas las líneas generales que entraña el panorama pragmatista para gran parte de los problemas clásicos del pensamiento filosófico, es el momento de centrar la mirada en el punto esencial: ¿cómo se forman y cambian los conceptos? En primer lugar, si se quiere hacer referencia a la génesis y modificación de los conceptos, se da por supuesto que estos no son estructuras racionales innatas y universales. Los pragmatistas clásicos, debido a su influencia

⁸ John Dewey destina uno de sus ensayos, *The influence of Darwin on Philosophy*, a analizar la influencia de la obra de Darwin para la filosofía. Para él, “the «Origin of Species» introduced a mode of thinking that in the end was bound to transform the logic of knowledge and hence the treatment of morals, politics, and religion” (Dewey, 1910, p. 2). Una buena referencia para profundizar en la relación entre la teoría darwiniana y el pragmatismo, en este caso de William James, la ofrece la obra de Lucas McGranahan (2017), *Darwinism and Pragmatism: William James on Evolution and Self-Transformation*

darwinista, conciben ciertas estructuras naturales evolutivas, pero, sobre todo, se centran en todos aquellos elementos conformados a través del proceso histórico-cultural. Peirce logró llevar el lenguaje evolucionista al ámbito de los conceptos y de las creencias, donde los hábitos y la adaptación eran los factores esenciales para establecer dichas relaciones abstractas. De esos hábitos, algunos son constitutivos y otros adquiridos (Peirce, 1877). Esto resultó ser una manera muy productiva de vincular razón y naturaleza humanas y de enlazar la mente y su capacidad para hacer inferencias con el mundo. Es la eficiencia en la relación con el medio la que determina si un hábito es bueno o malo en función de si sirve para adaptarse, es decir, de si permite elegir un modelo de acción adecuado.

Así las cosas, la mayor parte de las estructuras conceptuales de un individuo provienen de pautas establecidas a través de la acción: son las repercusiones prácticas las que influyen sobremanera en la concepción del objeto (cf. Peirce, 1878). Cuando Peirce habla de objetos se refiere a estos en cuanto son concebidos por el individuo. El mismo planteamiento se halla en Dewey: los objetos no son percibidos o contemplados pasivamente, sino que dependen de la investigación activa, siempre limitada por las circunstancias en las que se desarrolla. Ergo, los objetos incluyen los propios objetivos de la investigación (Dewey, 1938). Hay que entender la noción de “investigación” en un sentido amplio y no solo como la estrictamente científica. La investigación es el procedimiento a través del cual los individuos intentan solventar sus dudas y generar creencias ordenadoras de la experiencia que les dirijan en la acción. Por tanto, los conceptos están íntimamente vinculados con la práctica y, en consecuencia, con la experiencia en todas sus facetas. Las creencias, subraya Ramón del Castillo (1997, p. 11), “funcionan como expectativas para controlar y predecir el curso futuro de la experiencia”.

Cabe preguntarse, ante estas afirmaciones, qué se entiende por “experiencia” y en qué medida tiene esto que ver con los conceptos. Pues bien, los pragmatistas engloban en la noción de experiencia la *negociación* entre el individuo, las imposiciones del entorno, la influencia social y las expectativas⁹. La inteligencia humana, en contraposición a la razón absoluta, se encarga de generar *programas de acción* que guiarán la praxis futura, siendo su éxito lo que los consolida como esquemas categoriales que determinan la experiencia de los sujetos:

The plans which are formed, the principles which man projects as guides of reconstructive action, are not dogmas. They are hypotheses to be worked out in practice, and to be rejected, corrected and expanded as they fail or succeed in giving our present experience the guidance it requires. We may call them programmes of action, but since they are to be used in making our future acts less blind, more directed, they are flexible. Intelligence is not something possessed once for all. It is

⁹ El manejo de expectativas en este caso puede que no sea el más cercano al utilizado por Koselleck. Sin embargo, la idea nuclear es la misma: los conceptos de expectativas son fundados en orientación a un futuro incierto y sirven para establecer pautas de acción. En la medida que dicho concepto sea exitoso, pasa a ser registrador de experiencias y no solo un concepto basado en expectativas.

in constant process of forming, and its retention requires constant alertness in observing consequences, an open-minded will to learn and courage in re-adjustment (Dewey, 1920, pp. 96-97).

En este párrafo, Dewey no solo afirma la intrincada relación entre los conceptos, la experiencia y la acción, sino que además también informa de su carácter cambiante o dinámico. Nunca los programas de acción son fijos o absolutos. Se mantienen en la medida que sirven para orientar a la acción y permiten a los individuos relacionarse eficientemente¹⁰ con el mundo.

Otra conclusión se desprende de lo dicho hasta ahora: la realidad, lejos de ser un mundo en sí, “incluye como parte de sí misma —lo que es muy distinto, nótese bien, a «ser producto de»— la incidencia de los sujetos humanos al categorizar, explicar y producir significados” (Faerna, 2002, p. 111). Como se señalaba arriba, los autores pragmatistas realizan una cierta humanización de la realidad, lo cual no supone que esta esté al servicio de los antojos personales. En el realismo interno de Hilary Putnam se encuentra esa idea de que no existe una totalidad definida de objetos con propiedades intrínsecas. Esta tesis la mantuvo Putnam en su posterior teoría pragmatista, lo que le llevó a un antirrepresentacionalismo semejante al de Rorty (aunque con diferentes consecuencias). Con todo, la crítica a la noción de representación ya estaba presente, por ejemplo, en William James. Dicho de forma general, el reproche es a la creencia que Locke extendió de que los conceptos y las ideas son algo parecido a imágenes mentales o copias de una realidad a la que se accedería a través de los datos sensoriales. Ese punto de vista no deja otra salida que la de una realidad externa indiferente a la conceptualización humana, de donde se desprende una imagen de la objetividad como “no-interferencia”¹¹. Este sensualismo representacionista implica, a su vez, una percepción privada, y no pública, del mundo. Lo que se está rechazando, por tanto, es la idea de representación en cuanto implica una realidad inaccesible. Y si los conceptos no son copias de la realidad, tampoco lo son las teorías en las que estos se insertan (James, 1997, p. 42).

Todo lo anterior no significa bajar los brazos ante la decepcionante perspectiva de una realidad última inalcanzable, sino que entraña afrontar la idea de que “the mind and the world jointly make up the mind and the world” (Putnam, 1981, p. XI). El mundo es, entonces, fruto de las retroalimentaciones entre los individuos y su entorno. La expresión “en sí misma” resulta, así, totalmente vacua: preguntarse cómo son las “cosas en sí” equivale, a estos efectos, a preguntarse

¹⁰ Se entiende por eficiencia no, únicamente, la consecución de los objetivos marcados, sino también el logro de dichas metas con los menores resultados no deseados posibles.

¹¹ Que el ser humano en su actividad cognoscitiva perturba lo conocido parece una cuestión insuperable. Una forma de intentar salvar la objetividad ante tal principio de incertidumbre es tratarla en minúscula. La Objetividad con mayúscula implica algo así como el ojo de Dios y esto se debe a la frontera artificial que se coloca entre realidad y sujeto, que, a fin de cuentas, proviene de no admitir que la realidad también se compone de las perturbaciones que conlleva el conocer y del hecho de que todo sujeto forma parte de la realidad.

cómo debe describirse el mundo en el lenguaje y conceptos del propio del mundo, cosa que no existe (Putnam, 2006, p. 49). Lo que hay detrás de estas aseveraciones es la idea de que los sujetos participan activamente del conocimiento y de la realidad, es decir, no son meros “espectadores” pasivos¹². Conocer es actuar y no, únicamente, recibir una serie de datos de una realidad que se sitúa en “frente”, fuera de los sujetos, como si esta fuera algo que domesticar y depurar¹³. La realidad, aseveraba Dewey dejando florecer sus raíces hegelianas y darwinianas, no es estática, incluye a los organismos y al entorno, pues no pueden ser entendidos de forma independiente. El organismo, en la medida que vive en y se ve afectado por una *situación*, no puede comprenderse aislado de su contexto. El entorno, en cuanto todo entorno siempre lo es respecto a algo que rodea, no puede discernirse sin hacer referencia a los sujetos y elementos que se ven circunscritos a él.

Dewey (2008, cap. 10) promulgaba de forma contundente que es imposible descomponer los elementos que constituyen la experiencia: los valores y el conocimiento, la moral y la ciencia, no entienden de fronteras. Se va perfilando, así, la noción pragmatista deweyana de experiencia, que naturaliza y *desaprioriza* los valores y, con ello, los convierte en un componente fundamental de esta. En el proceso de valoración entran en juego tanto la experiencia pasada como las expectativas, tanto la percepción sensorial como la acción, donde el juicio práctico es la mayor expresión de inteligencia (Dewey, 2004a, cap. 14). Al incluir los valores, los objetivos y la práctica como elementos básicos de la experiencia, se otorga a esta, irremediamente, un carácter proyectivo. Toda investigación implica explorar la posibilidad, los diferentes cursos de acción, y los conceptos desplegados tras dicha indagación son las herramientas metodológicas sobre las que funda el programa práctico. Por consiguiente, los conceptos no son meros instrumentos registradores de experiencias anteriores, sino que también son programáticos. En este sentido, se puede encontrar cierta relación entre el carácter futuro e interpretativo que Koselleck atribuía a los conceptos y el que le da Dewey. Sin embargo, esto se ve enriquecido por la noción pragmatista de experiencia, que supera en precisión y fertilidad a la ofrecida por el autor alemán. Faerna resume esta naturaleza prospectiva de los conceptos y de la experiencia:

El hecho de tener experiencias ya no se interpreta desde el pragmatismo como un modo pasivo de verse afectado por las cosas, y por tanto como un efecto consecutivo a éstas, sino como el ejercicio de una actividad que predispone al

¹² La idea del espectador proviene de la Grecia clásica, donde la contemplación era el camino hacia el conocimiento. En la Edad Moderna, el modelo contemplativo fue decayendo en pro de un planteamiento en el que la ciencia era el principal medio para dominar la realidad. Es necesario darse cuenta, sin embargo, de que mantener la metáfora de la dominación de la realidad implica seguir asumiendo la realidad como algo enfrentado y escindido del humano.

¹³ Rorty (1979) entiende que esta idea del espectador y el empeño filosófico por tratar a la realidad como algo ajeno a lo que enfrentarse procede de los excesos de la metáfora visual, que trata a la mente como si fuera un espejo en el que la realidad se refleja. El pragmatismo, para él, trata de erradicar la metáfora ocular sustituyéndola por una perspectiva social del conocimiento.

organismo para anticipar su relación futura con esas cosas. [...] La experiencia propiamente dicha, en cambio, trasciende lo puramente sensitivo al estar dotada de significado, que no proviene del exterior, sino que es elaborado por el aparato conceptual del sujeto y hace de la experiencia una proyección del presente sobre el futuro. [...] El conocimiento [...] viene a ser una sucesión de construcciones simbólicas cuyo fin es transformar la realidad en un escenario inteligible en el que la acción pueda tener una dirección, pueda ser proyectada —en el doble sentido de “planeada” y de “desplegada en la dirección del tiempo”— con sentido. En este proceso, la realidad misma se transforma, la experiencia se modifica y las estructuras simbólicas interpretativas deben seguir ajustándose para reconciliar la una con la otra (Faerna, 2002, pp. 201-2002).

De esta forma, se va acotando la perspectiva pragmatista desde la que entender los conceptos cuando se estudian como objeto histórico. Los conceptos son moldeados a través de una investigación activa en la que entran en juego componentes perceptuales, lógicos y valorativos. Todos estos componentes están amalgamados en la misma operación experiencial, y donde la finalidad práctica desempeña una labor indispensable en la determinación de los objetos (en cuanto concebidos) y en decretar la validez de los juicios o creencias tras la contrastación con una realidad no entendida como un mundo en sí, sino como fruto, también, de innumerables investigaciones y de las limitaciones de las situaciones concretas. Por tanto, poseer un concepto tiene que ver con poseer una habilidad. El actuar es la motivación del conocer, incluso si las acciones implicadas suponen simplemente seguir conociendo, seguir la investigación. Por consiguiente, los propósitos de las diferentes pesquisas funcionan de telón de fondo para evaluar y seleccionar aquellos conocimientos y pautas que permiten cumplir del modo más eficiente las diferentes pretensiones.

Hay un factor que todavía no se ha desarrollado y que es vital para poder vincular la historia conceptual con la historia social, a saber, el carácter intersubjetivo de la investigación y, en consecuencia, de los conceptos. El hecho de que todo conocimiento sea falible y no definitivo es indicador de que las experiencias se transforman, así como las redes conceptuales de las que dependen. La renovación conceptual tiene como causa que la investigación no es una actividad individual. Los seres humanos fijan sus conceptos y pautas de conducta cuando encajan en un sistema público de justificación y en un *discurso* socialmente accesible (Bernstein, 1979, pp. 183-184). Esto es algo que se ve exacerbado en la institución científica. La ciencia, como actividad social y de investigación por excelencia para Peirce y Dewey, tiene unos valores elevados de construcción y contrastación comunitaria. El establecimiento y funcionamiento de las instituciones, como la ciencia, dependen de las experiencias y conceptos socialmente constituidos en “un proceso deliberado de descubrimiento mutuo de ideas y valores” (del Castillo, 2004, p. 23). Con deliberado no se quiere decir calculado, sino que se hace referencia a los *hábitos racionales* socialmente establecidos (racionalidad y costumbre no están enfrentados).

En consecuencia, el conocimiento científico ha de darse sobre los cimientos de dos valores que hoy resuenan a *ethos* mertoniano: publicidad y comunismo. *The Spirit of Publicity*, como lo denomina Dewey, es la inclinación para investigar, erigir, compartir y valorar conjuntamente el conocimiento. Si hay algo por lo que destaca el método científico, infiere el pensador americano, es su inherente “cooperatividad, esa forma habitual y espontánea de compartir cosas” (del Castillo, 2004: 24). La comunidad es el último reducto para la objetividad, para un conocimiento seguro y útil, porque “«el nosotros» y «lo nuestro» sólo existen cuando se perciben las consecuencias de la acción combinada y se convierten en objeto de deseo y de esfuerzo” (Dewey, 2004b, p. 139). La formación de categorías de orden social vincula de forma contundente lo conceptual con lo social salvando, en cierta medida, la tensión que explicitaba Koselleck.

Todo lo expuesto hasta aquí confluye en una conclusión fundamental: los conceptos no son algo dentro de la mente independiente de las intuiciones provenientes del exterior. Se rechaza, por lo tanto, aquella clásica distinción entre intuiciones, siendo esto lo dado, lo contingente y lo diverso proveniente de un exterior, y los conceptos, como si estos fueran algo interno y necesario (cf. Rorty, 1983, p. 160). Los conceptos son necesarios en cuanto son condición de posibilidad de la experiencia, pero dichas experiencias también son posibles, es decir, no están determinadas, porque los conceptos tampoco lo están. Los conceptos, en suma, son un requisito para las experiencias posibles, y su naturaleza dinámica es fruto de su condición biológico-evolutiva, histórica y sociocultural. Para ser más precisos, a través de los conceptos no se da un cambio sustancial en la experiencia humana en el sentido de sintetizar de forma diferente una diversidad material (por utilizar la tradicional distinción entre materia y forma), sino que lo “único que hace su adquisición es dejarnos entrar en una comunidad cuyos miembros intercambian justificaciones y afirmaciones, y otras acciones, entre sí” (Rorty, 1983, p. 174). El conocimiento supone estar en el “espacio lógico de razones”, como decía Sellars (1997), donde se instauran las herramientas y prácticas sociales de reconocimiento, justificación e intercambio dentro de la comunidad.

Una vez concluido que los conceptos son construidos a través de la investigación activa y social y que se mantienen en función de su capacidad para ordenar la experiencia y establecer modelos de conducta socialmente útiles y justificados, falta analizar cómo se relacionan, pues ni brotan ni se consolidan por separado. Es imposible tener un concepto sin tener otros que se relacionen a él. En otras palabras, muchos conceptos entran en íntima relación formando sistemas conceptuales. Estos sistemas, que no son algo delimitado, cerrado o definitivo, facilitan la comprensión y la intervención en el mundo. Llegados a este punto, puede ser aclaratoria la noción de “seguir una regla” de Wittgenstein, que no era un filósofo pragmatista como tal, aunque algunas de sus conclusiones y fundamentos se acomodan a los de esta corriente. Y es que se podría decir que los sistemas conceptuales implican la habilidad de “seguir reglas”, es decir, sobre la

base de la *costumbre* se instauran *regularidades* que dan lugar a la determinación de *usos* específicos. Costumbres, reglas y acciones componen un trinomio inseparable, de manera que las reglas se aprenden a la vez que el mundo.

De acuerdo con Wittgenstein, una regla es algo que sirve para dirigir la conducta, esto es, que enmarca una serie de pautas. Ahora bien, teniendo en cuenta que en sus *Investigaciones filosóficas* destaca “el carácter borroso (*unscharf*) de los conceptos” (Miras Boronat, 2009), una regla no es algo ni bien demarcado ni, por supuesto, definitivo. Una regla es una cuestión de frecuencia y regularidad, recoge aquello que resulta habitual y deja fuera a la excepción (cf. Wittgenstein, 1988, pp. 143-145). Pero estas reglas no pueden ser establecidas por un sujeto, sino que se instauran socialmente. Al igual que harían los pragmatistas clásicos, Wittgenstein destrona al sujeto como eje central y sitúa a la comunidad como núcleo (Wittgenstein, 1988, p. 201). Es la comunidad de hablantes la que “institucionaliza los usos” y establece las pautas prácticas adecuadas para dicha comunidad (Miras Boronat, 2009, p. 170), y en el caso de la ciencia sucedería lo mismo.

Seguir una regla no es un mero proceso mental, sino que es algo práctico, ligado con la acción. No es una cuestión subjetiva; es actuar de manera justificada en una determinada situación, si se utiliza la terminología propia de Dewey. Es frecuente, además, que las reglas no estén predeterminadas antes de la praxis, es decir, que la práctica y las reglas se vayan autodefiniendo a la vez en una relación de codependencia: a jugar se aprende jugando, igual que a montar en bicicleta se aprende montando. El científico, por su parte, se sumerge en las reglas de la ciencia a través de la propia praxis científica. De la misma manera, adoptar un sistema conceptual implica asumir pautas de acción para responder de una determinada manera a unas circunstancias en las que hay marcados unos fines intersubjetivamente especificados. Es entonces cuando la utilidad y los propósitos ocupan un papel central. Las reglas se establecen socialmente alrededor de fines prácticos y, por tanto, seguirlas supone tener una *habilidad*, esto es, saber desenvolverse en contextos semejantes, donde socialmente se ha acordado — muchas veces no deliberadamente— que tales modelos de acción son valiosos o convenientes.

Además, hay que señalar que, como explican George Lakoff y Mark Johnson (1991), el hecho de que los conceptos formen un sistema, no implica que no pueda haber concepciones incoherentes e incluso contradictorias dentro del mismo sistema. Es más, cada individuo participa de diferentes sistemas conceptuales, que pueden diferir mucho unos de otros e incluso no ser conciliables para un mismo contexto. No hay que entender el sistema como algo cerrado y totalmente coherente, sino, al contrario, como dinámico y con tal diversidad que permite diferentes conceptualizaciones de lo semejante y, sobre todo, conceptualizaciones semejantes de aspectos u hechos diversos, como sucede con las metáforas.

Algunos se pueden ver tentados de tildar de relativista tal propuesta. Sin embargo, detrás de ello, radicaría la suposición de que el “conflicto” es la única forma en la que dos formas de vida diferentes conviven. La colisión solo es inevitable cuando se piensa en estructuras cerradas e imperturbables. Como siempre, el relativismo tiene su sustento en su opuesto, el absolutismo. Solo desde posiciones totalizadoras y totalitarias tiene cabida el relativismo. Para que tal conflicto se dé efectivamente habría que entender que las doctrinas, relatos o reglas constitutivas de una forma de vida colisionan directamente con las doctrinas, relatos y reglas constitutivas de otra. Llevar los sistemas conceptuales a un relativismo comunitario o cultural implica entenderlos como “mónadas sin ventanas”, lo cual no hace más que trasladar el solipsismo del sujeto a las comunidades o las culturas, que las dejaría incomunicadas entre sí (Miras Boronat, 2009, pp. 204-205).

En definitiva, en esta tesis se defenderá, por tanto, que los conceptos se organizan en sistemas de forma plural, provisional y abierta y no de manera uniforme, definitiva y clausurada. Esto implica una mirada abierta de los sistemas conceptuales, donde no tiene cabida entenderlos como conjuntos aislados. No se conciben dichos sistemas, por tanto, como si tuvieran límites intraspasables, ni siquiera como si tuvieran límites definidos. Al contrario, son borrosos y difíciles de trazar. De hecho, existen puentes entre los diferentes sistemas, pues algunos conceptos, conjuntos de conceptos, creencias o principios se relacionan con varios sistemas a la vez. Uno de esos puentes fundamentales son las metáforas, que son de naturaleza conceptual, ya que son herramientas para comprender e intervenir, pero cuyo sello distintivo es que nacen para salirse de los corsés marcados por las reglas. Es decir, las metáforas—los conceptos y procesos metafóricos— rompen las reglas, reinventan, innovan, tejen hilos entre diferentes sistemas conceptuales y generan canales de transmisión. En concreto, para el ámbito de la ciencia, se alegará que las metáforas, producto del trasvase conceptual entre distintas disciplinas o esferas científicas, son recursos fundamentales en la investigación, la teorización y la experimentación.

LA METÁFORA COMO PUENTE ENTRE SISTEMAS CONCEPTUALES.

Una de las consideraciones finales del anterior punto fue la conclusión de que los sistemas conceptuales no son estructuras cerradas. A lo largo de los siguientes apartados, se intentará defender que las metáforas sirven de conexión entre los diferentes ámbitos de la conceptualización humana. Esto tendrá su expresión en la ciencia y, en concreto, en el caso de estudio que ocupa a esta tesis, donde las metáforas que se situaban entre la comprensión de la naturaleza y la comprensión de la sociedad fueron fuente y fruto de la interrelación entre teorías y prácticas científicas distintas y, a fin de cuentas, entre sistemas conceptuales. Sin embargo, la idea de que las diferentes esferas o terrenos conceptuales están incomunicados tuvo cierta popularidad en filosofía desde que Kant declarara aquel “abismo infranqueable” en su *Crítica del Juicio* (aunque ya lo evidenció en la *Crítica de la Razón Pura*) entre los terrenos de la libertad y de la naturaleza, esto es, entre los ámbitos práctico y teórico, entre la moral y lo especulativo. A partir de ahí, muchos siguieron esa estela fragmentadora. Así lo describía el filósofo prusiano:

Se ha abierto un abismo infranqueable entre la esfera del concepto de la naturaleza como lo sensible y la esfera del concepto de libertad como lo suprasensible, de tal modo que del primero al segundo (por medio del uso teórico de la razón) ningún tránsito es posible, exactamente como si fueran otros tantos mundos posibles, sin poder el primero tener influjo alguno sobre el segundo, sin embargo debe este tener un influjo sobre aquél, a saber: el concepto de libertad debe realizar en el mundo sensible el fin propuesto por sus leyes, y la naturaleza, por tanto, debe poder pensarse de tal modo que al menos la conformidad a leyes de su forma concuerde con la posibilidad de los fines, según leyes de libertad, que se han de realizar en ella (Kant, 2011, 86; KU., Ak. V, 175-176).

Dos esferas irreconciliables para Kant, algunas más para Max Weber (cf. 2001, pp. 532-555): económica, política, estética, erótica e intelectual. La idea se extendió a causa de la quiebra de la razón absoluta iniciada por el filósofo ilustrado, y su resultado inmediato fue abogar por una razón fragmentada en facultades adversarias o, como mínimo, desconectadas (cf. Villacañas, 2001; Labrador Montero, 2018). Sin embargo, el filósofo ilustrado no podía huir de una razón unitaria, coordinada, operando como una sola. He ahí la función de la crítica, la de proteger los intentos totalizadores de cada una de las facultades a través de un riguroso examen constante de las funciones de cada una de ellas.

Kant, como era de esperar, se vio obligado a establecer algún puente entre las diferentes esferas. El Juicio (la facultad de juzgar) cumpliría la función mediadora entre lo sensible (lo natural) y lo suprasensible (el territorio de la libertad), o sea, entre el conocer y el actuar. Esto lo expone en el § 59 de la *Crítica del Juicio*, donde revela la importancia del “símbolo” como enlace. En ese caso específico, el pensador de Königsberg explica cómo la belleza actúa como símbolo del bien. Así, subraya Lesserre (2005), el símbolo tendría una función mediadora entre concepto e intuición (dicotomía que se ha rechazado anteriormente). La atribución

que le asigna Kant al símbolo —como la vinculación entre una idea y un contenido sensible, que nada tienen que ver en el contenido, pero sí en el “proceder reflexivo”— recuerda al papel que cumple una metáfora estructural (por usar lenguaje lakoffiano). Es más, Kant analiza en esas páginas lo que posteriormente se ha llamado la metáfora orgánica del Estado. En nada se asemejan en cuanto al contenido un organismo y un Estado, afirma Kant, pero la estructura a la hora de pensarlos los relaciona, lo que conllevan un mismo “proceder reflexivo” sobre ambos.

Hans Blumenberg fue capaz de ver en la noción de símbolo kantiana algo muy parecido a lo que él entendía por metáfora. En realidad, teóricamente se han hecho infinidad de distinciones entre símbolo, analogía, catacresis, metáfora, metonimia, pero dichas clasificaciones artificiales tienen fronteras confusas cuando se acude a los textos. Como argumenta Howard Gruber (1980, p.112), no es posible realizar una “taxonomía adecuada” de todas estas “figuras de pensamiento” y, cuando se intenta hacer, se descuida llevar a cabo una visión compleja y general de esos procesos para “el trabajo intelectual”. Por tanto, culmina el psicólogo y estudioso del pensamiento darwiniano, “necesitamos un término amplio y generoso” en el que se puedan encuadrar todos esos procesos de pensamiento figurativo, que en este caso será el de ‘metáfora’. Por esta razón, en el estudio de caso presentado en los siguientes capítulos se entenderá ‘metáfora’ en un sentido muy amplio, como una herramienta o técnica conceptual (y no meramente lingüística) útil para el desarrollo del conocimiento y la vinculación de diferentes sistemas conceptuales de la manera en la que se irá explicando en los siguientes párrafos. La metáfora, por tanto, es un dispositivo que facilita la comprensión y la acción sobre el mundo, lo que implica una manera concreta de razonar que se denominará “razonamiento metafórico”.

Volviendo a Blumenberg, se puede encontrar en su obra este carácter reconciliador o integrador. La función de la metáfora es la de enlazar. No obstante, Blumenberg no se queda ahí, sino que para él la metáfora es el medio a través del cual los seres humanos llegan a lo inconceptualizable. Acudir a lo traslaticio es un síntoma y no un mero antojo. Un síntoma de que hay que acudir a algo distinto respecto a lo que se busca comprender para hacerlo. Se trata de una “transferencia”, diría el filósofo germano, que no puede reducirse o traducirse al lenguaje de aquello que se pretende entender. La metáfora es un instrumento a través del que se comprende mediante lo ya comprendido lo que no se podía comprender con las herramientas conceptuales estandarizadas. La importancia de la metáfora no estaría, en consecuencia, en el contenido, sino que al igual que el símbolo en Kant, lo está en su estructura y función:

El significado de la metáfora absoluta no viene dado tanto por su contenido teórico como por la función pragmática que desempeña en las representaciones que nos hacemos de la realidad y de nosotros mismos. Por eso, más que lo que pueda expresar en sí misma, lo que de verdad importa en relación a la metáfora es la valoración del lugar que ocupa en el conjunto de huecos dejados necesariamente

por las redes conceptuales que tendemos sobre la realidad (Durán Guerra, 2010, p. 115).

Blumenberg, sin rehuir de hacer referencia a una realidad absoluta al ser humano, asigna a la metáfora la ocupación de permitir el enfrentamiento con el mundo. No obstante, para el alemán, es una condición *sine qua non* para entablar relación con la realidad y, por tanto, no está tan lejos de aquella propuesta en la que la realidad solo lo es en la medida que incluye a lo humano. He ahí uno de los títulos de sus obras: *Las realidades en que vivimos*.

La relación del hombre con la realidad es indirecta, complicada, aplazada, selectiva y, ante todo, «metafórica» [...] El rodeo metafórico de mirar, a partir de un objeto temático, a otro distinto, suponiéndolo, de antemano, interesante, trata a lo dado como algo extraño y a lo otro como lo disponible más familiar y manejable. [...] El *animal symbolicum* domina una realidad genuinamente mortífera para él haciéndola reemplazar, representar; aparta la mirada de lo que le resulta inhóspito y la pone en lo que le es familiar (Blumenberg 1999, p. 125).

Los cometidos fundamentales de la metáfora para Blumenberg (el conocimiento y la orientación en el mundo) encajan con los que otros teóricos han destacado. Así, Franz Wetz (1996), por ejemplo, indica que la metáfora nacería para solventar cuestiones teóricas y cuestiones pragmáticas de la vida cotidiana. Lakoff y Johnson (1991), por su parte, afirman que las metáforas confluyen en esquemas que nos guían en el mundo no siempre posibles de transcribir lingüísticamente. Por tanto, no existe algo así como una metáfora puramente teórica, sino que todas tienen cierta imbricación práctica. Blumenberg es consciente de que no hay manera de saber acerca de la validez o verdad de una metáfora sin acudir al terreno práctico. Si la metáfora permite una verdadera adaptación, esto es, un comportamiento adecuado en un contexto, esa metáfora es “verdadera” o válida: “su verdad es, en un sentido muy amplio del término, pragmática. Su contenido determina, como referencia orientativa, una conducta; dan estructura a un mundo; representan el siempre interminable, siempre inabarcable todo de la realidad” (Blumenberg, 2003, p. 63).

Es fácil ver la relación de lo expuesto hasta ahora con la postura pragmatista. Aún así, es la historia conceptual¹⁴ de Koselleck la gran influencia sobre el pensamiento de Blumenberg y con quien coincide en esas connotaciones pragmatistas. Las metáforas tienen también, como se ha visto con los conceptos, una íntima relación con la historia. Y es que la metaforología es, en resumidas cuentas, histórica, ya que no puede revelar el sistema metafórico actual, sino solo aquellas estructuras que han servido para comprender y guiar la acción en el pasado. Es más, Blumenberg utilizó su conocimiento de la *Begriffsgeschichte* para definir la metáfora en oposición al concepto. Tal postura era, dicho de forma muy

¹⁴ Para profundizar en la relación en la historia conceptual y la metaforología véase el apartado 3 del segundo capítulo de la tesis doctoral *De la historia a la antropología. El camino fenomenológico de Hans Blumenberg* de Pedro García-Durán (2015, pp. 125-158)

general, un mecanismo de huida de aquella visión clásica en la que hay un acercamiento lógico conceptual históricamente progresivo hacia la ontología. Esa utopía racionalista, en cambio, no tiene cabida en la fundamentación pragmatista presentada, que, desde luego, no goza de dichas aspiraciones. Sin embargo, se puede interpretar la teoría de la metáfora blumenbergiana, no como oposición a una teoría del concepto, sino como complemento.

La breve exposición que se ha hecho en las líneas precedentes está orientada a recoger esa idea de la metáfora como puente entre esferas, presente tanto en Kant como en Blumenberg, considerándola, en el caso concreto que aquí ocupa, como nexo del intercambio conceptual entre dos sistemas (entre teorías o disciplinas científicas). De esta manera, la metáfora, lejos de estar en oposición al concepto, se la concibe como la mutación de un concepto que, por su traslado a otro sistema conceptual, ha perdido su cometido y adquiere uno simbólico-metafórico, que permita al científico abrir los ojos ante la luminosidad de lo que no puede conceptualizar desde los conceptos de su teoría.

Las diferentes corrientes que buscaban reivindicar el importante rol de la metáfora para el pensamiento y la ciencia surgieron entre los años 60 y 90 del siglo pasado. Nacieron como una rebelión contra las afirmaciones extendidas de Locke y Hobbes, que tachaban su uso de engaño o abuso del lenguaje¹⁵, y contra la común exclusión de los tropos en las reflexiones sobre la ciencia. Su principio fundamental es la defensa de que la metáfora es una herramienta epistemológica fundamental (Sontag, 2007) y esencial en la conceptualización diaria y en la estructuración social (Haraway, 1997). En cuanto a la ciencia, ya Ortega y Gasset¹⁶ (1957, p. 387) aseveraba que “la metáfora es un instrumento mental imprescindible, es una forma de pensamiento científico”. Esta conclusión, que las metáforas son componentes constituyentes de la ciencia, sería la principal reivindicación de famosos filósofos como Mary Hesse (1970, 1980, 1988), Thomas Kuhn (1993) o Richard Boyd (1993). Boyd (1993), por ejemplo, sostiene que existen “metáforas constitutivas” de las teorías científicas (*theory-constitutive metaphors*), que son esenciales para enunciar nuevas teorías, puesto que se necesita la ambigüedad de las metáforas para conceptualizar las referencias imprecisas a las que en ocasiones se enfrenta la ciencia. Dicho de otra manera, solo las metáforas ofrecen “acceso epistémico” a algunos fenómenos de la realidad que se presentan imprecisos, algo que no siempre se puede hacer desde el lenguaje literal.

¹⁵ Para Hobbes utilizar palabras en un sentido que no sea el literal es un “abuso del lenguaje” (1980, p. 140). Locke (1836, p. 372), por su parte, arremetía contra el uso de la metáfora porque “all the artificial and figurative application of words eloquence hath invented, are for nothing else but to insinuate wrong ideas, move the passions, and thereby mislead the judgment, and so are indeed perfect cheats [...]”.

¹⁶ Como Kant, Ortega consideraba que la metáfora servía para enlazar lo abstracto y desconocido con aquello que es más accesible, siendo, de esta manera, un instrumento fundamental de la intelección que permite estirar las lindes de la comprensión humana (cf. Ortega, 1957, p. 387-391).

En los siguientes apartados se van a tratar tres corrientes o enfoques principales y pioneros en el estudio del papel de las metáforas para la generación y transmisión del conocimiento: interaccionismo, experiencialismo y la pragmática de Davidson y Rorty. Las referencias que se van a tratar las conforman los grandes clásicos dentro de tales orientaciones. Aunque existe bibliografía más actual (cf. Keller, 1995; Bradie, 1998, 1999; Ruse, 2000, 2005; Baake, 2003; Brown, 2003; Ahmad, 2006; de Bustos, 2013; Humar, 2021), la inmensa mayoría parte de los cimientos y del camino que estos enfoques instauraron. Resulta arduo tratar el tema del papel cognitivo de la metáfora sin apoyarse en elementos cruciales que los promotores de esas corrientes, en sus vanguardistas investigaciones, pusieron en escena. Así, obras que rehúsan la reconstrucción de lo ya trabajado por estos autores clásicos, finalmente, de acuerdo con Daniela Bailer-Jones (2004), acusan no haber destacado algunas pautas clave que darían un mayor rigor, profundidad y precisión a su teoría. Es más, a lo largo de las últimas dos décadas ha sido más habitual la extensión y la aplicación de los principios y descubrimientos de estas corrientes, que la propagación de teorías generales novedosas acerca de la metáfora en relación con el conocimiento científico. De hecho, ha habido dos modos de aplicación de estos planteamientos: en análisis de casos concretos (véase, por ejemplo, Husu, 2001; Carolan, 2006; Féaux de la Croix, 2011; Tate, 2020) y en el estudio de la metáfora en educación y comunicación de la ciencia (véase, por ejemplo, Quale, 2002; Ceccarelli, 2004; Leydesdorff y Hellsten, 2005; Pigliucci y Boudry, 2011; Taylor y Dewsbury, 2018; Salinas Barrios, 2021; Tofel-Grehl et al., 2021).

Ante este panorama, parece esencial entender los puntos fuertes de algunas de estas corrientes, de las que también es deudora, en mayor o menor medida, la propuesta que aquí se presenta. Esas tres orientaciones presentan elementos valiosos que tener en cuenta en las investigaciones acerca de la retroalimentación conceptual, como las que se presentan en esta tesis. Desde estos tres enfoques que se van a presentar se pueden obtener conclusiones interesantes para el marco aquí elaborado, ya que todas ellas, en mayor o menor medida, tienen ciertas afinidades con algunos elementos pragmatistas aquí presentados.

El enfoque interaccionista

Max Black es el máximo exponente de esta perspectiva y tiene el mérito de ser el primero en elaborar una teoría sistemática de la metáfora y su función cognitiva desde la filosofía analítica. Su propuesta es eminentemente semántica, pero, a pesar de ello, Black tiene en consideración la implicación del contexto práctico en el que se formula la metáfora. Así, explica que en la mayor parte de los casos “puede ser preciso prestar atención a las *circunstancias concretas* en que se emite una metáfora para reconocerla e interpretarla” (Black, 1966, p. 40). En vista de esto, él mismo reconoce que “en cierto sentido, la metáfora pertenece más a la «pragmática» que a la «semántica»” (Black, 1966, p. 41). Black, además, denomina como “enfoque sustitutivo” (que es algo más general que el

comparativo)¹⁷ a todas esas teorías que afirman que las “expresiones metafóricas” tienen equivalentes literales que pueden sustituirlas sin ningún tipo de pérdida en cuanto al contenido. Esta visión lleva aparejada la idea de que las metáforas son cosa del disfrute, excepto las catacresis, que vendrían a rellenar los huecos del vocabulario. Las catacresis, en cambio, están destinadas a morir una vez son aceptadas y asumidas. Las metáforas, como si acertijos fueran ante la destreza del lector, dice Black (1966, p. 44), son, para estos autores, elementos retóricos, literarios, dignos de gozo, pero escasos de función cognitiva. Ahora bien, en el caso de que esto fuera así, y si los enunciados científicos no se construyen para el disfrute, ¿qué sentido tendría la metáfora para la ciencia? Black sostiene que la ciencia necesita acudir a metáforas para aspirar a objetivos que no se pueden alcanzar con lo literal: “necesitamos metáforas justamente en los casos en que por el momento esté descartada la precisión de los enunciados científicos”. La metáfora, en suma, “posee una capacidad y un rendimiento propios y particulares” (Black, 1966, p. 47).

Una de las grandes limitaciones del enfoque comparativo es que asume que la semejanza existe de antemano, y que la metáfora solo es una manera diferente de expresar una similitud real e independiente del tropo. Sin embargo, desde este enfoque, puede ser la metáfora la que crea la semejanza, porque precisamente esa es una de sus funciones principales: servir de vínculo, conectar lo que sin ella está aislado. Bipin Indurkha (1992), desde un enfoque interaccionista, distingue entre *similarity-based metaphor* y *similarity-creative metaphor*. En el primer caso, existe cierta conciencia de semejanza entre algunos elementos de los dos componentes puestos en juego posteriormente en la metáfora (*source* y *target*)¹⁸. Sin embargo, es con la metáfora cuando se puede lograr un útil conocimiento adicional sobre el *target*. En el segundo caso, la metáfora es la que crea la similitud. Es en esta ocasión cuando la metáfora juega un rol especialmente relevante en la cognición (Indurkha, 1992, p. 63). Aún así, en ambos casos, la metáfora es una pieza fundamental en el conocimiento relacional.

Uno de los aspectos más interesantes de este planteamiento es la idea de que la metáfora une dos sistemas conceptuales y no solo el significado de dos palabras. Como señala Indurkha (1992, p. 14), cuando se dice que “el cielo está llorando” se ponen en juego otros conceptos asociados con “llorar”, como “lágrimas” o “tristeza”. De esta manera, lo que quiere decir este autor es que en la *source* entran todos los conceptos relacionados con la interpretación metafórica. Algo parecido intenta subrayar Black (1966, pp. 49-50) cuando se refiere al “sistema de tópicos” que acompañan a cada concepto. En la metáfora “el hombre es un lobo”, ‘lobo’ se ve acompañado por todo un sistema de tópicos que no tiene por qué encajar

¹⁷ Los defensores de la teoría de la comparación consideran que toda metáfora puede ser traducida a vocabulario literal en forma de símil.

¹⁸ En la frase el cielo está llorando, el cielo es el *target* y la acción de llorar es la *source*. Max Black habla de *subjects*, uno principal y otro subsidiario. Mary Hesse, en cambio, prefiere la terminología de sistema primario y secundario.

con el conocimiento científico disponible. Así, se resalta el lado agresivo, solitario y feroz del lobo. Aunque el lobo vive y ataca fundamentalmente en manada, en el imaginario colectivo es asociado a tales características, debido, entre otras causas, a los cuentos infantiles. La idea es, por lo tanto, que en una metáfora se entrelazan dos sistemas conceptuales y no dos conceptos por separado. Se podría decir que, como mínimo, se ponen en relación dos conceptos con toda la carga conceptual proveniente de los sistemas a los que pertenecen, de tal manera que se pueden llegar a formar metáforas secundarias.

La extensión de la acción metafórica a los sistemas tiene otra consecuencia muy importante: a través de las metáforas se seleccionan y se filtran aquellos aspectos que serán resaltados de los sistemas que entran en juego y, también, otros que serán ocultados o difuminados. Así lo ejemplifica Black:

Supóngase que se me ha fijado la tarea de describir una batalla empleando palabras que en la mayor medida posible pertenezcan al vocabulario del ajedrez. Los términos de este juego determinan un sistema de implicaciones que dominará mi descripción: la elección forzada del vocabulario ajedrecístico hará que ciertos aspectos de la batalla queden subrayados, que otros se pasen por alto [...]. El vocabulario del ajedrez filtra y transforma: no solamente selecciona, sino que pone en primer plano aspectos del combate que podrían no haber sido visibles, en absoluto, a través de otro medio.

Puede resultar oportuno y elocuente acudir a un ejemplo de gran cercanía e importancia para esta tesis. El filósofo Friedrich Engels argumenta que la metáfora de Darwin de la lucha por la existencia basada en el modelo demográfico malthusiano destaca el semblante belicoso y combativo de la naturaleza y de los seres vivos y deja en la sombra su cara cooperativa y colaborativa. Así, Engels, en una carta a Piotr Lavrov, explica como tanto la metáfora cooperativa como la competitiva son parciales:

Before Darwin, the very people (Vogt, Buchner, Moleschott, etc.) who now see nothing but the *struggle* for existence everywhere were stressing precisely the co-operation in organic nature – how the vegetable kingdom supplies the animal kingdom with oxygen and foodstuffs while the animal kingdom in turn supplies the vegetable kingdom with carbonic acid and manures, as Liebig, in particular, had emphasised. Both conceptions have a certain justification within certain limits, but each is as one-sided and narrow as the other. The interaction of natural bodies – whether animate or inanimate – includes alike harmony and collision, struggle and co-operation (Engels, 1875, 12 de noviembre).

Aunque habrá mucho que decir sobre si la sentencia de Engels es correcta, su exposición sirve para mostrar que las metáforas, aunque tienen un poder esencial en la generación y transmisión del conocimiento, también son limitadoras. Tanto la metáfora cooperativa como la competitiva parten de una misma base, a saber, que existe una codependencia vital entre los diferentes organismos que componen la naturaleza. Sin embargo, mientras una metáfora se centra en acentuar los rasgos contributivos de dicha dependencia, la otra se encarga de desviar la atención hacia

los aspectos competitivos que dicha vinculación supone. Estos procesos metafóricos conllevan cierto “desplazamiento” de los conceptos implicados. En el ejemplo de Black el lobo es humanizado y el humano animalizado. En el ejemplo de Engels, a la naturaleza se la hace competitiva, a la vez que se naturaliza la competencia.

La dirección hacia la que quiere enfocar Black esta perspectiva es clara: las metáforas son elementos constitutivos y activos del conocimiento. La razón principal es que las metáforas, desde su enfoque semántico, amplían el significado de las palabras gracias a la interacción con otro marco semántico distinto. No obstante, en *More about Metaphors* explica el carácter pragmático y circunstancial de ese significado ampliado o alterado:

In *Metaphor*, I said —scandalizing some of my subsequent critics— that the imputed interaction involves “shifts in meaning of words belonging to the same family or system as the metaphorical expression”. I meant, of course, a shift in the speaker's meaning —and the corresponding hearer's meaning— what both of them understand by words, as used on the particular occasion (Black, 1993, p. 28).

Otra importante aportación desde el enfoque interaccionista es la de Mary Hesse, que extiende tal orientación a su perspectiva reticular de los modelos, las teorías y el lenguaje: “la teoría de la interacción se ajusta como un guante a nuestro modelo de red del significado” (Hesse, 1988, p. 6). Sin embargo, dentro de los aspectos en los que difiere con Black, hay uno de especial relevancia: Black mantiene, y ella no, la distinción literal/metafórico (Hesse, 1988, p. 6). Para Hesse (1980), la categorización o conceptualización (“la aplicación de predicados”) se produce a través de generalizaciones por analogía gracias a la identificación de similitudes y diferencias en un procedimiento sustentado en los “parecidos de familia” de Wittgenstein. No existe, para ella, algo así como una correspondencia entre el pensamiento (o el lenguaje) y el mundo, sino solo un conjunto de relaciones satisfactorias entre ambos. Esto, a su vez, hay que entenderlo dentro de su teoría del lenguaje en la que, bajo la impronta de Quine, concibe este como una red holista en continua reconfiguración. Teniendo en cuenta esto, las metáforas solo serían dispositivos más notables de una serie de “redescripciones” que son incesantes. Los significados sufren estiramientos o amplificaciones continuamente, de hecho, ese dinamismo es el estado ordinario del sistema, por lo que “el significado metafórico es normal, no patológico”:

The extension of meaning that occur by means of similarities and differences in metaphor are only the more striking examples of something that is going on all the time in the changing and holistic network that constitutes language. In this sense metaphoric meaning is normal, not pathological, and some of the mechanism of metaphor is essential to the meaning of any descriptive language at all. This is what I mean by the thesis that “all language is metaphorical” (1988, p. 3).

Puesto que, para Hesse, las metáforas implican, principalmente, recabar en similitudes y diferencias, son la manera fundamental en la que los seres humanos

crean y extienden significados que sitúan en una red categorial en incesante mutación. Por ello, Hesse argumenta que todo lenguaje y todo concepto es metafórico. Ahora bien, una cuestión importante es que para Hesse las metáforas no son elementos ficcionales incontrastables, sino que sufren un proceso de comprobación y aceptación. En otras palabras, las metáforas que son exitosas se lo ganan porque resultan ser adecuadas para determinadas explicaciones. Así, las metáforas proporcionan mundos “rehechos” o “redescritos” (*remade*) cambiando “los puntos de vista” (Hesse, 1988, p. 14). Como se puede observar, Hesse, como hace Davidson, echa mano de la meta-metáfora visual para entender el funcionamiento de las propias metáforas.

Partiendo de estas ideas, Hesse, como Black, cree que la metáfora pone en interacción dos sistemas complejos de creencias, de tal manera que uno de ellos es comprendido a través del otro, pero ambos se ven afectados por dicha relación. Es más, cuando dos sistemas entran en interacción metafórica en cualquier disciplina científica, no solo se busca la mera explicación de una serie de fenómenos, sino que se incluyen expectativas o esperanzas predictivas en el nuevo enfoque. Por tanto, la metáfora para Hesse no es solo una cuestión de descripción, sino también de implicaciones prácticas, ya que a través de ellas se busca una “postura adecuada” hacia el mundo y, por consiguiente, también para la acción: “Metaphoric usage implies evaluative interpretations as well as descriptions, that is, it is directed toward stating a «proper stance» toward the world, which in turn implies that metaphor is concerned with action as well as description” (Hesse, 1988, p. 14).

El enfoque experiencialista

Esta corriente está vinculada a la psicología cognitiva, que fue desarrollada principalmente por George Lakoff, Mark Johnson y Ronald Wayne Langacker. Sus propuestas abrieron una nueva perspectiva acerca de las metáforas, que, desde esta óptica, se iban a considerar elementos conceptuales y cognitivos de gran importancia. Varios trabajos seminales (Lakoff, 1987, 1993; Johnson, 1987; Lakoff y Johnson, 1991, 1999; Sweester, 1990) sentaron las bases de esta nueva corriente durante más de una década y sus adeptos continuaron con tal labor (véase, por ejemplo, Steen, 1999, Gibbs, 1994, 2006; Kövecses, 1999, 2001, 2005, 2010). Para los intereses de este *Marco teórico*, es suficiente con mostrar algunos rasgos principales de esta aplicación de la psicología cognitiva al estudio de la metáfora por parte de los trabajos iniciales de Lakoff y Johnson que, posteriormente, servirán a los objetivos de esta tesis.

Si hay una característica central dentro de esta perspectiva que encaja con el sentido de este *Marco teórico*, es la íntima relación de las metáforas con el entramado conceptual. Las metáforas, aseveran Lakoff y Johnson (1991, p. 201), “son de naturaleza conceptual. Se cuentan entre nuestros principales vehículos de comprensión. Y desempeñan un papel central en la construcción de la realidad social y política”. En consecuencia, el razonamiento humano es primordialmente

metafórico (Johnson, 1987, p.11) y, por tanto, también lo sería el razonamiento científico. Para estos pensadores estadounidenses, la categorización y los procesos metafóricos van de la mano y son los dos componentes esenciales de la cognición y la comunicación humana (Lakoff y Johnson, 1999; Gibbs, 2006). Su propuesta no se limita a una teoría de la metáfora, sino que establecen toda una filosofía que intenta superar lo que ellos denominan mitos del objetivismo y del subjetivismo. Tampoco su análisis se reduce a lo que comúnmente se llaman metáforas vivas. Las metáforas muertas o fósiles componen y se enmarcan en sistemas conceptuales que estructuran las formas de comprensión y acción sobre el mundo (cf. Kövecses, 2010, pp. 149-169). Es en este sentido en el que también están vivas, porque los seres humanos *viven a través de ellas*.

Se puede apreciar que Lakoff y Johnson asumen que las metáforas pueden ser digeridas por las redes conceptuales, de tal forma que, dicha asimilación, orienta la función de esas metáforas a aquellas que están reservadas para los conceptos. Lo que antes era metáfora pasa a ser concepto categorizador. Tanto es así que “nuestro sistema conceptual ordinario, en términos del cual pensamos y actuamos, es fundamentalmente de naturaleza metafórica”, y, en la medida que los humanos delimitan la realidad a través de los sistemas conceptuales, esta también es, en cierto sentido, metafórica (Lakoff y Johnson, 1991, p. 39). El papel de las metáforas es clave para conocer, comunicar y actuar: “el concepto se estructura metafóricamente, la actividad se estructura metafóricamente, y, en consecuencia, el lenguaje se estructura metafóricamente” (Lakoff y Johnson, 1991, p. 42).

“El tiempo es dinero”, “la discusión es una guerra” o “el entorno natural es un campo de batalla” son metáforas que lleva a comprender, pero, también, a experimentar un sistema conceptual en términos de otro, aunque siempre parcialmente. Así, como señalaba Black, se ocultan y se resaltan ciertos aspectos de lo conceptualizado. Por ejemplo, tras la teoría de la selección natural, los biólogos experimentan la naturaleza de una manera diferente, la conceptualizan de otra forma. Esta argumentación deja entrever que, para Lakoff y Johnson, en primer lugar, las diferentes conceptualizaciones son contingentes, esto es, relativas a una cultura. De esto último también se desprende que las semejanzas entre los dos sistemas son creadas en el propio proceso metafórico y no son universales. En segundo término, los sistemas conceptuales funcionan como esquemas categoriales o, en terminología lakoffiana, como *gestalts* experienciales. Las *gestalts* experienciales son sistemas que posibilitan y delimitan la experiencia. Estas *gestalts* se consolidan a través del hábito hasta que se asientan como “dimensiones naturales”.

Un objetivo central de este enfoque es evitar todas aquellas dicotomías de las que ya el pragmatismo rehusó. Por ejemplo, la dualidad entre valores y conceptos teóricos no tiene cabida en el experiencialismo: “nuestros valores no son independientes, sino que deben formar un sistema coherente con los conceptos metafóricos de los que vivimos” (Lakoff y Johnson, 1991, p. 60). Por otro lado, intentan escapar de las escisiones mente-cuerpo e intuición-concepto, pues las

metáforas y todo sistema conceptual se fundan en la experiencia física¹⁹ y cultural, pero, a su vez, influyen sobre dichas experiencias (que también implican la acción sobre el mundo). Las metáforas, se conservan y se asimilan cuando tienen éxito a la hora de ordenar la experiencia y son “apropiadas porque sancionan acciones, justifican inferencias y nos ayudan a establecer fines” (Lakoff y Johnson, 1991, p. 184). De esta forma, las metáforas muertas lo son porque han salido triunfantes, es decir, porque son aptas para el desarrollo de la vida, para experimentar, comunicar y actuar. Si se extiende toda esta argumentación al ámbito científico, la conclusión que se extrae no es, simplemente, que las metáforas son componentes constitutivos de las teorías y metodología científica, sino que, basándose en las metáforas, los científicos organizan sus experiencias y delimitan aquellas realidades sobre las que actúan y teorizan.

Es fácil encontrar otros acercamientos a las posturas pragmatistas dentro del experiencialismo: la verdad²⁰ es relativa al sistema conceptual, las propiedades de los objetos lo son, solamente, en su dimensión conceptual e interaccional y las categorías no son fijas ni cerradas. Respecto a esto último, su planteamiento es, más bien, wittgensteiniano. Las categorías y los sistemas conceptuales, en suma, se determinan a través de “prototipos” y de otros elementos que se relacionan con estos a través de “parecidos de familia”. Además, rechazan el clásico dogma de considerar el significado como una imagen y, por tanto, a la mente como un espejo. También, reniegan del atomismo semántico y de toda teoría del significado composicional. Por último, se acercan a Wittgenstein en la ligazón contextual, conceptual y práctica del significado. Se podría decir, incluso, que Lakoff y Johnson acuden al lenguaje deweyano con frecuencia: ‘aserción’ o ‘situación’ son términos muy recurridos. Todo sistema conceptual surge de la interacción con el entorno en un proceso en el que la propia red categorial y la propia “situación” se van construyendo mutuamente:

En la visión experiencialista, nuestro sistema conceptual emerge de nuestro constante funcionamiento en nuestro ambiente físico y cultural. Nuestras categorías de la experiencia y las dimensiones que la constituyen no solamente han emergido de nuestra experiencia, sino que constantemente están siendo sometidas a prueba a través del desenvolvimiento adecuado en todos los miembros de nuestra cultura. Esto nos proporciona elementos de una teoría pragmática (Lakoff y Johnson, 1991, p. 223).

Maasen y Weingart (2003) argumentan que la teoría experiencialista se estructura de abajo hacia arriba, o sea, que la metáfora influye en el plano más básico, el

¹⁹ Para Lakoff y Johnson, las metáforas, principalmente las orientacionales, surgen de la experiencia física y corporal más inmediata y, por ello, se circunscriben alrededor de conceptos como arriba-abajo, dentro-fuera o delante-detrás.

²⁰ La siguiente cita esclarece el halo pragmatista que hay detrás de esta teoría: “entendemos una aserción como verdadera en una situación dada, cuando nuestra comprensión de la aserción se ajusta a nuestra comprensión de la situación de una manera suficiente de acuerdo con nuestros propósitos” (Lakoff y Johnson, 1991, p. 222).

conceptual-categorial. Eso implica, que el dominio de acción de la metáfora sea el subdiscursivo, en contra de otras miradas que ponen el acento en el carácter supradiscursivo de la metáfora (cf. Harrington, 1995), que se despliega sobre la capacidad ideológica de las metáforas. La ideología, como bien se sabe, otorga una determinada cosmovisión, una manera global de entender las cosas. En cambio, Lakoff y Johnson colocan a las metáforas como elementos primarios cimentadores de la experiencia. Para Maasen y Weingart, ambas perspectivas se quedarían cortas, por decirlo de alguna manera, y su combinación podría ser más potente que tomarlas por separado. Esto implicaría centrarse, sobre todo, en el plano discursivo. Sin embargo, esto no quita elogiar las grandes virtudes del enfoque subdiscursivo: en primer lugar, esta visión desafía la idea tradicional de que las representaciones “literales” del mundo son básicas y de mayor pureza y que las representaciones figurativas o metafóricas son distorsiones. En la óptica experiencialista no hay realidad que no sea metafórica. Por otro lado, esta perspectiva introduce la noción de que las mismas metáforas pueden ser procesadas muy específicamente por diferentes discursos, es decir, pueden ser asimiladas de manera distinta por diferentes sistemas conceptuales o culturas (Maasen y Weingart, 2003, p. 32). Con todo, y a pesar de lo valioso de la propuesta de Lakoff y Johnson, caben una serie de críticas explicitadas por Maasen y Weingart (2003, p. 32-33):

- El papel de la metáfora se reduce a un nivel demasiado primario. Sitúan en el centro la importancia que tienen las metáforas para el pensamiento más básico o fundamental y dejan en segundo plano la acción discursiva. Sin embargo, dicen estos autores, es en el discurso donde las metáforas adquieren vida y solo en él pueden asentarse o caer en el olvido. Si se quiere defender que las metáforas se sostienen sobre un plano sociocultural hay que entenderlas, primariamente, en el discurso, donde se pone a prueba su validez.
- Se da excesiva importancia al origen corporal de las metáforas. Además, al igual que las mismas metáforas pueden ocupar diferentes roles dependiendo de la cultura o situación, también puede suceder lo mismo con las corporales. Dicho de otra manera, las metáforas corporales no escapan al discurso ni a la contrastación social. Existen numerosos focos de origen para las metáforas más profundas, y el corporal es solo uno de ellos y, por lo tanto, no tiene porque recibir un trato especial.
- La teoría que presentan Lakoff y Johnson es un tanto misteriosa acerca de la construcción de los sistemas metafóricos. Las metáforas no tienen por qué actuar “desde abajo”. Por ejemplo, las metáforas en las teorías científicas provienen, generalmente, desde el nivel discursivo y fruto de su utilidad para resolver una serie de problemas. No hay por qué llevar al sistema categorial profundo todo proceso metafórico.

Realmente, estas críticas no serían rechazadas —al menos no completamente— por los partidarios del experiencialismo. De hecho, se puede decir que Lakoff y

Johnson no comenten los errores indicados como tal más que por la vaguedad de algunas de sus afirmaciones. Por su parte, Maasen y Weingart no rechazan ni el enfoque supradiscursivo ni el subdiscursivo, sino que la perspectiva discursiva, que consideran la más fructífera, tiene el propósito de completar a ambos. Es en la pragmática de los usos específicos del discurso donde las metáforas adquieren sentido y validez y donde se desarrolla el conocimiento. Sobre este eje gira también el enfoque pragmatista que aquí se defiende. Con todo, la teoría experiencialista comparte rasgos cercanos del pragmatismo de gran importancia que concuerdan con la propuesta que aquí se presentará.

El enfoque pragmático

Los máximos exponentes de esta perspectiva son Davidson y Rorty²¹, los cuales sostienen que las metáforas son elementos valiosos para el pensamiento, a pesar de que consideran que no conceden un contenido cognitivo diferente al que aportan las palabras que las componen en su uso literal u ordinario. Se califica comúnmente como “pragmática” a esta corriente, porque se basa en la hipótesis de que las metáforas son interesantes a un nivel pragmático²², mientras que semánticamente son estériles. Las afirmaciones más relevantes de estos dos autores son: i) las metáforas no tienen un significado más allá del literal de las palabras que las componen; ii) las metáforas no tienen ningún contenido cognitivo, o sea, no añaden nada al conocimiento; y, sin embargo, iii) las metáforas son relevantes a muchos niveles y su uso “satura” el lenguaje y la comprensión de la realidad. Estas tres conclusiones, ya estaban presente en el ensayo de Davidson (1978) *What Metaphors Means*. El ensayo tenía como propósito criticar la teoría semántica de Black, argumentando que las metáforas no generan nuevos significados figurados. Para este autor, desde la filosofía del lenguaje, las palabras que componen las metáforas mantienen su significado literal, solo que se usan de una manera que resulta ajena o desconocida. Ese significado figurativo que autores como Black o Hesse argumentan que se construye a partir de las metáforas no es tal, sino que lo que hay es un uso sorprendente y chocante de palabras con un significado definido y “ordinario”.

Con todo, esto no significa que las metáforas no cumplan más función que la decorativa. Al contrario, Davidson argumenta que son un instrumento poderoso para la comprensión, aunque no para la representación, porque hacen “notar” (*notice*) similitudes que sin ellas no tendrían cabida. Ahora bien, esas similitudes no caben en proposiciones, es decir, no dependen de la adquisición de un nuevo significado (figurativo) de las palabras. Esto quiere decir que, para el filósofo americano, la metáfora tiene valor en la pragmática, pero no en la semántica. Desde el punto de vista conceptual, teniendo en cuenta la teoría davidsoniana,

²¹ Rorty es un autor de difícil catalogación. Es tildado, en ocasiones, de relativista o cercano al construccionismo social, también en cuanto a la metáfora, y antecedente de teorías a este respecto como la de Karin Knorr-Cetina (1995)

²² Otra teoría pragmática acerca de la metáfora es la de John Searle (1993).

esto implica que los conceptos metafóricos no tienen un contenido cognitivo propio, sino que están conformados por los contenidos ordinarios de los conceptos que los componen. A pesar de todo ello, Davidson (1978, pp. 31-2) se afana en recalcar que la metáfora es fundamental, también para la ciencia:

In the past those who have denied that metaphor has a cognitive content in addition to the literal have often been out to show that metaphor is confusing, merely emotive, unsuited to serious, scientific, or philosophic discourse. My views should not be associated with this tradition. Metaphor is a legitimate device not only in literature but in science, philosophy, and the law.

Las metáforas contribuyen al conocimiento en la medida en que apuntan hacia similitudes a través de un uso desconocido de palabras, que mantienen su significado ordinario, pero que requieren la creatividad e interpretación del emisor y del receptor. Asegura Davidson que las metáforas provocan pensamientos nuevos, pero no hay que confundir el contenido de esos pensamientos con el contenido de la propia metáfora, pues esto sería confundir la causa con el efecto (Davidson, 1978, p. 45). Así, la metáfora “el ser humano es un lobo” puede provocar pensamientos acerca de la ferocidad de este, o la “sociedad es un organismo” puede llevar a pensamientos acerca de los mecanismos de autorregulación social, pero esto no significa que tal contenido relacional y cognitivo esté en la propia metáfora. Las metáforas, eso sí, son fuente de creatividad, al tener una función pragmática relevante dentro del discurso que no se puede conseguir a través del parafraseo. De hecho, cuando se parafrasea una metáfora no se está explicando su significado, sino que se está “evocando” aquello a lo que llama la atención, a la relación que hace “notar” (Davidson, 1978, p. 46).

Las metáforas, por tanto, pueden provocar que alguien aprecie o dirija su atención a algún hecho al igual que una imagen o un “golpe en la cabeza” (*bump on a head*), pero no pueden expresarlo (Davidson, 1978, p. 46). En lugar de dar un significado ampliado o especial a las palabras, la metáfora implica una manera inusual de utilizar las palabras en su sentido literal, como cuando se miente o se bromea. De esta manera, lo que diferencia a la metáfora de la mentira es el uso que se le da, no el significado de los términos, que sería el mismo en un caso y en otro:

What makes the difference between a lie and a metaphor is not a difference in the words used or what they mean (in any strict sense of meaning) but in how the words are used. Using a sentence to tell a lie and using it to make a metaphor are, of course, totally different uses, so different that they do not interfere with one another [...]
(Davidson, 1978, p. 43).

Como lo que la metáfora hace “notar” o hacia donde desvía la atención “no es de carácter proposicional”, Davidson (1978, p. 47) alude, recurriendo a la metáfora visual, a que su labor es “inspirar” una nueva percepción, es decir, incita a “ver una cosa como otra”. Por ello, el parafraseo de las metáforas es necesario cuando

el interlocutor, desde su pereza o ignorancia, no puede realizar ese cambio de perspectiva al no poder interpretar la metáfora.

Desde este punto de partida, Rorty, armado de la teoría del lenguaje wittgensteiniana y davidsoniana, le concede a la metáfora la capacidad creadora de creencias. Las metáforas, al igual que para Davidson, no significan nada porque nacen fuera de todo juego del lenguaje existente. Son solo “*surprising noises*”, ruidos no familiares que agitan los sistemas conceptuales establecidos. Las metáforas, en lugar de portar conocimiento, activan la capacidad innovadora de las personas. Así, las metáforas “hacen posible nuevas teorías científicas”, provocan cambios en los valores o, incluso, en la fe; son instrumentos “emancipadores de la tradición” (Rorty, 1987, pp. 284-5). En definitiva, son precursoras de nuevos usos lingüísticos, que, posteriormente, serán asimilados y convencionalizados (cf. Figueroa, 2014). Para Rorty, las metáforas son como las anomalías científicas, que llevan a los científicos a enfocarse a la consecución de conocimiento, aunque como tal no digan nada acerca de ese nuevo saber que podrían llegar a adquirir.

Todas estas ideas desembocan en una concepción dinámica del lenguaje y de la metáfora fundada en una aceptación de la contingencia. Las metáforas útiles y valiosas se literalizan y servirán, a su vez, de telón de fondo para corregir y evaluar las nuevas metáforas:

Las viejas metáforas están desvaneciéndose constantemente en la literalidad para pasar a servir entonces de base y contraste de metáforas nuevas. Esta analogía nos permite concebir a «nuestro lenguaje» —esto es, el de la ciencia y la cultura de la Europa del siglo XX— como algo que cobró forma a raíz de un gran número de meras contingencias. Nuestro lenguaje y nuestra cultura no son sino una contingencia, resultado de miles de pequeñas mutaciones que hallaron un casillero (mientras que muchísimas otras no hallaron ninguno) (Rorty, 1991, p. 36).

El uso literal es cosa del “discurso normal” (que no es más que una extensión a todo discurso de la noción de “ciencia normal” kuhniana), mientras que las metáforas suponen anomalías, quiebran la convencionalidad. Las metáforas, por tanto, pertenecen al discurso anormal hasta que son normalizadas, es decir, hasta que son convencionalizadas y se crea y asienta un discurso nuevo alrededor de ellas. Tales afirmaciones chocan con las de Lakoff y Johnson, al menos, en cuanto estos últimos defienden el carácter metafórico de las metáforas muertas.

Las ideas de Rorty se sostienen, también, sobre las ideas expresadas por Nietzsche en *Sobre verdad y mentira en sentido extramoral*, como él mismo reconoce. Ambos comparten el ficcionalismo y el convencionalismo respecto a la verdad y al lenguaje. Para Nietzsche (1990), la verdad es un conjunto de metáforas convertidas en vinculantes. Lo característico del mundo verdadero es que se ha olvidado su origen ficticio, de tal modo que tomamos las verdades por las cosas mismas. Así, el valor de las metáforas y de los conceptos reside en la utilidad social y no en la verdad como tal. Lo que hace que un discurso se normalice, que

se convierta en paradigmático es su eficiencia para llevar al acuerdo, para ordenar de forma efectiva las relaciones entre las personas y entre estas y su entorno. Nietzsche declaraba que todo concepto es una metáfora, o más bien su “residuo”. El concepto sería el fósil, la huella que queda de la acción metafórica viva. Sin embargo, las personas olvidan el origen de ese rastro y hacen de los vestigios su verdad. Nietzsche (1990, p. 25) habla de “metáforas gastadas”, de “metáforas que después de un prolongado uso un pueblo considera firmes, canónicas [...]”. Con todo, el ser humano solo puede vivir seguro, tranquilo y en paz gracias al olvido de ese “mundo primitivo de metáforas” y, así, toma a estas como “cosas en sí mismas” (Nietzsche, 1990, p. 27).

El principio fundamental extraíble de todo lo dicho en este punto sería que “el concepto, y ejemplarmente el concepto científico, se construye por de-puración de la metáfora que habita en su origen” (Lizcano, 2006, p. 245). Se invierte, así, el orden contemplado por el enfoque sustitutivo que Black señalaba: en lugar de entender las metáforas a través de su correlato literal, habría que entender los enunciados literales a través de su origen metafórico. La ciencia, por consiguiente, no es una excepción. Nietzsche extendía a la ciencia el principio fundamental de que la certeza proviene de metáforas literalizadas. Por tanto, la literalidad, como bien señala Paul Ricoeur (2001, p. 396), nada tiene que ver con el origen o el contacto con una referencia, sino con la costumbre.

Rorty lleva al extremo estas ideas y asume que las teorías científicas y filosóficas nacen a partir de metáforas que corrompen las paredes de los discursos tradicionales. Los seres humanos confían en la ciencia, asegura el filósofo estadounidense, porque, y aquí utiliza la metáfora biológica, ha estado expuesta a “mecanismos selectivos” a lo largo de toda su historia, y aquello que se selecciona, entre otras cosas, son metáforas que una vez escogidas (normalizadas o convencionalizadas) dejan de ser metáforas. Así, la elección de unos sistemas conceptuales y su conservación es una cuestión que tiene que ver con su utilidad para unos objetivos marcados, y el olvidar el origen metafórico de tales sistemas no es más que la manifestación de que funcionan bien. Nietzsche y Rorty coinciden: la amnesia colectiva acerca de la génesis conceptual es señal de la confianza depositada en una teoría o práctica y no tanto un indicio de la representación fidedigna de un mundo en sí. Se mantienen las metáforas más aptas o los sistemas metafórico-conceptuales más adecuados. Pero las metáforas “seleccionadas” llegan a compenetrarse tan bien con el entorno que acaban pareciendo inherentes a él. Las adaptaciones solo son tales mientras se piensa en por qué lo son. A fin de cuentas, todos los rasgos son adaptativos y aptos (por eso se mantienen), pero solo se destacan unos y otros caen en olvido. Ahora bien, hay que tener cuidado con este despiste, pues olvidar por completo el origen metafórico de muchos de los conceptos puede llevar al más puro dogmatismo.

EL FLUJO METAFÓRICO ENTRE ÁMBITOS CIENTÍFICOS

A lo largo de esta sección se presentará una serie de argumentos acerca de cómo la metáfora ha sido una pieza clave en las relaciones históricas entre diferentes ámbitos y teorías científicas en el estudio de caso que ocupa a esta tesis. También se evaluará cómo, fruto de esas conexiones, se pudieron generar nuevas conceptualizaciones y conocimiento. Para ello, en primer lugar, se expondrá la teoría de Sabine Maasen y Peter Weingart, que han elaborado un aparato teórico y metodológico con el que evalúan la función de las metáforas en la ciencia en cuanto que surgen de la transferencia interdisciplinar de conceptos. Posteriormente, se alegará que el esquema de estos autores no es del todo válido para el estudio de caso aquí propuesto. Finalmente, teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas a lo largo de esta investigación, se estructurará un marco desde el que entender el flujo metafórico entre la historia natural y la economía política británicas en los siglos XVIII y XIX. Esto se llevará a cabo teniendo en cuenta la perspectiva pragmatista desde la que se entienden los conceptos. Con todo, se parte del reconocimiento de que las tres corrientes acerca de la metáfora tratadas en la anterior sección, así como las tesis de Maasen y Weingart, gozan de puntos fuertes y han sentado las bases de esta investigación. Sin embargo, se construirá un marco más específico para el estudio de caso, que pueda explicar en mayor medida los procesos que implicaron las metáforas en el tema concreto que ocupa a esta tesis. Este enfoque irá de la mano de otro estudio centrado en el papel de la metáfora en la historia de la biología desde una tendencia pragmatista. Dicho estudio es el análisis del filósofo estadounidense Andrew S. Reynolds (2018) acerca de las metáforas que han gobernado la biología celular a lo largo de la historia, con el que se comparten algunos aspectos y orientaciones.

Transferencia y Transformación: la dinámica conceptual interdisciplinar en la teoría de Maasen y Weingart

Sabine Maasen estudió sociología, lingüística y psicología en la Universidad de Bielefeld y desarrolla su trabajo como socióloga en el Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Universidad Técnica de Múnich. Peter Weingart es sociólogo y economista y, actualmente, es profesor emérito de sociología y política científica en la Universidad de Bielefeld. Juntos han colaborado para desarrollar una teoría particular acerca la función de las metáforas como elementos que surgen de la transferencia de unas disciplinas a otras. Por tanto, parten de ciertas orientaciones pragmatistas que los lleva a entender que un concepto aplicado a un contexto que le es ajeno se convierte en una metáfora. Otro aspecto de radical interés para esta tesis es que se han centrado en las relaciones entre el ámbito social y el biológico, como puede demostrar el libro que editan junto con Everett Mendelsohn titulado *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors*. Además, han colaborado en otras obras en las que se buscan conexiones entre la biología y el ámbito de la sociología, tales como *Metaphors—Messengers of Meaning: A Contribution to an Evolutionary Sociology of Science*

(Maasen y Weingart, 1995), y otra en la que participan con Sandra Mitchell y Peter Richerson, *Human by Nature: Between Biology and the Social Sciences* (Weingart *et al.*, 1997). No obstante, su teoría acerca del rol de las metáforas interdisciplinarias se puede encontrar en mayor medida en dos publicaciones: *Who is Afraid of Metaphors?* (Maasen, 1994) y *Metaphors and the Dynamic of Knowledge* (Maasen y Weingart, 2003).

La idea de que la innovación científica está ligada en muchas ocasiones al “desplazamiento de conceptos” de unas teorías o disciplinas a otras ya estaba presente en trabajos de Donald Schon (1967) e, incluso, en la teoría de la bisociación de Arthur Koestler (1964). Sin embargo, posiblemente fuera el fundador del pragmatismo, Peirce (1958, p. 46), el pionero de esta hipótesis, cuando argumentó que una de las formas esenciales en las que la ciencia innova es a través de la puesta en relación de dos campos diferentes, donde la metáfora ocupa un papel fundamental. El propio Darwin sabía de la importancia que tenían las metáforas para la articulación de su teoría, de ahí que repetidas veces señalara el carácter metafórico de algunas de sus expresiones, que no podían librarse ni de las alusiones antropomórficas y morales (cf. Manier, 1978, p. 159) ni de las continuas referencias a la economía política. Maasen y Weingart parten de esa misma idea, puesto que entienden las metáforas como la fuente de innovación que surge de la transferencia interdisciplinaria: “we will call metaphor all those ideas, models, concepts, or theories that have been transposed from their original discipline on to another [...]” (Maasen y Weingart, 2003, p. 20). Como se puede observar, esta definición amplia de lo que es la metáfora, así como la focalización en aquellas que surgen del tránsito entre diferentes sistemas conceptuales, concuerda con los propósitos de esta tesis. Se pasará, por tanto, a explicar los aspectos principales de su contribución, para, posteriormente, determinar una serie de limitaciones de su enfoque con respecto a esta investigación. Después, en el siguiente apartado, se describirá el esquema personal desde el que se afrontará el estudio de caso.

Un aspecto curioso de la teoría de Maasen y Weingart es la importancia que le dan a cada entorno científico concreto. Al igual que Rorty, consideran que las metáforas se literalizan al ser digeridas por el contexto y lenguaje usual utilizado en este. Al mismo tiempo, también afirman que lo que es literal se vuelve metafórico al cambiar de entorno. Dicho de otra manera, un concepto o red de conceptos familiares en un determinado campo científico, al ser traspasados a otro terreno, se convierten en metafóricos. La metáfora es un “estado temporal” de los conceptos dentro de un “discurso importador” (Maasen y Weingart, 2003, p. 37). En este aspecto, por tanto, concuerdan con la teoría del neopragmatista, pues es la familiaridad y lo convencional de la relación entre el contexto o discurso y los conceptos lo que determina su sentido figurado o literal. Por otro lado, sus conclusiones armonizan con el enfoque interaccionista en que la articulación que se produce entre los conceptos exportados y las disciplinas de importación provoca una corregulación que no finalizaría hasta que se dé el procesamiento del

nuevo concepto o el fracaso de este. Por ejemplo, la utilización por parte de Darwin de un concepto propio de la economía política pondría en interacción a tal disciplina con el ámbito de la historia natural. Esa interacción solo quedaría disuelta en el caso de que la metáfora muera (se convencionalice) o, en cambio, sea desechada.

Ahora bien, ¿por qué la ciencia necesita acudir a la metáfora y a la transferencia conceptual? La razón primordial es que las herramientas disciplinarias a menudo son insuficientes y las metáforas son conceptos que prometen soluciones exitosas (Maasen, 1994, p. 23). La manera en la que el concepto se relaciona con un nuevo contexto y vincula dos sistemas conceptuales se lleva a cabo en dos fases diferenciadas:

- 1) Transferencia. En esta etapa las metáforas transferidas de una teoría a otra juegan un papel fundamentalmente heurístico que puede llegar a permitir una “reorganización de los fenómenos” o una “nueva manera de problematizar” el asunto. Así, si el traslado conceptual es exitoso, la metáfora es capaz de ilustrar nuevas conexiones que antes no se habían tenido en cuenta (Maasen, 1994, pp. 22-23). Aun así, en este tramo, los conceptos importados siguen apreciándose como intrusos o forasteros, que sirven a modo de herramienta pedagógica. El carácter difuso y abierto de las metáforas les permite ser tremendamente fértiles para adquirir un nuevo prisma a través del que estudiar los fenómenos.
- 2) Transformación. En este estadio se produciría la asimilación y procesamiento de los conceptos que en un primer momento resultaban ajenos. Este paso no se da de forma necesaria, es decir, es posible que la metáfora se quede en su función heurística y jamás pase a formar parte del corpus de la teoría de importación. No obstante, en otros casos, la teoría asume la metáfora y la literaliza (la convierte en familiar, en concepto propio). Así expresa Maasen este desarrollo que, de nuevo, deja resonar los ecos de Rorty y Nietzsche:

As the metaphor fades (via scientific transformation), its initial polysemic character is rendered fixed, i.e., it becomes less ambiguous in terms of the similarity to the existing disciplinary concepts. Hence, in the course of disciplinary transformation the cognitive significance of a metaphor is bound to diminish (Maasen, 1994, p. 23).

Acudiendo a Wittgenstein, se podría interpretar la etapa de transferencia como el salirse de las reglas del juego para innovar y difuminar los contornos de la teoría. La transformación supondría la creación de una regla, o bien la mutación de las reglas ya existentes, para que a través de la costumbre se integren esos conceptos que en un principio eran foráneos. Este proceso conlleva un cambio interactivo entre los conceptos adquiridos y el sistema conceptual que los acoge. Los conceptos sufren una mutación amoldándose al nuevo entorno teórico y práctico y el sistema conceptual se reinventa. Esto puede suponer desde alteraciones de perspectiva o innovaciones metodológicas hasta cambios de paradigma. En otras palabras, para Maasen y Weingart, las metáforas pueden tener la función de

incrustarse en aquellas “brechas disciplinarias”, permitir un nuevo acercamiento metodológico y, en casos muy extremos, podrían suponer la reformulación de la teoría o la disciplina en su conjunto.

Una cuestión importante que señalar y que Maasen no especifica, o al menos no con suficiente contundencia, es que, a menudo, los conceptos no se transfieren individualmente (acuérdesse del sistema de tópicos de Black). Por ejemplo, es común ver en el *Origen de las especies* la confluencia de diferentes conceptos que provienen de la economía política: competencia, lucha por la existencia, división del trabajo, especialización, innovación. Asimismo, estas redes conceptuales transferidas pueden arrastrar un trasfondo valorativo, metafísico o práctico consigo. De esta manera, cuando la biología toma ciertos conceptos de la economía clásica se economiza al hacerlo, y cuando las ciencias sociales adquieren conceptos de la biología sufren una cierta naturalización y biologización, que, en algunos casos, puede llegar a ser excesiva y reduccionista²³.

Realizado este paréntesis, se ha de indicar que ante la explicación de cómo se produce la transferencia conceptual entre dos teorías científicas, solo cabe una forma de entablar el análisis de dicha transmisión, a saber, a través de un examen de la maleabilidad metafórica del discurso científico. Por ello, Maasen y Weingart (2003, p. 4) sugieren tomar las metáforas no solo como los objetivos, sino también como las herramientas del análisis discursivo. La misma metáfora y los mismos conceptos pueden ser procesados de distinta forma por discursos o teorías diferentes. De nada serviría, por tanto, estudiar las metáforas de forma independiente a las variaciones discursivas que estas provocan. Solo en su relación con el discurso en el que se enmarcan puede entenderse el papel que desempeñan los conceptos en un momento específico en las diferentes teorías (análisis sincrónico), y cómo estos van evolucionando junto con la teoría que los está asimilando (análisis diacrónico).

El análisis del discurso implica, además, una doble vertiente. Por un lado, centrarse en el discurso acarrea dar cuenta de la intersubjetividad, de cómo se dispone el lenguaje para ser transmitido y comunicado en un determinado contexto. Por otro lado, tal enfoque significa acudir a lo particular, a los textos concretos y a las prácticas individuales. De esta forma, se podrá dar cuenta e inspeccionar esta descontextualización que supone un concepto intruso dentro de una teoría importadora y, con ello, apreciar su poder organizador y transformador (también de autotransformación), así como la interdependencia de los diferentes elementos de una teoría. No obstante, el cambio teórico provocado no tiene por qué ser

²³ Otra cuestión interesante es que una metáfora que ha sido evidentemente exitosa en su transferencia a diferentes discursos se vuelve más atractiva para ser adquirida por más teorías, generándose, de este modo, una especie de “red de autocumplimiento” dentro de muchos discursos (Maasen y Weingart, 2003, p. 38). El caso de los conceptos de competencia y lucha por la existencia podría ser paradigmático. Estos conceptos se transfirieron de la economía política a la historia natural, sin embargo, su éxito en la nueva disciplina llevó a que se difundieran por la teoría política, la sociología, la antropología, la economía, la sociobiología, la psicología evolutiva, etc.

revolucionario, sino que, si tenemos en cuenta los procesos descritos, tiene más que ver con la asimilación, la negociación y la regulación (cf. Bono, 1990). Esto no quiere decir que el cambio teórico no pueda ser rupturista y repentino. Esto se debe a que el control que la propia teoría importadora tiene de las metáforas que aplica es muy limitado, ya que una vez que la metáfora comienza a adaptarse a la nueva teoría se relaciona con los diferentes componentes integralmente.

La propuesta de Maasen y Weingart, como se podrá apreciar, sintetiza bastante bien algunos de los puntos fuertes de las tres corrientes revisadas anteriormente. En cuanto al experencialismo, asumen el carácter conceptual de las metáforas. Del enfoque pragmático, adquieren el principio de que las metáforas surgen de la aplicación de un concepto en un ámbito que no es familiar, es decir, las metáforas son conceptos usados de manera extraña en un contexto inusual, que, ulteriormente, si tienen éxito, acabarán por literalizarse. Finalmente, del interaccionismo, estos autores alemanes aplican la idea de que la metáfora implica consecuencias a nivel sistémico sobre toda una serie de conceptos relacionados. Sin embargo, a pesar de sus grandes virtudes y conclusiones valiosas que serán imprescindibles para el estudio de caso, su esquema de las dos fases —transferencia y transformación— no se ajusta a la complejidad de los procesos metafóricos que se analizarán a lo largo de esta tesis. Existen dos razones principales por las que su enfoque se ve limitado. En primer lugar, Maasen y Weingart confeccionan su programa sobre la idea de la transferencia unidireccional de una disciplina a otra. Sin embargo, existen casos en los que esto no se produce de esta manera. Específicamente, en los primeros capítulos de esta tesis se va a mostrar cómo los conceptos y teorías acerca del orden social y de la economía natural surgen a través de un flujo metafórico multidireccional que da lugar a nociones y principios que coevolucionan y que se aplican, aunque de manera diferente, a los dos ámbitos. Además, estos autores no tienen en consideración que, en muchas ocasiones, existen terrenos de mediación que impiden la reducción del proceso metafórico al mero trasvase conceptual de una disciplina a otra. Esto sucedería con la fisiología, que serviría de puente, junto con otros elementos, entre lo ecológico y lo social. En otras palabras, entre las metáforas de fondo de la economía humana y la economía natural había un canal de intermediación fundamental, la noción de economía animal, de manera que no se pueden entender las transferencias entre esas disciplinas como fenómenos simples y unidireccionales.

La segunda de las limitaciones tiene que ver con la extensión del período estudiado y la intensidad de las relaciones interdisciplinarias. Mientras que el proceso de transferencia descrito por estos autores puede ser adecuado cuando se toma un caso aislado, podría no serlo si se amplía la mirada. Por ejemplo, las ramificaciones disciplinares por las que penetró la metáfora de la división del trabajo son complejas y su adopción por parte de Darwin no puede reducirse al esquema transferencia-transformación, como se verá en la *Parte IV* de la tesis. Por otra parte, casos como el de la metáfora de la economía natural tomados en

un período lo suficiente extenso desvelan que una metáfora transformada puede reformularse a través de su relación con otras metáforas. Así, la metáfora de la economía de la naturaleza de Linneo fue asimilada por la historia natural, pero, cuando Darwin introduce la metáfora de la lucha por la existencia, el concepto de economía natural, que, de acuerdo con la teoría de Maasen y Weingart, tras haber sido asimilado sería “literal”, adquiere un nuevo nivel metafórico. Por tanto, teniendo en cuenta estas limitaciones, se propondrá, a continuación, una alternativa para entender los procesos metafóricos que ocupan el caso de estudio de esta investigación. En él no se establece una distinción tajante entre literal (convencional) y metafórico, ya que se arguye que toda transferencia conceptual conlleva cierta transformación y que, aunque la metáfora sea asimilada por la teoría importadora, no tiene por qué morir del todo su carácter metafórico y sus virtudes relacionales, que, además, podrían ser reactivadas.

Coevolución y translocación: los procesos metafóricos entre distintos contextos

De acuerdo con Rorty (1987), las metáforas inicialmente no tienen significado ni contenido cognitivo porque no pertenecen a ningún juego del lenguaje. Así, los conceptos metafóricos, al carecer de un sistema conceptual al que arraigarse, no aportarían conocimiento, sino solo conmoción y turbulencias en el ya existente. Las metáforas son provocadoras de cambios, pero, mientras lo son, no significan nada. Una vez se va generando un juego del lenguaje alrededor de ellas, estas se van literalizando, es decir, las metáforas dejan de serlo, pasan a ser elementos convencionales, propias del “discurso normal”. Sin embargo, desde una perspectiva interaccionista se puede revocar tal argumentación. El interaccionismo se apoya en la hipótesis de que la metáfora no sustituye un terreno por otro por el mero hecho de servir de enlace entre uno más conocido y otro más desconocido, sino que lo que hace es ponerlos en interacción. Por ejemplo, a través de la metáfora de la división del trabajo, el mundo social y natural entran en una colaboración conceptual. Las metáforas, desde esta óptica, efectivamente son promovedoras de un cambio conceptual, pero eso no significa que carezcan de significado y de contenido cognitivo. Al poner en interacción dos ámbitos o dos sistemas conceptuales, las metáforas son una “anomalía” para el “discurso normal”, pero que no se sitúan en un desierto conceptual desde donde, simplemente, ofrecer una revolución al otro lado de la arena, sino que generan una “normalidad más elevada” (Innerarity, 1997, p. 147).

Las metáforas, en definitiva, crean y pertenecen al escenario de conjugación conceptual de los dos terrenos que ponen en relación. No se sitúan entre dos planos, sino que los reconfigura generando uno nuevo fundado en la interconexión. Esto no quiere decir que esté sintetizando o disolviendo en un solo campo las dos partes que relaciona, sino que genera una nueva ubicación o posición sustentada sobre la relación entre ambas. En consecuencia, se mantendría el carácter movilizador y provocador de cambio de las metáforas, pero sin la

necesidad de aceptar que no tengan contenido cognitivo. Desde esta perspectiva es desde la que se puede entender, por ejemplo, que la lucha por la existencia darwiniana pusiera dos ámbitos en relación, la teoría socioeconómica y la historia natural evolucionista, y que generara un entorno conceptual en el que se desarrollaron conceptos, metáforas secundarias e implicaciones teóricas que desbordaban hacia ambos lados.

Maasen y Weingart erigen una teoría en la que la metáfora es un eslabón importante para la creatividad, pero donde no desvelan demasiado del propio acto creativo que supone edificar la metáfora. Se refieren a ello como algo a lo que se acude, como si las metáforas ya estuvieran ahí con el simple traslado de un concepto de una ciencia a otra. En cambio, las metáforas son elaboradas, ya que se está generando todo un ámbito intermedio de reflexión, que, de tener éxito, cimienta una nueva normalidad armada de interconexiones. Esa “normalidad más elevada” no es el mero paso de un discurso a otro, sino la composición de uno que no solo establece puentes entre dos ámbitos que estaban separados, sino que puede llegar a provocar que entren en una danza sinérgica. Por ello, la división en las fases de transferencia y transformación descritas por los autores alemanes se torna un esquema excesivamente idealizado y simple para determinados análisis.

Por otro lado, en su enfoque parece que subyace también una distinción entre metafórico y literal que tampoco tiene cabida en los procesos que se investigan a lo largo de esta tesis. En primer lugar, el concepto de “literal” tiene unas connotaciones filosóficas que entran en tensión con el enfoque pragmatista de los conceptos aquí presentado. Por ello, se entenderá “literal” como “convencional”, de modo que un “concepto convencional” es aquel que ha sido institucionalizado socialmente porque ha demostrado su utilidad para el desenvolvimiento bajo unas determinadas circunstancias y para una serie de objetivos. Es fácil percatarse que se trata de una definición muy amplia; y lo es pretendidamente, porque, al igual que hizo Hesse, se niega que exista una frontera nítida entre lo metafórico y lo literal (lo convencional). Una metáfora que ha acreditado sobradamente su utilidad teórica y práctica puede ir convencionalizándose y, con ello, sufriendo cambios y mutaciones, sin que esto tenga que derivar en una muerte y entierro de su poder metafórico, algo con lo que estarían de acuerdo Lakoff y Johnson. Como argumenta Reynolds (2018, pp. 166-7), la frontera entre metáfora muerta y viva no puede establecerse, porque las metáforas no son entes apresables. Algunas que se podrían dar por muertas en realidad son, como mucho, “moribundas”, pues son incluso “más poderosas o vitales que cuando eran metáforas novedosas”, porque “funcionan subrepticamente”. Por ello, sugiere el calificativo de ‘zombi’ en lugar de ‘muerta’, para aquellas metáforas que se han vuelto “invisibles” (Keller, 2002, p. 290), pero que conservan su poder metafórico:

Some apparently dead metaphors are not ineffective or inactive. Perhaps it would be more fitting to call them “zombie” metaphors, for like the zombie they can still get around and walk among us; they are not lacking all vital signs— they are, to speak more accurately, “undead.” Metaphors are often introduced into a scientific

discourse encapsulated in shudder or scare quotes. This marks them as potentially slippery or dangerous beasts that need to be contained and handled with caution. With time and extended use, these concepts first introduced as metaphors may manage to shed, outgrow, or escape their scare quotes and become free to move around, exercising their powers at liberty and autonomously of our critical attention. It is precisely when they are so liberated— when they have become conventional or dead metaphors— that they sometimes enjoy their greatest vitality (Reynolds, 2018, p. 167).

A tenor de estas ideas, planteo que las metáforas a menudo dan lugar a toda una serie de fenómenos subsidiarios que pueden mantener y extender el flujo metafórico iniciado incluso cuando la metáfora principal se ha convencionalizado. Piénsese, por ejemplo, en la metáfora, hoy completamente convencionalizada, que lleva a tratar los sueños como deseos o anhelos de difícil cumplimiento: “solo tengo un sueño en la vida”, “mi sueño es llegar a ser catedrático”, “ya no persigue sus sueños”. A través de estas metáforas, en la actualidad completamente convencionales, se fue produciendo una nueva normalidad que interrelacionaba lo onírico con el ámbito de los deseos, los propósitos y lo utópico, utilizando como puente o nexo intermediario la esfera de lo fantasioso. Así, esas metáforas que podrían considerarse muertas dieron lugar a toda una serie de relaciones metafóricas secundarias y residuales que seguirían configurándose y actuando con mayor o menor vitalidad: “ella es la mujer de mis sueños”, “en el viaje he visto unos paisajes de ensueño”, “el comunismo era la pesadilla de los comerciantes”, “¡ni en sueños conseguirás llegar tan lejos!”, “¡deja de soñar! no volverá nunca”, “sus pretensiones son un sueño de perro”, “se ha vuelto su sueño al revés”. Como argumenta Mey (2006, p. 58), incluso las metáforas más sedimentadas, aquellas que no solo están muertas, sino que han sido enterradas debajo de varias capas, pueden recuperar una vida activa en la situación adecuada. En cualquier caso, esas metáforas muertas serían, cuando menos, el abono para otras que crecen sobre ellas.

Todos estos procesos subsidiarios o subterráneos componen esa normalidad más elevada de la que se hablaba antes, que no por ser normal deja de ser metafórica. Y esto es así porque la acción y las funciones de las metáforas pueden llegar a ser muy sofisticadas y generar múltiples senderos de actividad. El uso de algunas metáforas en ciencia, como las que se tratarán a lo largo de esta tesis, no se reduce a un cambio de perspectiva o a agitar los sistemas conceptuales ordinarios. Por esta razón, también deben superarse ciertas concepciones ancladas en las corrientes que se han visto anteriormente. Una de ellas es la idea de que el pensamiento figurado provoca un “cambio de visión”. Es cierto que es imposible huir del lenguaje que vincula el sentido de la vista con el conocimiento, puesto que la terminología común se basa en dicha relación: “ampliar la perspectiva”, “mirar de manera más profunda”, “desde esta óptica”, “el panorama que abre esta nueva teoría”, “detrás de ese punto de vista”, “una idea que ilumina algo que se presentaba oscuro”, etc. Este lenguaje puede que sea el síntoma de creencias firmes y de algunas tendencias filosóficas, fundamentalmente empiristas, que han

asociado históricamente el conocimiento con este sentido, como si la mente fuera un espejo, en palabras de Rorty, lo cual ha tenido efecto en las concepciones acerca del papel de la metáfora. Es curioso, que uno de los que más ha abusado de esa reducción de la labor de las metáforas a un cambio de perspectiva sea Davidson, en quien se basa Rorty, uno de los grandes críticos de la teoría del espectador del conocimiento. Para Davidson la metáfora causa “ver” los fenómenos de una manera diferente y “percibir” relaciones que antes no se apreciaban. Desde una postura pragmatista, tal teoría es necesariamente un reduccionismo injustificable.

Se ha de subrayar que no se está negando que las metáforas puedan provocar un “cambio de perspectiva”. Todo lo contrario, más bien se está afirmando que pueden provocar eso y mucho más. Lo que producen es un cambio de comprensión, de experiencia o experimentación de la realidad, en el sentido pragmatista presentado en páginas anteriores. En otras palabras, es necesario unir la meta-metáfora sobre el cambio visual, basada en que las metáforas provocan nuevas percepciones, con la meta-metáfora de la herramienta, centrada en que las metáforas son instrumentos o utensilios que permiten a los seres humanos desenvolverse e intervenir sobre la realidad. Esto sería aplicable a todos los niveles, también en cuanto a las metáforas científicas: en ciencia, el pensamiento figurado no solo tiene un carácter heurístico que actualice nuevos prismas desde los que observar la realidad, también influyen en la manera en la que intervenir sobre esta, desarrollar la investigación, elaborar experimentos e innovar. Un ejemplo paradigmático es el que desarrolla Reynolds (cf. Reynolds, 2018, pp. 59-85): la metáfora que llevaba a considerar que las células son fábricas (*cell is a factory*) ha podido inducir a que finalmente se hayan hecho fábricas con algunas células. En 1999, la UE destinó 400 millones de euros a un proyecto de investigación titulado *The Cell Factory Key Action*, cuya meta era, en propias palabras del proyecto, hacer de las células “verdaderas fábricas” de “bioproductos”, tales como proteínas, aminoácidos e incluso “bioplásticos” (Reynolds, 2018, p. 70). Las metáforas son mucho más que recursos retóricos y comunicativos y pueden guiar la investigación científica, lo cual se podrá apreciar también con las metáforas de la lucha por la existencia y la división del trabajo.

Teniendo en cuenta esto, se suscribe la hipótesis de Reynolds (2018, pp. 147-8) de que las metáforas pueden cumplir cuatro funciones en ciencia, más allá de la decorativa. Para empezar, las metáforas sirven para comunicarse, es decir, cumplen una labor retórica y, en ocasiones, persuasiva. Además, desarrollan un papel heurístico, en el sentido de que favorecen o provocan nuevas hipótesis o teorías. Por tanto, serían muy relevantes para la creatividad científica. En tercer lugar, tienen una función explicativa y ayudan a la comprensión de determinados fenómenos. Bradié (1998), desde el interaccionismo, argumenta como Hesse y Kuhn (1993), que las nuevas explicaciones científicas son “redescripciones metafóricas”. O sea, el uso de las metáforas es el primer paso para lograr una nueva explicación, pero, argumenta Bradié, una vez se estabiliza el nuevo relato

explicativo, las metáforas se hacen menos visibles, pero eso no implica que desaparezcan. Por último, las metáforas son una herramienta que tienen una función práctica, pues facilitan el desenvolvimiento en el mundo, la intervención sobre este y la experimentación. Este polifacetismo de la metáfora conceptual es la razón por la que se ha intentado, a lo largo de este *Marco teórico*, establecer una noción de concepto que atienda de manera integral a todas esas funciones, y la mejor manera para hacerlo era acudir a un marco pragmatista que ofreciera una imagen compleja de la experiencia y la conceptualización humanas.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, se sugiere un nuevo esquema, diferente al de Maasen y Weingart, para entender los procesos metafóricos entre la economía política y la historia natural que se van a examinar a lo largo de esta tesis. En primer lugar, hay que señalar que se pueden contemplar dos situaciones distintas: i) que no exista una transferencia unidireccional y que el flujo metafórico entre dos ámbitos se dé en forma de retroalimentación, en la cual puede haber otras áreas o esferas actuando como intermediarias; ii) que se pueda identificar el origen de un concepto en un contexto que se traslada a otro dando lugar a una metáfora. A la primera de las situaciones correspondería el nacimiento del concepto de economía natural y el desarrollo de las teorías sobre el orden social y económico. Las concepciones del orden natural y del orden socioeconómico entraron en un continuo flujo de afectación a lo largo de los siglos XVIII y XIX sirviéndose de puentes conceptuales: la noción de economía animal, la cuestión poblacional y la agronomía. En ese extenso proceso se producían dos fenómenos distintos, pero interdependientes:

- 1) La utilización o recurrencia a una misma metáfora. Esto es algo que se puede observar con la metáfora orgánica cimentada sobre la noción de economía animal, que fue utilizada tanto por los economistas políticos como por los naturalistas. Así, tanto la economía natural como la sociedad y economía humanas se entendieron como un organismo que se autorregula donde cada parte cumple un papel determinado. Se produce, por tanto, una retroacción entre dos ámbitos científicos fruto de un proceso metafórico compartido. A fin de cuentas, ambas ciencias estudian la relación entre los organismos (una de ellas solo los humanos), y su proceder metafórico fue la extensión del microcosmos al macrocosmos, de la organización interna individual a la ordenación entre conjuntos de individuos.
- 2) Coproducción y coevolución de metáforas. Las teorías del orden natural y socioeconómico, al basarse en la metáfora orgánica, parten de un mismo razonamiento metafórico, como se ha denominado a la forma de pensar conectiva que implican estos tropos. Esa retroalimentación lleva a un flujo conceptual entre los dos terrenos que desemboca en metáforas fruto de esa interacción pendular entre los dos sistemas conceptuales. Un ejemplo sería la metáfora del equilibrio tanto en la economía natural como en la economía política. También, la metáfora de personificación que lleva a comprender la naturaleza como una madre y el trabajo como un padre se puede apreciar,

entre otros, en los fisiócratas y en Darwin. Se ha de resaltar que se utiliza el término ‘coevolución’ porque es el utilizado por Darwin para describir cómo, en dos especies codependientes, los rasgos seleccionados de una están influidos por los de la otra, es decir, las adaptaciones de una están profundamente relacionadas con las de la otra. Esto sería semejante a lo que se produciría con los conceptos metafóricos cuando dos campos se encuentran en tal retroalimentación: las teorías del orden social y sus metáforas se adaptan a las del orden natural y viceversa, como se mostrará en el Capítulo 7.

Por otro lado, las metáforas biológicas de la lucha por la existencia y la división del trabajo pertenecerían a la segunda de las situaciones descritas más²⁴, esto es, a aquellas metáforas que surgen de la adopción identificable por parte de una disciplina de un concepto fundado en otra. Ambos conceptos se originaron en el seno del pensamiento social y económico y, posteriormente, se trasladaron a la teoría darwiniana por diversas razones que se examinarán en los capítulos dedicados a ello, aunque es probable que tal migración se viera favorecida por el proceso histórico de retroalimentación descrito más arriba. Una cuestión fundamental respecto a estos procesos tiene que ver con la no aceptación de la distinción rotunda entre metafórico y convencional o entre metáfora viva y muerta. Como no se admiten estas dualidades, tampoco se puede acoger la división en las fases de transferencia y transformación que promocionan Maasen y Weingart, ya que suponen dicha distinción. En cambio, se argumenta que en la propia transferencia hay transformación, sin que esto implique literalización o pérdida de poder metafórico. El núcleo del argumento reside en que la propia metáfora, al ser consecuencia del uso de un concepto descontextualizado, tiene que experimentar un acoplamiento al nuevo sistema conceptual. En otras palabras, si la metáfora al transferirse no sufre transformación en algún grado, no tendría ningún tipo de utilidad para el sistema conceptual que la importa, ya que no se habría acondicionado para este y no establecería una relación de la manera adecuada, ya que no existiría ningún tipo de sintonía con su nuevo contexto.

Así las cosas, las metáforas que nacen a partir de estos procesos se adaptan a su nuevo entorno científico (teórico y práctico), a la vez que el propio sistema conceptual se reajusta y busca un encaje para la metáfora y, sin embargo, esto no implica convencionalizar totalmente (matar) a la metáfora, aunque sí índices de transformación variables. Se llamará *translocación* a dicho complejo proceso de metaforización a través de un concepto importado. ‘Translocación’ significa etimológicamente moverse de un lugar a otro; acción y efecto de cambiar de posición. Sin embargo, es un concepto utilizado de manera prácticamente exclusiva por las ciencias biológicas. Allí se utiliza para conceptualizar dos fenómenos distintos. El más conocido es la translocación cromosómica, pero no será este el que dé luz a la elección de este término para hacer referencia al

²⁴ En el caso de la división del trabajo hay matices importantes, ya que, como se verá, también se trata de un proceso de coevolución metafórica.

complejo mecanismo metafórico que se intenta describir. La meta-metáfora para entender el proceder de las metáforas de la lucha y la división del trabajo proviene de la fisiología vegetal.

En fisiología vegetal, desde el siglo XIX, se denomina “translocación” al proceso a través del cual la savia elaborada se distribuye por toda la planta. En la nutrición de la planta, la savia bruta es formada a través de agua y minerales que absorben las raíces. Esta es transportada hasta las hojas para que realice la fotosíntesis y se transforme en savia elaborada. Entonces, la savia elaborada se transporta a través del floema por todo el organismo vegetal hasta las raíces para nutrirla. De manera análoga, en su teoría de origen (que sería el sustrato, la tierra), el concepto (la savia bruta) es adquirido por la nueva teoría o ciencia (la planta). Sin embargo, no tiene utilidad para la nueva teoría (no sirve para que la planta se nutra) hasta que no es elaborado o transformado lo suficiente como para ser alimento para esta, es decir, hasta que no realiza la fotosíntesis (la conversión de la savia bruta en elaborada), que sería la aclimatación del concepto bruto a la teoría o ciencia que lo va a coger, esto es, la conformación de la metáfora. Una vez se ha dado este paso, es cuando se produce la translocación: la savia elaborada (la metáfora) se distribuye por todo el sistema, o sea, influye y puede ser beneficiosa para toda la planta.

Dicho esto, con “translocación” se va a hacer referencia a todo ese proceso descrito en el párrafo anterior, no solo a la distribución de la savia elaborada. Es decir, la translocación es el proceso desde que un concepto de un ámbito o teoría es tomado por otra ciencia hasta que se forma una metáfora consistente gracias a su aclimatación al nuevo contexto, teniendo consecuencias a nivel general. Es entonces cuando se conformaría esa normalidad más elevada de la que se hablaba antes. El punto clave aquí es ese proceso de acondicionamiento del concepto a la nueva teoría para que se forme la metáfora. Utilizando de nuevo el lenguaje propio de la fitología, el concepto importado debe sufrir un régimen de *endurecimiento*. Así es como se denomina en fitoecología a los procesos de *aclimatación* de una planta ante un nuevo ambiente climático y ecológico. Ese *acondicionamiento* provoca que la planta mejore sus capacidades de supervivencia y pueda crecer tras ser trasplantada. De alguna manera, el concepto “trasplantado” tiene que sufrir ese período de “endurecimiento” para ser eficaz en el nuevo contexto científico. Posteriormente, al igual que cualquier organismo en el cumplimiento de sus funciones vitales modifica su entorno, la metáfora aclimatada hará lo propio con su entorno teórico y práctico (cf. Bustos, 2013, p. 17).

En suma, a diferencia de lo que sostiene Maasen (1994, p. 23), a saber, que la transformación es un proceso de literalización que lleva a la desambiguación de la metáfora (la concreta y fija un significado), en esta tesis se defiende que, en los casos aquí presentados, la modificación de un concepto exógeno por parte de una teoría no tiene por qué implicar ese tipo de literalización. Al contrario, es necesaria una cierta coadaptación entre el nuevo concepto y la teoría para que la metáfora nazca. Lejos de implicar una literalización, son los cambios producidos

en dicha aclimatación al nuevo contexto los que le otorgan mayores cualidades como metáfora. Es más, en realidad, las metáforas que son productos del trasvase conceptual, al igual que todas las metáforas, destacan una similitud estructural, pero lo hacen siempre a través de la diferencia. Lo que se quiere decir con esto es que esa similitud solo es apreciable y efectiva porque el concepto que se adopta es cambiado, es diferenciado en su sentido y aplicación con respecto a como se usa en otros contextos. Estrictamente, los conceptos de lucha por la existencia y división del trabajo conceptualizaban en la economía política y en las ciencias de la vida fenómenos muy diferentes, por lo que su función y sus consecuencias también lo eran. Para que estos conceptos metafóricos pudieran tener un papel relevante en el nuevo campo tuvieron que sufrir una serie de cambios que permitiera el desenvolvimiento de los científicos a través de ellos. Es también en esas diferencias producto de su aclimatación al nuevo ámbito, y no solo en la similitud estructural, donde radica su fuerza metafórica. Así, el concepto de lucha por la existencia ha sido una metáfora útil en la teoría evolucionista darwiniana porque, aunque establecía semejanzas estructurales con el mundo humano, también se distinguía de los sentidos e implicaciones que podía tener en la teoría de Malthus. La metáfora es más compleja que un simple isomorfismo, porque enlaza dos terrenos (o más) fundando similitudes estructurales o sistémicas desde la conciencia de que son sistemas distintos. Dos cosas solo son enlazadas si se mantienen en la distancia, de lo contrario no sería necesario el lazo, es decir, no sería necesaria la metáfora.

Lo que se está argumentando en los párrafos precedentes es que hay que desvincular la transformación de la literalización o convencionalización. Dicho de otra manera, no se afirma que las metáforas científicas no puedan ser asimiladas y convertirse en conceptos convencionales de una teoría o disciplina, de hecho, es algo que sucede con frecuencia —el concepto de competencia sería convencional en la biología actual—, sino que lo que se arguye es que esa “muerte” de la metáfora no tiene por qué darse solo por el hecho de que haya una transformación. Maasen y Weingart defienden que cuando una metáfora entra en relación profunda (de mutua modificación) con el aparataje conceptual de la teoría importadora, hay una literalización. En cambio, aquí se sostiene que puede haber transformación sin literalización, es decir, que una metáfora, fruto de un concepto importado de otro ámbito, puede ser modificada en su relación con otros conceptos y afectar a otros componentes de la teoría sin que esto implique su convencionalización. Por ejemplo, la metáfora de la lucha por la existencia sufrió importantes cambios en la teoría de Darwin con respecto al concepto malthusiano, y también tuvo un influjo esencial para la teoría de la selección natural, pero siguió siendo una metáfora y Darwin así lo consideraba e indicaba, como se verá en la *Parte III*.

Tras esta exposición, conviene hacer una aclaración. Que no se admita la dicotomía literal-metafórico, solo quiere decir que no existe una barrera firme entre lo uno y lo otro, pero esto no implica que no se pueda determinar si un

concepto en un discurso dado y contextualizado es literal (en el sentido de convencional) o metafórico. Dicho de otra manera, que lo convencional y lo metafórico no estén completamente separados, no entraña que no exista lo metafórico y lo literal. Por poner un ejemplo semejante, que no haya una frontera exacta entre lo que es ser pobre o no, no quiere decir que no haya, efectivamente, personas pobres y no pobres, y que se pueda categorizarlas como tal. Lo que se estaría argumentando es que no se puede establecer una línea divisoria clara y rotunda, que son categorías artificiales y que, además, no son cerradas y permiten el tránsito de la una a la otra.

Hecha esta aclaración, habría que destacar un último aspecto dentro del enfoque propuesto: el índice proyectivo o programático de las metáforas, en concreto, dentro de la ciencia. En otras palabras, como se decía de los conceptos, las metáforas, al ser de naturaleza conceptual, están cargadas también de expectativas. Es este rasgo prospectivo el que hace que las metáforas científicas no solo puedan ser efectivas para el contexto de descubrimiento, sino que pueden ser fecundas, en el sentido de que, en esa nueva normalidad que se genera en torno a ellas, pueden, por un lado, delimitar el objeto de investigación o las características de este que se tendrán en consideración a lo largo de un programa de investigación y, por otro, puede influir en la manera y métodos que se emplearán para tales fines, así como en la perspectiva que gobernará dichas incursiones.

En definitiva, las metáforas científicas pueden estar también orientadas a la investigación futura, de tal forma que no solo sean elementos heurísticos, sino que, partiendo de la disolución entre contexto de descubrimiento y justificación, formen parte integral de la actividad investigadora. Este carácter programático o proyectivo se podrá observar tanto en la metáfora de la lucha por la existencia como en la de división del trabajo. Algunas, como la metáfora de la lucha, llegan a instalarse de manera definitiva en la ciencia, influyendo, en mayor o menor medida, en el horizonte de investigación. Otras, como la división del trabajo, con el paso del tiempo dejan de ser útiles; las expectativas que se habían depositado en ellas no se cumplen y terminan extinguiéndose, siendo sustituidas por otros conceptos. A fin de cuentas, esa normalidad más elevada que gira alrededor de las metáforas puede desembocar en un alejamiento de las metas, puede estorbar a alternativas más productivas y provechosas, y, cuando eso sucede, toda metáfora puede ser desechada.

PARTE I

EL CONCEPTO DE ECONOMÍA NATURAL COMO CLAVE DE BÓVEDA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE ECONOMÍA DE LA NATURALEZA

Me gustaría saber cómo podría subsistir un animal no estando ajustadas sus partes. Pues ¿acaso no vemos que perece inmediatamente en cuanto cesa ese ajuste, y que su materia, al corromperse, ensaya alguna forma nueva? Acontece, en verdad, que las partes del mundo están tan bien ajustadas, que esa materia corrupta reclama alguna forma regular, y de no ser así ¿podría acaso subsistir el mundo? Necesariamente se corrompería, igual que el animal, y pasaría por nuevos acomodos y situaciones, hasta que en una enorme, pero finita sucesión, de nuevo caería, por fin, en el presente orden o alguno semejante. (David Hume, Diálogos sobre religión natural).

1.1. Economía natural y economía animal

La noción *economía de la naturaleza*, hoy en día arcaica y en desuso, desempeñó un papel imprescindible para los naturalistas del siglo XVIII. Como explica Myles W. Jackson (1992, p. 459):

Not coincidentally, the eighteenth century saw the rise in implementation of the notion of the economy of nature. Carl Linnaeus, the Swedish natural historian; Benjamin Franklin, the American statesman; Joseph Priestley, the English chemist; James Hutton, the Scottish geologist; Abraham Gottlob Werner, the German geologist; Anton Lavoisier, the French chemist; and Johann Wolfgang von Goethe, all embraced the notion of an economy of nature.

La mayoría de ellos “utilizaron la interacción entre la naturaleza y las finanzas de los estados para dar forma a sus puntos de vista” (Jackson, 1992, p. 459). Asimismo, la importancia de la noción de *equilibrio* empezaba a ser fundamental en las diferentes ramas para entender la economía de la naturaleza, desde los primeros atisbos de la noción de “equilibrio químico” o el “estado de equilibrio” de la teoría newtoniana —que se definía como la anulación de la acción conjunta de las fuerzas y sus momentos que actúan sobre un cuerpo— hasta el equilibrio en los sistemas económicos. Décadas después, el concepto de economía de la naturaleza seguía siendo recurrente en los escritos de historia natural del siglo XIX. Casos paradigmáticos fueron los de Charles Lyell y Charles Darwin. En lo relativo a la teoría darwiniana, ocupaba un rol central, pues sería imposible entender los elementos fundamentales de tal doctrina sin la alusión a este concepto, ya que los principios de selección natural y divergencia y, por ende, los conceptos metafóricos de lucha por la existencia y división del trabajo se encuadran dentro de una determinada teoría de la economía de la naturaleza. En otras palabras, la teoría darwiniana solo adquiere sentido en el contexto “ecológico”²⁵ en el que se enmarca, bajo una economización de la naturaleza, en

²⁵ Aunque el término ‘ecología’ aún no existía, se utilizará, en ocasiones, por una cuestión de comodidad y fluidez lingüística para hacer referencia a las relaciones que describía Darwin a través del concepto de economía natural, que fue sobre el que se fundó la noción de ecología.

el sentido etimológico²⁶, esto es, otorgándole a la naturaleza un orden estructural y sistémico y una capacidad administradora.

La economía de la naturaleza de Darwin subraya un aspecto fundamental: la profunda interrelación existente entre todos los seres que la conforman. La economía natural es una “red de vida” donde se encadenan múltiples interdependencias entre los seres vivos, los recursos que estos consumen y los espacios que ocupan. Así, Darwin afirma cómo la abundancia o escasez de una especie o un recurso provoca efectos en especies que no están directamente relacionados con dicha especie o recurso. Un ejemplo muy citado de esto último es la importante vinculación indirecta que establece Darwin entre el número de gatos y de tréboles rojos:

I am tempted to give one more instance showing how plants and animals, remote in the scale of nature, are bound together by a web of complex relations. [...] Humble bees alone visit red clover, as other bees cannot reach the nectar. [...] Hence we may infer as highly probable that, if the whole genus of humble-bees became extinct or very rare in England, the heartsease and red clover would become very rare, or wholly disappear. The number of humble-bees in any district depends in a great measure upon the number of field-mice, which destroy their combs and nests; [...]. Now the number of mice is largely dependent, as every one knows, on the number of cats; [...]. Hence it is quite credible that the presence of a feline animal in large numbers in a district might determine, through the intervention first of mice and then of bees, the frequency of certain flowers in that district! (Darwin, 1872, p. 57-8).

Se podría decir que la economía de la naturaleza es, para Darwin, un sistema dinámico en continuo proceso de autorregulación hacia el *equilibrio*. Spencer (1973, pp. 444-5) utilizaba el concepto de “equilibración” para explicar tal estructuración incesante (Carneiro, 1973; Caponi, 2014). Así, las relaciones de competencia se determinan bajo el influjo de esta red interconectada, mientras que la divergencia es un fenómeno íntimamente enlazado a la ocupación de nuevos lugares en la economía natural. Esto se tratará con mayor profundidad en los siguientes capítulos, pero es oportuno recalcar que los dos principios fundamentales de la teoría de Darwin están cimentados sobre esta visión ecológica de la naturaleza.

De acuerdo con Robert Stauffer (1960, p. 236), la economía de la naturaleza darwiniana se basa en dos aspectos principales que, en realidad, son dos caras de la misma moneda: “one point of view emphasizes its social structure: the natural world regarded as a polity, a republic of social groups. Another point of view emphasizes the dynamic relations between members: the world as an economic system”. Por un lado, el sistema expuesto por Darwin recalca las relaciones e interdependencias “sociales” de los individuos y diferentes grupos que lo

²⁶ El término ‘economía’ proviene del vocablo ‘*oekonomia*’ del latín medieval y este, a su vez, del griego ‘οἰκονομία’/ ‘*oikonomía*’ (οἶκος/*oikos* significa ‘casa’ y νέμειν/*némein* ‘distribuir’, ‘administrar’) (Real Academia Española, 2019).

componen. Hay, por tanto, una politización y socialización de la naturaleza. Por otro lado, se subraya el poder de “administración” de la naturaleza, capaz de compensar cualquier desequilibrio. De este modo, es la propia selección natural la que actúa como “policía de la naturaleza” y “las fuerzas del equilibrio” son la superfecundidad que contrarresta cualquier abundancia de recursos y la muerte que compensa cualquier escasez. Por lo tanto, al aumento desmedido de una especie le sigue el aumento de su depredador y/o la escasez de los recursos que consume.

Ahora bien, este concepto tan sustancial en la obra de Darwin se origina, como mínimo, un siglo antes, y es prueba fehaciente de la conexión que existió entre las investigaciones socioeconómicas y naturales. Algunos autores han querido ver en el uso darwiniano de tal noción la influencia directa de la economía clásica en la historia natural del autor británico (por ejemplo, Gould, 1977) y, aunque esta pudo tener un mayor o menor peso, en este caso el uso y origen de este concepto es anterior a las obras fundadoras de la economía ilustrada. Aunque no es relevante aquí discutir de qué fuentes obtuvo Darwin el concepto de economía de la naturaleza, las pruebas parecen indicar que proviene de los naturalistas más que de una influencia directa de los economistas, pues el número de veces que utiliza este concepto se multiplica tras leer las disertaciones de Linneo *Oeconomia Naturae* (1749) y *Politia Naturae* (1760)²⁷. No obstante, no parece muy acertado intentar hacer una reconstrucción de quién influyó directamente y de manera determinante en la utilización de este concepto por parte de Darwin, pues se trata de uno de esos ejemplos en los que hay un continuo trasvase desde un lado hacia el otro. Como argumenta Margaret Schabas (2006), la economía de Adam Smith se basó en los desarrollos recientes de los naturalistas extendiendo el carácter equilibrado y autorregulador de la naturaleza a los sistemas socioeconómicos. Por tanto, es esencial admitir que son relaciones de influencia tremendamente complejas que demuestran la productividad científica de las metáforas. En definitiva, esta normalización en el intercambio de planos, natural y socioeconómico, es un elemento fundamental en la facilitación del uso de conceptos como los que ocupan a esta tesis, también en el caso de Darwin.

Volviendo al concepto de economía natural, de acuerdo con Trevor Pearce (2010), la noción darwiniana tiene sus raíces en las teorías de Linneo y Charles Lyell. La expresión ‘economía de la naturaleza’ ya se usaba en el siglo XVII, aunque no de manera extendida, sino más bien marginal²⁸. Es necesario recalcar que en aquella

²⁷ Darwin leyó *On the Policy of Nature* el 8 de mayo de 1840 y *The Oeconomy of Nature* el 13 de mayo de 1841. Es interesante recalcar estas fechas, porque poco después prepararía el llamado *Sketch* de 1842 (Darwin, 1909), en el cual ya se observa una preconcepción de sus principios fundamentales. En estos *Sketch*, el término ‘economía de la naturaleza’ tiene una gran presencia, mientras que no la tiene en sus *Notebooks* anteriores a la lectura de los ensayos de Linneo.

²⁸ Casos concretos pueden ser los de Kenelm Digby (1645), desde el campo de la física, para explicar el movimiento natural y la caída de los graves, y Samuel Collins (1685) desde el campo de la anatomía (Priest, 2017, p. 6).

época el concepto de “economía” no remitía directamente a la noción de riqueza o de optimización, como lo hace en la actualidad. En el siglo XVI empezó a instalarse el sentido político de la palabra ‘oeconomía’, en referencia a la administración de los recursos comunes y la producción. El propio Thomas Hobbes, ya en el siglo XVII, la trató en *El Leviatán* en un sentido estructural y administrativo (Priest, 2017, p. 6). Por su lado, los teólogos naturales coetáneos al filósofo del absolutismo comenzaron a usar el término en alusión al gobierno divino del mundo natural: “God's economy was His extraordinary talent for matching means to ends, for managing the cosmos that each constituent part performed its work with stunning efficiency” (Worster, 1977, p. 37). De esta forma, Dios pasó a ser visto como el “Economista Supremo” que había hecho de la Tierra un hogar que administrar.

Las teologías naturales de John Ray (1691) y de William Derham (1716) (véase *Anexos*, texto 1) son versiones de un trato de la naturaleza de forma sistémica, donde las partes están en continua interrelación y dependencia. Ambos fueron fuente de creatividad para William Paley (1802) y su analogía del relojero, cuya obra fue una de las lecturas fundamentales de Darwin y donde se despliega un concepto de naturaleza en el que cada parte está perfectamente dispuesta para desarrollar una función gracias al *diseño inteligente* de Dios o, en palabras de John Ray (1691, p. 102), una naturaleza donde se puede observar “the exact fitness of the parts of the bodies of animals to every one’s nature and manner of living”.

Más allá de esto, la semilla de la extensión moderna del uso de la palabra ‘economía’ a la historia natural, todavía en su sentido etimológico, fue a través del concepto de *economía animal*²⁹. Pearce (2010, p. 496) muestra cómo, en el siglo XVII, el término ‘economía’ se utilizaba en su significado aristotélico, que hacía referencia al orden y regulación en los asuntos del hogar. Sin embargo, a mediados de esa centuria, empezó a utilizarse metafóricamente para la comprensión del funcionamiento estructural de los organismos vivos. Por ejemplo, Walter Charleton definió la “economía animal”, en una obra titulada con ese mismo nombre, como lo relativo a la función y organización de los diversos sistemas de un cuerpo (cf. Charleton, 1659). El concepto de economía animal, así como el de economía de la planta, se fue asentando. Prueba de ello es que, en 1765, en la *Encilopedia* francesa dirigida por Diderot y D’Alembert se le dedicó un artículo completo escrito por el médico francés Menuret de Chambaud (1765). La economía animal, por tanto, era una metáfora que servía para conceptualizar la organización de un cuerpo animado y sus mecanismos para el mantenimiento de la vida y la salud. Posteriormente, el concepto de economía animal como sistema autoorganizado fue llevado a principio fundamental por muchos de los naturalistas más eminentes. Un caso paradigmático es el de Georges Cuvier, que en el siglo XIX hizo de la idea de organización de la economía animal el eje de su teoría, donde la coherencia interna entre las partes es la pieza clave (Russell,

²⁹ Para una exposición detallada del origen del concepto de economía animal véase el artículo de Bernard Balan (1975).

1916; Caponi, 2004). En suma, el concepto de economía hacía referencia a una visión organizativa y estructural de las relaciones de las diferentes partes de un sistema, pero, sin embargo, se carecía de una teoría extendida, detallada e influyente de la economía natural.

Linneo, que se había formado como médico, era conocedor de esta terminología que se había popularizado en dicha disciplina y, como explican Pearce (2010, p. 496) y Egerton (2007a, p. 81), extendió ambiciosamente a toda la naturaleza el esquema que algunos naturalistas habían iniciado a través de las distintas teorías de la economía animal. Así, Linneo usó la metáfora orgánica para comprender la naturaleza en su conjunto. A lo largo de los siguientes párrafos se mostrará cómo en el siglo XVIII fue frecuente entender la naturaleza como un cuerpo unitario, con mecanismos autorreguladores como los de un organismo y donde cada parte del sistema natural tiene asignada una función necesaria para el buen desarrollo del conjunto. Como explica Egerton (2007a, p. 81):

Linnaeus' term "oeconomia naturae" (1749) is rather similar to the contemporary term for animal physiology, "animal economy", which involved studying how the parts contributed to the functioning of the whole. He may have implied an analogy between organs in an animal and species in a biotic community.

Al igual que los distintos órganos realizan una función particular en la economía del cuerpo —una idea que incluso en el siglo XIX en gran parte de las teorías, como la de Cuvier o Milne-Edwards, seguía siendo incuestionable—, las diferentes especies, para Linneo, cumplen una tarea determinada dentro del orden y bienestar de la naturaleza (Pearce, 2010, p. 498). La teleología aristotélica y la noción de causa final era el principio que gobernaba tanto las ideas acerca de la economía animal como de la natural. Por tanto, se empezó a entender la naturaleza como una entidad unitaria y ordenada bajo una estructura necesaria, donde el desequilibrio solo causa enfermedad y muerte, pero donde el propio cuerpo (el sistema natural) goza de los principios regulativos que le permiten devolverlo a la salud y bienestar. Esta idea de orden natural basada en la economía animal tuvo su correlato en el uso de la metáfora orgánica en las concepciones del orden social y político-económico, lo cual se desarrollará en la *Parte II*. De esta manera, a lo largo del siglo XVIII, las teorías del orden natural y del orden social se cimentaron sobre las ideas de la organización orgánica y, por ende, la economía natural y la economía política partían de nociones, principios, leyes y fenómenos descubiertos en la fisiología animal y la medicina, tales como los mecanismos propios y autorreguladores para la recuperación de la salud o la circulación sanguínea en un circuito cerrado³⁰.

En conclusión, la economía animal sirvió de modelo metafórico y de puente entre la visión orgánica de la naturaleza y la frecuentada metáfora organicista en las concepciones económico-políticas. Esta cosmovisión, tanto natural como social,

³⁰ Una metáfora económica basada en esta concepción se mantiene en la actualidad en el modelo económico del "flujo circular de la renta".

basada en el orden autorregulado, la administración de recursos y el equilibrio, permitió que esa socialización y politización de la naturaleza fuera más sencilla y fecunda. De la misma manera, la intercesión de la fisiología permitió entender las leyes que gobiernan el devenir social y los principios que gobiernan la economía política como naturales, lo cual es evidente en la obra de Smith, como se verá más adelante. Sobre esta mediación del organicismo pivotaban, por tanto, las tendencias a comprender la naturaleza sobre la base de las relaciones sociales, la administración de recursos y la organización política (en sentido amplio) y, por otro lado, a entender la riqueza, la optimización de recursos, el flujo del dinero, el desarrollo de las actividades económicas y comerciales y el bienestar social bajo leyes naturales que armonizaran con las que se descubrían en la naturaleza orgánica. Así las cosas, interpretar las relaciones en la naturaleza suponía un razonamiento metafórico con la comprensión de las relaciones sociales, políticas y económicas y, a su vez, la sociedad se entendía como un superorganismo, como “un hombre artificial” en palabras de Hobbes. Microcosmos y macrocosmos (social y físico o natural) se reflejaban mutuamente.

1.2. Linneo y la primera gran teoría de la economía natural

De acuerdo con Egerton (2007a, p. 81), Linneo era un pensador apasionado por “el sistema”. Su orientación sistémica respecto a la naturaleza penetraba todas sus aportaciones, pero fue desarrollada de manera detallada en las dos disertaciones mencionadas *supra* (Linnaeus, 1762, 1781)³¹. La definición estándar de lo que Linneo entendía por economía natural es la siguiente: “By the oeconomy of nature we understand the all-wise disposition of the creator in relation to natural things, by which they are fitted to produce general ends, and reciprocal uses” (Linnaeus, 1762, p. 39). Es importante extraer ciertas consecuencias de la definición de Linneo. En primer lugar, de este funcionalismo teleológico al que está sometido todo ser vivo, incluidos los humanos, se desprende una conclusión fundamental: los diferentes propósitos están intrincadamente enlazados los unos con los otros. Dicho de otra manera, estos fines generales (*general ends*) han sido dispuestos de tal manera que la propia ordenación natural provoca un sinfín de interrelaciones (*reciprocal uses*) entre las diferentes especies en el desarrollo de sus divinos proyectos vitales, y, como consecuencia, la muerte o destrucción de un ser o especie lleva aparejada el florecimiento, crecimiento o reproducción de otro. Como interpreta Worster (1977, p. 35): “all of animate nature is thus bound together in common interest by the chains of sustenance that link the living to the dead, the predator to its prey, the beetle to the dung on which it feeds”. En otras palabras, existe un “orden económico” en la naturaleza hasta el punto de que “el hombre y el gusano deben preservar la vida del otro” (Worster, 1977, p. 46). Todos los individuos y las funciones realizadas por estos son de especial

³¹ Las obras fueron defendidas por sus alumnos en 1749 y 1760. *Oeconomia Naturae* fue defendida por I. Biberg y traducida al inglés en 1760 por B. Stillingfleet, mientras que *Politia Naturae* fue defendida por C. D. Wickle y traducida en 1781 por F. J. Brand.

relevancia para la eficiencia del sistema, lo cual se deriva del principio aristotélico *la naturaleza no hace nada en vano*. Lo mismo sucedía en la economía animal, cada parte y órgano del cuerpo cumple una función necesaria para el buen funcionamiento del sistema y, en consecuencia, en la economía de la naturaleza, como una extensión de la economía orgánica, cada parte cumple un rol necesario para la articulación del resto de actividades.

El sistema natural, por lo tanto, es un todo que trabaja en conjunto, como un organismo que refleja la bondad divina y se regocija y regresa siempre a su estado de perfección (Rausing, 2003, p.173). En este sentido, a pesar de contar con un cierto dinamismo cíclico a través de las fases de destrucción, propagación y preservación, que sirven de mecanismos autorreguladores, el sistema linneano es estructuralmente estático, pues las funciones de los seres vivos y los puestos a ocupar en la economía de la naturaleza son fijos. Al igual que la inmutabilidad celeste de la astronomía, la armonía terrestre era permanente (cf. Hofsten, 1957). En la teoría de Linneo, como explica Worster (1977 pp. 34-5):

“Circulating in the natural economy is a dazzling profusion of species, all made to perform together with symphonic precision. For the purposes of rational order and harmony, Linnaeus explains, the Creator has assigned to each creature its peculiar food, and He also sets firm limits to its geographical range”.

Linneo, por consiguiente, le concedió a la naturaleza un “orden económico perfecto” donde cada criatura tiene asignado un rol y unos recursos de los que abastecerse, de tal manera que, si los límites establecidos son trasgredidos y la armonía se ve rota hasta el punto de perjudicar al orden global, la economía de la naturaleza es capaz de corregir cualquier exceso devolviendo el equilibrio al sistema (Pence y Swaim, 2018, p. 440). En cambio, para Darwin no hay un recurso asignado a cada especie ni tampoco un lugar específico para estas, incluso hay puestos en la economía natural “desocupados” o “mal ocupados”, algo inconcebible para Linneo. De esta manera, aunque continuamente en acción de equilibrarse, el orden económico de la naturaleza nunca es perfecto para Darwin, pues las adaptaciones tampoco lo son. Es más, para el naturalista de Down House la perfección es contextodependiente, pues “la selección natural no producirá perfección absoluta” (Darwin, 1872, p. 163). Precisamente en esa transitoriedad geográfica y en la capacidad para hacerse con otros recursos reside la esencia del adaptacionismo, la evolución y los mecanismos de especiación expuestos por el naturalista de Down House. Estas cuestiones serán desarrolladas ampliamente cuando se trate el concepto de división del trabajo.

Otro aspecto importante que resaltar de la noción linneana es que, como en el estado de equilibrio de las fuerzas físicas newtonianas, los diferentes cambios producidos en la economía natural son contrarrestados por otros cambios, de tal modo que el funcionamiento del sistema en su conjunto no se ve perturbado. El equilibrio es posible gracias a que la “*oeconomía*” de la naturaleza es también una “*politia naturae*”, entendida no como una fuerza negativa de control, sino como

la fuerza positiva que provee el bien común (Pearce, 2010, p. 500). Mientras que la ‘*oconomía*’ es una metáfora que proviene de la administración del hogar, la ‘*politia*’, como emplea en su otra disertación, proviene de la idea de gobierno, del concepto de *politia civitatis*. Debido al influjo de Hobbes, la naturaleza comenzó a considerarse como caótica y violenta en contraposición con el estado político humano, que libraba a los ciudadanos de ese estado natural de crueldad, guerra e inmoralidad. Esto último encajaba mal con uno de los axiomas fundamentales de Linneo: la benevolencia de la naturaleza. Por ello,

once more the Linnaeans had to defend nature's reputation against such slander. But their defense, ironically, accepted much of Hobbes' argument. Nature is no anarchy, they replied, because it already has its laws, laid down by a monarch who rules with absolute control. In other words, what Hobbes wanted for the human estate, an almighty Leviathan, was already in force in nature. Without such a monarch, the naturalists in effect admitted, they would have been left precisely with the Hobbesian jungle—for they, like him, had no confidence in the creatures around them, if left unsupervised and unmanaged. The ecological system of the Linnaeans then became a closely governed state, as well as a well-contrived machine and an orderly household (Worster, 1977, p. 45).

A diferencia de las ciudades, la naturaleza no necesita de nadie que encarne el papel de administrador o policía, sino que se autorregula gracias a un gobernante y artesano inicial, Dios, que otorgó un orden originario. Linneo, por un lado, adoptaba el mecanicismo y el materialismo inaugurado por la física, pero sin que tal decisión conllevara el ateísmo al que parecía conducir la mecánica cartesiana, es decir, quería evitar que el mecanismo autorregulador de la naturaleza pareciera no necesitar de la providencia divina. Por tanto, tenía que combinar una postura mecanicista con la ineludible providencia divina. Una vez más, Newton fue la respuesta. En la física newtoniana Dios es “la fuerza motriz crucial” (Worster, 1977, p. 41). De la misma manera, Dios había impreso el carácter original de la naturaleza, así como las instrucciones que la dirigen. Había establecido un orden primigenio que evitaba el caos hobbesiano.

Se puede apreciar en la dimensión natural que adquirió el debate hobbesiano que el fluir teórico de la reflexión sobre lo sociopolítico comenzaba a penetrar en la mirada que se fijaba sobre la naturaleza a través de estas metáforas. La *physis* era administrada al igual que el *oikos* y era gobernada al igual que una *polis* en la que cada individuo ocupa un rol fundamental y de cuyo orden social se obtiene un bien común. En esta tendencia, Linneo (1781, vol. 1, p. 164) afirma: “thus we see Nature resemble a well regulated state in which every individual has his proper employment and subsistence, and a proper gradation of offices and officers is appointed to correct and restrain every detrimental excess”. Las palabras de Pearce (2010, 501) resumen a la perfección este enfoque:

Linnaeus extended the idea of the animal economy —that ensemble of functions that maintains the life of an animal— to nature as a whole. He also borrowed the existing idea of a *politia civitatis* —that order which ensures the well-being of the

state— and applied it to nature. These concepts meld in the work of Linnaeus: at the heart of both is the idea of the organization and ordering of functional roles to ensure the continued prosperity of some system, be it the household, the state, the animal body, or nature writ large.

Esta perspectiva en la que la economía natural se autorregula gracias al desarrollo de la función para la que cada individuo estaba dispuesto se trasladó de manera muy eficaz a la economía política de Smith, que era un gran conocedor y admirador de Linneo. Dicha trascendencia estuvo relacionada con la consideración de la naturaleza desde las diferentes ciencias como un organismo autorregulado, lo que condujo al interés por otros fenómenos que eran de suma importancia para las teorías político-económicas y, posteriormente, para la biología darwinista, como los métodos de la naturaleza para el control poblacional³², las relaciones de mutua dependencia y competencia entre las especies o el tema de la superfecundidad:

But now, the great compromise between secular knowledge and religious thought centered on a divine “oeconomy of nature”, which meant that nature was a supra-organismic being, existing in a self-regulating state of homeostasis —rather like the Gaia globe hypothesized by deep ecologists today. This refashioned teleology in turn engendered an interest in what we now consider feedback-governed equilibria: population checks, reproduction rates, predator-prey relations, food chains, species interdependence and competition, plant succession, parasitism, and hydraulic cycles (Rausing, 2003, p. 178).

Linneo ya analizaba estos fenómenos antes que Malthus y Darwin. El naturalista sueco ya contaba con la idea de selección, con la *policía de la naturaleza*, que actuaba como una fuerza conservadora que paliaba cualquier desorden y rehabilitaba toda desviación (cf. Gruber, 1984, p. 208-221; Zirkle, 1941), a diferencia de la selección natural darwiniana que tiene un cariz creativo y evolutivo. Es más, 40 años antes de la famosa publicación de Malthus, Linneo escribió lo siguiente:

[...] No sé por medio de qué intervención de la naturaleza o por qué ley, el número de hombres se mantiene dentro de unos límites ajustados. Sin embargo, es cierto que las enfermedades más contagiosas se ceban en mayor grado en las regiones más densamente pobladas, y me inclino a pensar que las guerras tienen lugar allí donde hay mayor número de personas superfluas. Podría parecer cuanto menos que donde la población aumenta demasiado, la concordia y las cosas necesarias para la vida disminuyen y abundan la envidia y la malignidad. Así, aquello se convierte en *una guerra de todos contra todos* (apud en Gruber, 1984, pp. 208-9)³³.

³² Linneo ya trabajó en cuestiones poblacionales, sobre todo, relacionadas con la capacidad reproductiva de las diferentes especies en relación con el tamaño de los individuos y su esperanza de vida, todo ello dentro del marco de la preservación de la economía natural (Linnaeus, 1781, p. 162; 1775, p. 93).

³³ Esta cita pertenece a la disertación *Politia Naturae*, pero Brand decidió omitirla en la primera y clásica traducción del texto (Linnaeus, 1781). Fue Alan Blair quien la tradujo en la biografía de Linneo de Kurt Hagberg (1952, p. 183).

Se puede apreciar, por ende, que un cierto germen de las tesis malthusianas y las reflexiones sobre los controles poblacionales estaban ya en la historia natural del siglo XVIII: “las guerras, las hambrunas y las epidemias ya no eran los tres jinetes del Apocalipsis, sino la forma que tiene la naturaleza de reequilibrarse mediante «una guerra de todos contra todos»” (Rausing, 2003, pp. 190-1). Es menester destacar que el autor sueco acude a la expresión hobbesiana de “la guerra de todos contra todos”, y es que, como explica Frank-Dominique Vivien (2002, p. 26), tanto Linneo como Buffon aceptaron esta sentencia del filósofo inglés y la trasladaron a la historia natural, pero en el caso de Linneo la “carnicería” natural, como él la denominó, es considerada necesaria para el mantenimiento del equilibrio. Este punto de vista se aprecia en Darwin también, que ve en la muerte, en la destrucción y en la extinción fenómenos imprescindibles e inevitables para los mecanismos de adaptación y especiación. Por tanto, ya en la teoría de Linneo existe una cierta reducción de la carga negativa asociada comúnmente a la muerte. La muerte empezaba a verse como una fase necesaria para el florecimiento y mantenimiento de la vida y del orden global, es decir, parafraseando al pensador sueco, “la destrucción de una cosa debe estar subordinada a la restitución de otra” (Linnaeus, 1775, p. 40).

El debate se extendió hasta el siglo XIX, pues resultaba difícil conciliar el axioma de la benevolencia de la naturaleza con la violencia y “carnicería” que se podía apreciar en el mundo natural con una simple mirada. El padre de la entomología, William Kirby, por citar un caso, se resguardó bajo la clásica sentencia de que *los caminos del señor son inescrutables*, subordinando el sufrimiento individual al bien común. Y desde esta óptica, Kirby acudió a la metáfora económica smithiana de “la mano invisible”, aunque con un sentido providencial, para explicar cómo la muerte y el dolor es un camino dirigido a la consecución de un bien mayor, el mantenimiento de la vida en el planeta (Worster, 1977, p. 47):

A part suffers for the benefit and salvation of the whole; so that the doctrine of the suffering of one creature, by the will of God, being necessary to promote the welfare of another, is irrefragably established by everything we see in nature: and further, that there is an *unseen hand* directing all to accomplish this great object, and taking care that the destruction shall in no case exceed the necessity (Kirby, 1835, p. 256) (mi subrayado).

Tuvo que ser Darwin el que introdujera y extendiera cierto neutralismo a la naturaleza. Ahora bien, aunque para él no se desvela ni bondad ni maldad de las acciones naturales, el dolor, la muerte y la extinción terminan siendo beneficiosas para las diferentes comunidades, para los seres y especies que sobreviven. Así, sustituyó las afirmaciones morales, basadas en el bien y la benevolencia, por las económicas, basadas en la eficiencia, maximización de la cantidad de vida y optimización de los recursos. Con todo, esta orientación hacia la eficiencia ya estaba en la teoría de Linneo, aunque por motivos diferentes, pues está íntimamente relacionada con la función predominante en la naturaleza del ser humano. Y es que hay otra consecuencia que se desprende de la definición de

Linneo de la economía natural: si cada ser vivo que compone el sistema natural tiene un papel específico con un fuerte carácter teleológico, el ser humano, como parte integrante del sistema, ha de tener una función. La respuesta para el autor sueco era rotunda: la humanidad, en su afán de admiración de la obra divina, tiene la labor de desentrañar esos propósitos a los que están determinados todos los seres por Dios. Por tanto, aunque subordinados al orden divino, el rol de los humanos es superior. Esto es algo que queda patente ya en 1735 en su *Systema Naturae*:

Thus I wonder why the Creator put man, who is thus provided with senses and intellect, on the earth globe, where nothing met his senses but natural objects, constructed by means of such an admirable and amazing mechanism. Surely for no other reason than that the observer of the wonderful work might admire and praise its Maker (Linnaeus, 1964, p. 18).

Esto no es baladí, porque la función del ser humano va más allá del contemplativismo aristotélico. Como explica Étienne Gilson (1980, p. 64), tras la irrupción de la teoría baconiana, la contemplación pasiva del mundo dejaba de ser interesante, pues no ayudaba a comprenderlo sino solo a admirarlo. Lo interesante era dominarlo, ponerlo a merced de la humanidad. Linneo, precisamente, se sitúa entre la visión de la *natura como la Arcadia* y la *ciencia activa*, siguiendo la denominación de Worster (1977), esto es, entre el contemplativismo y la doctrina baconiana. Linneo consideraba que el ser humano debe aprovechar su posición y su conocimiento para su propio beneficio, pues así lo ha querido Dios. En Linneo se hace patente, por tanto, “la conciliación entre el amor a la naturaleza y la persecución de las ambiciones humanas, entre la creencia religiosa y el racionalismo científico [...]” (Worster, 1977, p. 33). De esta forma, la humanidad, a través del conocimiento de la naturaleza, debe guiar su organización social y la administración de la riqueza y de las actividades económicas (cf. Koerner, 1999). Para el naturalista sueco “el orden económico del Estado y el de la naturaleza deben reflejarse mutuamente en su estructura” (Pence y Swim, 2017, p. 440). En otras palabras, la humanidad ha de resituar su conocimiento acerca del orden natural para, así, poder armonizar el desarrollo social y la economía con las inmutables leyes naturales. Esto, como se puede observar, queda lejos de imponer a la naturaleza cualquier orden de origen antropológico, pues sería violar el equilibrio impuesto por Dios. Linneo critica los excesos al intentar imponer los principios humanos a los naturales. Dios no creó las leyes naturales conforme a nuestros principios económicos, sino que los humanos deben modelar sus teorías económicas conforme al orden natural:

Let us not imagine [...] that the Creator planned the order of nature according to our private principles of oeconomy; for the Laplanders have one way of living; the European husbandman another; the Hottentots and savages a third, whereas the stupendous oeconomy of the Deity is one throughout the globe (Linnaeus, 1775, p. 120-1).

Por otro lado, Linneo no fue el único científico que vio en el conocimiento de la naturaleza la fuente principal de impulsar la riqueza de su nación y el bienestar y utilidad sociales:

The state's resources and wealth began to be quantified to a much greater extent during this period than hitherto. Coulomb, who demonstrated the inverse square law for electrical and magnetic attractions and repulsions in order to quantify the decrease of force over distance, and Nollet believed that France's prosperity could only be measured by an increase in population. Hence, they devised a method of quantifying the nation's population. Similarly, Lavoisier used rather sophisticated methods to calculate the nation's wealth in France. In short, it was the duty of the statesman and administrator to interpret nature's laws and implement them at the level of society (Jackson, 1992, 460).

En efecto, como explican Pence y Swaim (2017), el mundo era tomado como racional y, además, inteligible en su estructura, por lo que tenía sentido, para estos autores, moldear las economías de las naciones y las actividades relacionadas con la riqueza en conexión con los descubrimientos científicos acerca del mundo natural. Otro ejemplo de este afán es el de Goethe (cf. Jackson, 1994), que se le suele tildar de “arquetípico romántico” y “antagonista del racionalismo cartesiano”, y, sin embargo, llevó a cabo, bajo su cargo administrativo, la estructuración de los presupuestos del ducado de Sajonia-Weimar-Eisenach y una serie de teorías político-económicas, ligadas al despotismo ilustrado, cuya génesis se coloca en su investigación de la naturaleza. Es decir, para Goethe, sus teorías administrativas y políticas se derivan directamente de la naturaleza, a la vez que sus puntos de vista acerca de la naturaleza estaban presentes en la economía y la administración (Jackson, 1994, p. 466).

En estas estrechas relaciones entre lo económico y la historia y filosofía naturales, Linneo también fue un pionero, pues su deseo era hacer de Suecia una nación autosuficiente (Rausing, 2003, p. 155-6). La humanidad tenía el derecho, incluso el deber divino, de servirse de todo lo existente para prosperar y, bajo esta alta responsabilidad, Linneo puso todos sus esfuerzos en el ámbito de la agricultura, que consideraba sostén económico de la nación:

Linnaeus's and his fellow academicians' economic concerns were typical of eighteenth-century improvers: clearing of wastelands; crop rotation; enclosures; new crops and new forms of husbandry; new agricultural tools; veterinary medicine; countermeasures against animal pests and crop blights; and improved methods of processing agricultural products (Rausing, 2003, pp. 190-1).

Este era un terreno común para naturalistas y economistas políticos, como se ha señalado antes. Algunos de los principios fundamentales de la economía de los siglos XVIII y XIX provienen de la reflexión respecto a la agricultura: “la agricultura fue una preocupación central en todas las discusiones de economía política, empezando por Quesnay y los fisiócratas y por Adam Smith” (Schweber, 1994, p. 308). Un ejemplo paradigmático de esta relación entre las investigaciones acerca de la botánica y la agronomía y la economía política es la ley de los

rendimientos decrecientes, basada en la fisiología vegetal (Polo-Blanco, 2016, p. 101).

Por otro lado, Linneo también se centraba en el descubrimiento de nuevas materias primas en otros países, para lo que enviaba a sus estudiantes (cf. Koerner, 1999). Por su parte, realizó una serie de expediciones nacionales donde el objetivo era tanto el estudio natural como el beneficio social, lo cual consideraba intrínseco (Dove, 2015, p. 240). Linneo investigó el potencial de los recursos y diferentes actividades económicas de las diferentes localidades suecas (Jackson, 1923), que englobaban gran parte de lo que en la actualidad se denomina sector primario: agricultura, ganadería, recursos minerales y actividades pesqueras. (Dove, 2015, p. 241). En esas expediciones, Linneo vio necesario no solo estudiar dichas actividades, sino también las culturas y costumbres de las gentes que habitaban esas regiones. De nuevo el estudio natural y social iban de la mano; no podía entenderse lo social sin lo natural y viceversa.

Este matiz instrumentalista de la ciencia y este acercamiento a la agricultura no eran exclusivos de Linneo. Incluso Gilbert White, aun siendo uno de los máximos representantes de la visión arcadiana de la naturaleza, según Worster, también consideraba esencial el aprovechamiento económico de dicho conocimiento sobre la naturaleza. White fue otra de las grandes referencias de Darwin. Es más, el joven Darwin vivió durante un tiempo apasionado por el tipo de vida de White representado en *The Natural History of Selborne* (1789)³⁴. Sin embargo, también sentía admiración por la vida del naturalista viajero que había encarnado Humboldt, por lo que cuando se le presentó la oportunidad de seguir sus pasos, decidió aplazar su otro proyecto vital (cf. Egerton, 1970, p. 328). Tal era su admiración por White, que, de acuerdo con su hijo, peregrinó al “santuario de Gilbert”, esto es, Selborne, en la década de los 50 del siglo XIX (Worster, 1977, p. 14).

White, al igual que Linneo, comprendió la naturaleza como un todo diverso pero unitario que desvelaba la mano de Dios. Para él, “la naturaleza era un gran economista” capaz de dar un complejo orden a la inmensa diversidad que la compone. White, tuvo la habilidad de centrarse y darle importancia sistémica incluso a los seres que parecen más intrascendentes, como las lombrices de tierra, esenciales en la “cadena de la naturaleza”: “thus Nature, who is a great economist, converts the recreation of one animal to the support of another!” (White, 1843, p. 37). Ahora bien, como se indica más arriba, a pesar de la mirada casi romántica de White, consideraba que todo naturalista debía dedicarse a estudiar las especies de las que poder sacar rédito práctico, debía ser un “miembro útil de la sociedad”, colaborando, principalmente, en el mejoramiento del conocimiento y las técnicas de cultivo.

³⁴ Darwin tenía en su biblioteca las ediciones de 1825 y 1843. Ambas están llenas de anotaciones en los márgenes (cf. Cade, 2003).

La economía natural había penetrado con fuerza en el seno de la historia natural y de la ciencia. Tanto es así, que incluso Erasmus Darwin, abuelo de Charles Darwin, llevó a verso, insertado entre temas más generales, sus interpretaciones sobre el sistema y taxonomía linneanos en *The Botanic Garden*, compuesto por dos poemas: *The Economy of Vegetation* and *The Loves of the Plants*³⁵. Además, esta economización de la naturaleza había conseguido naturalizar, a su vez, al ser humano, al considerarlo parte del sistema natural. Sin embargo, seguía habiendo una escisión notable entre la humanidad y el resto de los seres naturales. No obstante, esta brecha se haría cada vez más estrecha hasta ser casi completamente difuminada por Darwin. Por otro lado, la metáfora orgánica y la noción sistémica de la naturaleza se extendieron a las diferentes subdisciplinas, como la geografía vegetal o la geología, con Humboldt y Lyell a la cabeza respectivamente. Las fallas del sistema natural perpetuo tanto de Linneo como de White se iban haciendo evidentes a través de esta especialización científica, y el concepto de economía de la naturaleza avanzaba alejándose de su origen metafórico. La labor del siguiente capítulo es mostrar cómo evolucionó dicho concepto y dicha noción sistémica de la naturaleza en la obra de Darwin, teniendo en cuenta que sus principales influencias en tal respecto fueron, precisamente, Humboldt, Augustin de Candolle y Lyell.

³⁵ Para un conocimiento profundo en lo relativo al poema *The Love of Plants* véase el artículo de Janet Browne (1989). Esta obra de Erasmus Darwin (1799) está disponible en *archive.org* a través del siguiente enlace: <https://archive.org/stream/botanicgardenap00dargoog?ref=ol#page/n8/mode/2up>

CONCLUSIONES DE LA TESIS

Alfredo Marcos (1995), en su artículo *Biología, realismo y metáfora*, concluye que la inadvertencia del origen metafórico de un concepto y su convencionalización es consecuencia de su éxito, pero el completo olvido de tal génesis puede ser peligroso, pues sería una puerta abierta al dogmatismo. Sandra Mitchell (1994, p. 234) comparte un enfoque semejante cuando dice que el análisis crítico de la metáfora científica debe desvelar los desempeños teóricos y prácticos de las metáforas estudiadas, a la vez que rescatar el contexto social, la organización científica y el medio cultural en el que se invoca. Por ello, asumir el carácter metafórico de algunos de los términos y conceptos científicos importantes que hoy en día son convencionales estipula una importante misión para la historia de la ciencia, a saber, la de hacer de memoria histórica, la de recuperar los inicios humildes y creativos de conceptos asentados que en su momento fueron metáforas útiles. Esa, por tanto, ha de ser una labor principal de la historia: sacar a las personas de la ingenuidad de un presente amnésico a través del trabajo genealógico. Creo que esta tesis ha partido de un propósito cercano a este, lo cual supone atender a lo literal a través de lo metafórico, en lugar de intentar comprender lo metafórico en contraposición con lo literal. Muchos de los conceptos y principios de la teoría de Darwin siguen en boga en la biología evolucionista actual y otras disciplinas y discursos de todo tipo. Sin embargo, generalmente son usados desde la inconsciencia, permanecen ocultas sus raíces metafóricas y, sin embargo, se ha aprovechado frecuentemente su ductilidad para aplicarlos a relatos distintos, pero intentando mantener la fuerza justificativa de la que los dota la ciencia natural.

Teniendo en cuenta esto último, este capítulo de conclusiones se va a centrar en los resultados relacionados con las hipótesis y los propósitos principales que se determinaron en la *Introducción*. Se precisó que un objetivo principal y transversal era intentar demostrar que se había producido una fecunda retroalimentación conceptual entre la economía política y la historia natural en los siglos XVIII y XIX, fundamentalmente en el contexto británico. Además, se establecía como momento cumbre la teoría de Darwin, tanto por la relevancia que tuvo en tal proceso de retroacción como por la importancia de su teoría para la historia de la ciencia y de la cultura. Este propósito, unido a la tentativa de acreditar que la metáfora fue un medio recurrente para esa interrelación y para el desarrollo de determinadas investigaciones, ha sido la columna vertebral de la argumentación y estructura de esta tesis. Por lo tanto, ha llegado el turno de cosechar los resultados principales que se han obtenido.

Para comenzar, es conveniente señalar que tanto los economistas políticos como los naturalistas utilizaron el concepto de organismo y la noción de “economía animal” para construir conceptos metafóricos y principios sobre los que edificar teorías acerca del orden natural y del orden social y económico. De esta manera, la metáfora orgánica y algunos aspectos de las diferentes teorías sobre la organización interna de los organismos sirvieron de base para entender los

sistemas natural y socioeconómico. En definitiva, en la historia natural y en las “ciencias morales”, especialmente en la filosofía y la economía políticas, se estructuraron algunos aspectos importantes de las teorías sobre una perspectiva centrada en los principios de autorregulación orgánica, los cuales se habían instaurado con fuerza en el seno de la ciencia. Así, los nuevos descubrimientos, hipótesis o doctrinas en fisiología, ontogenia, embriología y medicina —las teorías sobre la circulación sanguínea, el vitalismo, la epigenética, etc.— afectaban a las teorías sobre las sociedades humanas y sobre la economía natural. Se ha de decir que las propias nociones de economía animal y de economía de la planta eran metáforas que provenían de trasladar la visión administrativa del hogar a las relaciones entre las partes de los cuerpos de los seres vivos. Así, la gestión intencional por parte de un agente en la economía del hogar se convertía en una gestión autorregulada e inconsciente. Es esta concepción de la economía autorregulada del cuerpo vivo la que se traslada a la naturaleza gracias a la metáfora de la economía natural. También, y principalmente a partir del siglo XVIII, esa óptica es fundamental en las teorías sobre el orden social, desde una perspectiva alejada del absolutismo hobbesiano. En parte, gracias a ese primer y principal puente que se estableció entre el ámbito sociopolítico y económico y el ámbito natural, se fundó un proceso de socialización y politización de la naturaleza, a la vez que se naturalizaba a las sociedades y economías humanas. Así, por ejemplo, la economía natural de Linneo era también una *politia naturae*, como él mismo la llamó, basada en la noción de *politia civitatis*. Ese proceso de socialización de la naturaleza se hizo cada vez más acuciante, hasta que en la teoría darwiniana se puede apreciar incluso una antropomorfización de los seres vivos, que conjugaba con la naturalización del ser humano, que, desde hacía décadas, para autores como Mandeville, Hume, Smith, Townsend o Malthus, ya no era concebido como puramente racional. El ser humano empezaba a ser visto como visceral, gobernado por instintos como el resto de los seres biológicos, sin que esto tuviera que suponer una perspectiva peyorativa.

Desde este contexto, se empezó a concebir el orden social y el progreso económico como el resultado de las acciones autointeresadas resultantes de inclinaciones naturales, en lugar de por una acción providencial directa y continuada. Los diferentes encajes de las explicaciones de la acción individual en investigaciones que buscaban comprender fenómenos a nivel general o colectivo demostraban una sofisticación de las teorías acerca de los procesos de autorregulación de los sistemas evaluados. Dicho de otra manera, los filósofos de la escuela escocesa y los economistas clásicos comenzaron a entender el orden y el progreso como un resultado inintencionado producto de la suma de acciones individuales dirigidas a otros fines. El marco metafórico sobre el que se situaban estas teorías —la mano invisible, la metáfora orgánica basada en un concepto de organismo relacionado con la propuesta vitalista y epigenética— desbancaban la idea de un orden estático y prefijado. Los resultados beneficiosos eran la desembocadura de mecanismos invisibles —ya fuera por su naturaleza o por ser difíciles de conceptualizar— que tenían como causa original inclinaciones

naturales. Mientras se comenzaba a instaurar que las relaciones sociales humanas estaban altamente influenciadas por instintos e inclinaciones naturales y, desde la doctrina liberal, se promulgaba que precisamente esas pasiones dejadas en libertad propiciaban los resultados globales más excelsos, las obras de Humboldt, De Candolle, Lyell y, principalmente, la teoría de Darwin y Wallace, promovían una imagen de las relaciones ecológicas cada vez más cercanas a las relaciones sociales. En otras palabras, los seres vivos comenzaban a ser comprendidos como seres contextualizados, que guerreaban en un sistema natural en el que no tenían nada ganado de antemano, en el que no había interacciones y resultados prefijados. Así las cosas, en la teoría darwiniana, el equilibrio dinámico de la economía natural era fruto, en última instancia, de los instintos individuales, de los impulsos por reproducirse, de un principio que lleva a todo ser vivo a luchar por sobrevivir y dejar la máxima descendencia posible.

De esa progresiva complejización de la concepción de las relaciones orgánicas se derivaba una preocupación por la cuestión poblacional, es decir, por cómo las desviaciones del equilibrio implicaban que diferentes fuerzas actuaran en el devenir de las poblaciones. Incluso en la obra de Linneo, ya se atendía a las consecuencias derivadas de los desajustes poblacionales, como se ha visto en el Capítulo 1. No obstante, en ese momento prevalecía todavía un pensamiento tipológico o esencialista, mientras que, con el paulatino despertar de planteamientos dinámicos del orden natural, se empezaba a poner el acento en cómo las relaciones de reestructuración afectaban a nivel de poblaciones concretas. La atención a fenómenos como la superpoblación o el equilibrio depredador-presa comenzó a ser ubicua tanto en las ciencias morales como en la historial natural. Especialmente, con las teorías de Townsend y Malthus, ese asunto se convirtió en uno de los temas principales de la economía política y filosofía moral del momento. Desde muchos campos se investigaba y daba respuesta a tal problemática, incluida la estadística. Los economistas políticos se acercaban a argumentos que afectaron a las ciencias naturales o se aproximaban a hipótesis que fueron importantes para los naturalistas; piénsese, por ejemplo, en el teorema de los perros y las cabras de Townsend. Los naturalistas, por su parte, dotaban a las ciencias morales o sociales de modelos menos complejos de conducta desde los que entender las dinámicas de las poblaciones humanas. De hecho, la naturalización e, incluso, la animalización de la conducta de las personas fue un punto determinante para que florecieran teorías como las de Townsend y Malthus. Por tanto, el estudio cada vez más activo de los fenómenos poblacionales por parte de las distintas ciencias se alineó con esa socialización de la naturaleza y esa naturalización de la sociedad, lo cual contribuyó al cómodo tránsito de conceptos, propósitos, hipótesis, principios y orientaciones entre ambos lados, cada vez menos diferenciados.

A esto último habría que añadir otro factor de conexión. En el siglo XVIII existía la creencia generalizada entre científicos, filósofos y economistas políticos de que el mundo estaba erigido sobre una estructura racional e inteligible y, por lo tanto,

cognoscible. Lo natural y lo social pertenecían al mismo libro escrito por Dios, de tal manera que las acciones y políticas humanas debían ser coherentes con el orden primigenio que se había impreso en el mundo, y, de modo similar, los científicos debían iluminar con sus investigaciones cuál era el curso de acción adecuado para que lo humano armonizara con lo natural. En este sentido, la agricultura era una materia que captaba el interés de economistas políticos y naturalistas. Los primeros la analizaban como actividad económica y fuente de riqueza, y los segundos acudían a ella como medio de experimentación y de investigación práctica, además de que volcar el conocimiento recientemente adquirido para aplicarlo en tal campo y ayudar a prosperar a sus naciones era una meta de gran parte de los naturalistas. La riqueza de las naciones dependía —y depende— de manera suma de la naturaleza, por lo que la economía y la historia natural tenían continuos acercamientos ante la creencia firme de que existía, también para lo social, político y económico, un curso natural coherente con el orden físico y orgánico.

En esos acercamientos, más allá de la metáfora orgánica, eran recurrentes los tropos que partían del mismo recurso de considerar a la naturaleza un individuo, un todo unitario y personal. Así, la personificación de la naturaleza como una madre proveedora y cuidadora recorrió el camino desde los fisiócratas hasta Darwin, superando el rol pasivo al que le habían relegado los filósofos del siglo XVII. La naturaleza dejó de verse como mera materia que el ser humano con su trabajo moldeaba, daba forma y generaba materias primas variadas. De esta forma, se le empezó a otorgar cierto carácter autónomo: la naturaleza era abundante, abastecía creando sin pedir nada a cambio, y con el darwinismo, no solo era prolífica, sino también, metafóricamente, vigilante, atenta a cualquier variación beneficiosa. La naturaleza era entonces un organismo que se autorregulaba, pero no era uno cualquiera, era especial, era la madre que proveía y la criadora que cuidaba, pero también que castigaba sin titubear. La metáfora mecanicista de la economía natural basada en el cuerpo autorregulado se entremezclaba continuamente con metáforas vitalistas teleológicas y personificadoras, porque tal sistema metafórico no tenía por qué conformar un sistema totalmente coherente, sino solo ayudar a investigar, comprender y explicar los fenómenos desde vías distintas.

Sin embargo, como se intenta indicar en el Capítulo 3, que esta tesis se haya centrado en determinados factores, en concreto, en los canales fundamentales de metáforas, no significa que el proceso de retroalimentación al que se hace referencia no estuviera influido por otros catalizadores. De hecho, se trata de un proceso extraordinariamente complejo en el que otros elementos jugaron un papel importante, así como otros movimientos, giros o corrientes con los que entró en correlación. Los objetivos de los positivistas para las ciencias morales o sociales, la fe en un progreso racional, las teorizaciones acerca de la conjugación entre lo individual y lo global, la pérdida del concepto de un orden estable, la desteologización y naturalización de los órdenes sociales, el ambientalismo y la

reivindicación de la importancia de los factores contextuales, la irrupción del materialismo y el asentamiento del utilitarismo; todo ello, formaba un intrincado contexto en el que las metáforas eran dispositivos necesarios y fecundos para pasar de la comprensión de lo natural a lo social y viceversa, de lo micro a lo macro, de lo fijo a lo voluble, de lo interno a lo externo. Las metáforas eran como las agujas (los instrumentos) que con cada puntada afianzaban los hilos que conformaban el tejido filosófico y científico del momento.

Más allá de esto, y entrando en cuestiones más concretas, en las dos primeras partes se ha podido comprobar que el flujo metafórico correspondía a dos procesos que se señalaron en el *Marco teórico*. En primer lugar, tanto la historia natural como la economía política acudieron a un mismo concepto para conformar una metáfora-raíz o metáfora de fondo, es decir, una metáfora sobre la que se asienta el marco conceptual teórico y práctico de un programa de investigación. De esta manera, tanto las concepciones del orden socioeconómico como las del equilibrio en la economía natural se apoyaban en la metáfora orgánica. Esto provocó que hubiera una similitud estructural entre las teorías de la historia natural y las de la economía política, ya que ambas tenían como modelo la organización interna de los organismos, lo cual llevó a que se facilitara todo un flujo conceptual entre los dos campos de estudio. De esta manera, —y no solo gracias a estas metáforas, pero sí con la ayuda de ellas— comenzaba una relación de retroacción en la que había un interés, especialmente en determinadas corrientes de la filosofía y la economía política, por armonizar las leyes que rigen la economía natural y el progreso socioeconómico.

Así, a través de esa similitud estructural y de los diferentes canales de interés y procesos comunes que se habían ido estableciendo señalados en los párrafos anteriores, fueron surgiendo metáforas recurrentes desde las diferentes esferas científicas y que eran coproducidas y codiseñadas por naturalistas, filósofos y economistas políticos. Así, por ejemplo, como se ha visto en el Capítulo 5, hay registros anteriores a la obra de Smith de la metáfora de la mano invisible entre los escritos de algunos naturalistas que trasladaron el discurso teológico a la naturaleza. Posteriormente, el filósofo escocés y sus comentaristas reelaborarían esa metáfora en la teoría económica, que dejaría de ser la mano providente y oculta de Dios para hacer referencia a lo contrario, a un fenómeno no diseñado, a un opaco mecanismo que lleva al orden y beneficio colectivos a través de la conjugación espontánea de las acciones e interacciones individuales. Sin embargo, en el siglo XIX, las teologías naturales seguían acudiendo a la metáfora de la mano invisible en un sentido providencial para justificar el diseño inteligente, como es el caso de Kirby, a pesar de que tal expresión ya se asociaba a la teoría de Smith. Y es que las metáforas están vivas, y una misma metáfora puede servir para conceptualizar o comprender los fenómenos desde perspectivas opuestas.

Todas las metáforas relacionadas con el orden —equilibrio, mano invisible, economía natural, metáfora orgánica, etc—, así como las metáforas secundarias

derivadas de otros procesos metafóricos —sexualización y personificación de la naturaleza, la tierra es una madre, la animalización de la conducta humana, etc.— deambulaban entre distintas teorías, adquirían distintos matices y coevolucionaban. No se trataba de procesos de transferencia simples y llanos. En esta tesis no se ha podido indagar en todas y cada una de esas metáforas, pero es algo que incluso se puede apreciar en esas metáforas-raíz acerca del orden que componían el marco sobre el que se desarrollaban las diferentes investigaciones. Las metáforas de la economía animal y natural y la metáfora orgánica en filosofía política y en economía evolucionaban conjuntamente. Así, el concepto de economía animal que influyó en la metáfora de la economía natural de Linneo estaba basado en una teoría preformista esencialista. El científico sueco concebía a los organismos desde un punto de vista aristotélico, en el que la esencia se transmitía desde el padre hasta el hijo. Esa esencia era el *eidos* (y el *telos*) que lo determinaba como individuo de una especie. El ambiente no podía influir de ninguna manera sobre esa esencia, de modo que el desarrollo de los seres vivos estaría completamente determinado. De la misma manera, la economía natural linneana era teleológica y predeterminada, de manera que el orden alcanzado era siempre el mismo. En cambio, el organismo de Smith es el de los vitalistas y las teorías epigenéticas. No existe algo así como una esencia, pero sí un principio ínsito que lleva al organismo a la autorregulación, entendida como algo semejante a la homeostasis y no tanto como una causa final aristotélica. Además, el desarrollo de los organismos es afectado por la relación de este con su entorno más inmediato, no está prefijada. Esta concepción tenía su correlato en la concepción del equilibrio y desarrollo socioeconómicos: las economías de los países se autorregulan y se desarrollan gracias, también, a un principio fundamental, a saber, la tendencia natural a mejorar de condición de los seres humanos. Sin embargo, este desarrollo no es algo descontextualizado, sino que las políticas y las circunstancias concretas influyen en su mayor o menor éxito, velocidad y sentido. Finalmente, por poner otro caso más, estaría el de la metáfora de Spencer. Para el filósofo inglés la organización interna de los organismos es extraordinariamente frágil e inestable, de manera que los cambios en su medio ambiente y la relación que traza con él implican generalmente una reestructuración hacia la heterogeneidad de dicho orden interno. De manera coherente, cualquier economía natural, como un superorganismo, es cambiante, sujeta a interrelaciones que culminan con un aumento de la diversidad.

Lo anterior remarca que, como se ha podido comprobar en esta tesis, la complejidad de los procesos metafóricos que llevaron al establecimiento y evolución de las teorías del orden y desarrollo de las sociedades y de la economía natural no pueden reducirse a la dicotomía de transferencia-transformación propuesta por Maasen y Weingart. La principal razón es que no se trata de un proceso ocasional y unidireccional, sino de una duradera retroacción. Además, es un fenómeno tan complejo y extenso que dio lugar a ramificaciones metafóricas secundarias, por lo que su estudio no ha de tomarse como el mero análisis de una metáfora aislada, sino de todo un proceso en el que hay implicados numerosos

factores. Es más, el estudio de la teoría darwiniana y las metáforas de la lucha y la división del trabajo son consideradas como parte, o quizá cenit, de ese mismo proceso histórico. Con esta afirmación no se pretende concluir que Darwin fuera un simple eslabón pasivo de una cadena, sino que, aunque pueda ser adecuado el calificativo de “maestro de la metáfora” que Gould le atribuyó, el naturalista fue beneficiario, aunque también promotor, de esa retroalimentación.

Darwin edificó una teoría científica que abarcaba más de lo que cualquier discurso literal podía cubrir. Antes de su teoría, a través de la metáfora, algunos filósofos y economistas políticos británicos habían rescatado al ámbito humano de lo estrictamente racional y espiritual y lo habían devuelto a la naturaleza. Cada ser humano, igual que el resto de los seres vivos, era ahora un pedazo de naturaleza y, por tanto, gobernado por leyes no ajenas al resto de la realidad natural. La metáfora, un recurso que parecía estar destinado, precisamente, para esas actividades que diferenciaban al ser humano, que lo dotaban de un halo especial, como el arte, el gusto estético o la retórica, había sido un factor importante en la construcción de lazos entre lo social y lo natural, entre los animales y los hombres y mujeres, entre el orden económico-político y el ecológico. Darwin elaboró una teoría que afectaba a un sinnúmero de cuestiones y temas relevantes, pero esto era así porque era heredero y artífice de un proceso de retroalimentación en el que ya no se entendían como esencialmente despegados lo humano y lo natural. Las leyes sociales y económicas debían ser naturales y el conocimiento sobre la naturaleza también hablaba del ser humano.

En este contexto es en el que se enmarcan las dos grandes metáforas darwinianas analizadas: lucha por la existencia y división del trabajo. Respecto a la primera de ellas, se han concluido muchas cosas. Por encima de todo, la metáfora de la lucha por la existencia era el núcleo sobre el que giraba buena parte del sistema conceptual de la teoría de Darwin y entraba en relación indisoluble con numerosas metáforas. En ese sentido, se podría decir que la realidad que describe Darwin está, en cierta medida, determinada por tal metáfora, que era capaz de, en su compleja y abarcadora función, otorgar nuevos sentidos a los fenómenos implicados en las interrelaciones entre los seres orgánicos. Esa complejidad se debe a los múltiples y entrelazados sentidos que adquirió el concepto de lucha por la existencia en la teoría darwiniana, no solo en cuanto a su relación simbiótica con la metáfora de la economía natural, sino también en cuanto aplicada a la evolución humana. A tenor de esto, se ha obtenido que los diferentes matices que adquiere esta metáfora en la teoría de la selección natural se reducen a tres fundamentalmente: la lucha como esfuerzo, la lucha como interdependencia biótica y la lucha como competencia. El primero de ellos está íntima y metafóricamente relacionado con las teorías acerca del papel de las pasiones de Malthus y de la escuela escocesa y, por tanto, con el proceso de naturalización de la conducta humana. Darwin, por su parte, complementó dicho movimiento a través de metáforas que antropomorfizaban a los animales. Por otra parte, los otros dos sentidos son indisolubles de otras dos metáforas que Darwin utilizó en los

albores de su teorización: la ribera enmarañada (*tangled bank*) y la estructura de cuñas (*pack of wedges*). A través de ellas, Darwin intentaba respectivamente comprender las intrincadas relaciones de dependencia entre los diferentes organismos y especies en la economía natural y las relaciones de pugna por los recursos, así como las extinciones. Por lo tanto, la metáfora de la lucha incorpora o sintetiza todos esos diferentes procesos metafóricos.

De acuerdo con esto último, se muestra que, aunque la lectura de Malthus fue el factor primordial para que Darwin³⁶ reelaborara el concepto de lucha por la existencia, se trató de un proceso mucho más complejo que una mera transferencia conceptual. El naturalista inglés diseñó la metáfora con unos objetivos científicos concretos y la conectó con otras metáforas y principios que estaba forjando en ese momento. De esta forma, se puede decir que la metáfora de la lucha no se formó de manera independiente a otros muchos conceptos e hipótesis, sino que una gran cantidad de elementos entraron en una mutua afectación para conformar una red teórica. Por ejemplo, las metáforas de la lucha por la existencia y su teoría del equilibrio dinámico en la economía natural, necesariamente, fueron formadas en un mismo proceso. No obstante, tal metáfora no quedó relegada al plano teórico, sino que, como se muestra en el Capítulo 14, fue un componente esencial para orientar la investigación y la experimentación en los diferentes trabajos de Darwin y otros naturalistas. Más aún, como era un concepto metafórico fundamental en el adiestramiento de la observación y experiencia científica del naturalista de Down House, le sirvió a este para realizar predicciones que, posteriormente, se demostraron acertadas, como la de la pronosticación de la existencia de la después denominada *Xanthopan morganii*.

Llegados a este punto, se ha concluido que el proceso metafórico inherente a la confección del concepto de lucha por la existencia de Darwin se desvela complejo y sofisticado y se escapa del esquema planteado por Maasen y Weingart. En primer lugar, el concepto darwiniano implica toda una reelaboración con respecto a la propuesta de Malthus, tal y como se puede observar en el apartado 14.1. Pero, además, esa transformación no implicó una convencionalización de la noción de lucha por la existencia, sino que, contrariamente, es la que le otorgó el carácter metafórico y la consolidó como metáfora central del sistema conceptual de la teoría de la selección natural. Esto no quiere decir que tal concepto no se convencionalizara nunca, sino solo que no lo hizo en la teoría de Darwin, ya que él mismo remarcaba su carácter metafórico. Habría que evaluar en qué momento de la historia, las nociones de lucha por la existencia y de competencia se literalizaron y pasaron a formar parte del corpus disciplinario, lo cual implica el olvido o inconsciencia del origen metafórico de dichos conceptos. Sin embargo, en el siglo XIX, los naturalistas tenían muy presente la naturaleza metafórica de

³⁶ Como se ha podido ver, la obra de Malthus también fue un factor importante para Wallace y para Spencer. Esto demuestra que la cuestión poblacional y demográfica en la que Malthus había hincapié llevó a reflexiones importantes en el ámbito de la historia natural, dada la preocupación creciente por este asunto en dicha disciplina desde el siglo XVIII.

la lucha por la existencia y, prueba de ello, fue que, incluso hasta en el siglo XX, los historiadores naturales rusos acusaban a Darwin de introducir en biología un concepto propio de la economía política malthusiana. Probablemente, la convencionalización de tales metáforas se produjo una vez que la obra de Darwin dejó de ser leída por los biólogos, ya que allí el naturalista inglés hace explícita su deuda con Malthus y el carácter metafórico de tal concepto. Esto, sin embargo, seguramente pasara desapercibido para los estudiantes e investigadores de biología que fueron educados en la síntesis evolutiva moderna, para los que acudir a la lectura del *Origen* ya no fuera indispensable y atractivo; momento en el que también, la popularidad, relevancia y credibilidad de la teoría de Malthus había decrecido enormemente con respecto al siglo XIX.

Hecha esta puntualización, finalmente, se ha inferido que, dada la orientación práctica, programática, sistémica y ramificada del proceso metafórico de la lucha por la existencia, la propuesta pragmatista presentada en el *Marco teórico* ofrece una perspectiva conveniente para entenderlo. En concreto, dicha metáfora formaría parte de lo que se ha denominado un proceso de translocación metafórica, donde el concepto metafórico adquiere valor gracias a los cambios derivados de su interrelación con otros conceptos y principios de la teoría importadora. De esta manera, su función era dinámica, imprecisa pero abarcadora, y abría un nuevo terreno de conceptualización y experimentación con consecuencias para toda la teoría. En definitiva, la metáfora de la lucha por la existencia se originó a través de un proceso metafórico complejo que no se puede reducir a una mera transferencia, aunque su génesis se pueda concretar en un trasvase conceptual evidente desde la teoría malthusiana. En cambio, la metáfora se fue construyendo a la vez que y en relación con el resto de los conceptos, premisas y principios centrales de la teoría darwiniana, siendo determinante para la mayoría de los componentes teóricos, pero también delimitada por estos.

En cuanto a la metáfora de la división del trabajo se ha podido comprobar que es un elemento principal de lo que para Darwin era su otra gran aportación a la ciencia: el principio de divergencia. Dicho principio gozaba de otra metáfora importante, a saber, la metáfora del árbol de la vida, un modelo ramificado de la evolución con el que el naturalista se comprometió incluso antes de tener un mecanismo explicativo para este. El modelo del árbol es un ejemplo claro de cómo una metáfora puede ser influyente en los comienzos de un proyecto de investigación marcando las pautas y objetivos a seguir. Darwin, a través del principio de divergencia, quería dar respuesta a esa estructura de árbol, esto es, a por qué la evolución provocaba una diversificación creciente entre las formas que provienen de un tronco parental común. Para obtener tal respuesta, Darwin tuvo que acudir a otra metáfora: la división del trabajo. Sin embargo, a diferencia del concepto de lucha por la existencia, la fuente principal de esta metáfora no se puede aislar.

El concepto de división del trabajo se había originado en el seno de la economía política escocesa. Autores como Mandeville o Ferguson lo introdujeron en escena,

pero fue Smith el que le otorgó un papel preponderante en su teoría, convirtiéndolo, desde la publicación de *WN*, en un elemento fundamental de la disciplina de la economía política. La obra de Smith tuvo un peso tremendo en Gran Bretaña y superó las expectativas de Hume, que lo consideraba un libro demasiado bueno y profundo como para que fuera un éxito inmediato (cf. Rasmussen, 2018, p. 223). Los conceptos y las bases fundamentales de la teoría smithiana se extendieron rápida y efectivamente, no solo en el archipiélago británico, sino también por todo Occidente. Así, la noción de división del trabajo y las principales consecuencias para la sociedad y la economía que le atribuía Smith entraron con fuerza en el imaginario colectivo y se instalaron de manera prácticamente acrítica en el eje del pensamiento liberal victoriano. Sería este concepto smithiano el que sería trasladado a la historia natural y sobre el que se fundó la metáfora biológica de Milne-Edwards.

La división del trabajo en la teoría de Smith tenía dos versiones fundamentales, la técnica y la social. Se ha analizado cómo cada una de ellas contaba con unas premisas y consecuencias diferentes, y, a partir de ello, se ha intentado mostrar que la versión que influyó en Milne-Edwards fue la primera de ellas. Por tanto, el fisiólogo francés, que fue el artífice e inaugurador de la metáfora de la división del trabajo en biología, construyó su concepto fisiológico sobre la base de la división técnica del trabajo. De esta manera, consideró que el organismo animal es un taller en el que los órganos “cooperan” para un mismo fin. La división fisiológica del trabajo se convirtió en un próspero criterio de complejidad y perfección para el estudio de los organismos.

Esta metáfora, propuesta por un autor fijista, fue de radical importancia para las teorías evolutivas de Spencer y Darwin, que la incorporaron a sus teorías generales, aunque por vías diferentes. En el caso del filósofo, hizo de la noción de división del trabajo uno de los ejes fundamentales de su evolucionismo, el cual era aplicado a todo sistema estudiado: social, físico, lingüístico, biológico, cultural, etc. La incorporación de este concepto a su teoría formaba parte de un proceso más amplio, a saber, su organicismo. Spencer basó su teoría evolucionista en la metáfora orgánica. Todos los sistemas estudiados, como las sociedades humanas y la economía natural, eran considerados organismos. De esta manera, la introducción del concepto de división del trabajo provenía de la extensión de la metáfora fisiológica a otros órdenes, aunque modificada, como se ha visto, para que encajara con su proyecto evolucionista y político. El principal cambio provenía de que la división del trabajo dentro de los organismos ya no se basaba en la división técnica del trabajo, sino en la social; y las implicaciones que obtuvo de esa radical alteración de la metáfora fisiológica, las extendió al resto de sistemas estudiados a través de la metáfora orgánica.

Darwin, por su parte, llevó a cabo un proceso metafórico muy diferente. El naturalista no necesitó esa omnipresencia de la metáfora orgánica, sino que, puesto que a través de la lucha por la existencia y otras metáforas había socializado las relaciones ecológicas entre los seres vivos, comprendió la división

del trabajo en la economía natural directamente en un sentido sociológico. Por lo tanto, la metáfora ecológica de Darwin parece sustentarse sobre el concepto social de la economía política, esto es, sobre la separación y especialización de los agentes sociales en distintas ocupaciones. Se ha intentado argumentar que, aunque Darwin solo cita a Milne-Edwards, su metáfora proviene de una pluralidad de fuentes: el concepto fisiológico, su conocimiento sobre la división social del trabajo a través de sus diversas lecturas, su círculo personal e intelectual y sus estudios sobre antropología. En definitiva, la metáfora darwiniana no era una mera extensión del concepto fisiológico a través de la aplicación de la metáfora orgánica, pero tampoco era el mero traslado de la noción de división social del trabajo de Smith. Darwin estructuró todo un principio con dicha metáfora a través de la reelaboración, la síntesis, el acoplamiento y la adicción de múltiples elementos. Sin embargo, todas esas modificaciones que realizó en el concepto de división del trabajo no llevaron a su convencionalización en la historia natural, sino a la inauguración de una nueva metáfora, que fue poderosa a nivel teórico, práctico, experimental y programático.

Todo ello podría caber dentro del proceso que en esta tesis se ha definido como translocación metafórica, pero, a decir verdad, se ha concluido que el proceso metafórico implicado se traduce en consecuencias científicas que se corresponden también con la coevolución metafórica. Y es que, el concepto de la división del trabajo de Darwin fue participe y promotor de un flujo metafórico entre el estudio de lo social y lo biológico que no terminó con la teoría del naturalista de Down House. Si se toma en conjunto todo el proceso histórico implicado se puede apreciar la complejidad de esa retroalimentación. En primer lugar, el concepto de economía animal fue fundamental en la teoría de Smith a través de la metáfora orgánica. Las tesis de Smith acerca de la división del trabajo estaban afectadas tanto por esa idea de la autorregulación orgánica espontánea como, y sobre todo, por la teoría epigenética para la que el desarrollo del organismo es concebido como el aumento de la heterogeneidad. Ese esquema, a través del que Smith concebía a los organismos, fue muy útil para su economía política. Posteriormente, Milne-Edwards se sirvió de la noción smithiana de división del trabajo para entender la organización interna de los organismos, como si la economía política estuviera devolviendo a la fisiología su deuda conceptual. Es plausible que las transiciones desde la fisiología a la economía política facilitaran la ocurrencia, diseño y/o aceptación de la metáfora de la división fisiológica del trabajo. Por otra parte, la historia natural pivotaba desde la teoría de Linneo alrededor de la metáfora de la economía natural, que estaba en íntima relación con las teorías de la economía animal y las teorías del orden social. Dado ese histórico triángulo metafórico, no resultaba descabellado que la noción de división del trabajo viajara por los canales abiertos por la metáfora orgánica y las metáforas sociales —entonces habituales en las teorías de algunos naturalistas, como Darwin o Spencer— para comprender, explicar e investigar la economía natural. Así, el concepto de división del trabajo, ahora naturalizado, se consolidaba en diferentes disciplinas.

Pero todavía le quedaban más desplazamientos pendulares. Uno de ellos se produjo cuando Durkheim utilizó las metáforas de la división ecológica del trabajo y de la lucha por la existencia para su teoría sociológica acerca de la división del trabajo. Un concepto que estaba originalmente ligado a la ciencia social había sido utilizado para la investigación de la naturaleza y, posteriormente, algunos científicos sociales, entre los que destaca el francés, se aprovecharon de ese préstamo que la biología le devolvía con intereses. Es curioso cómo las metáforas sociales en historia natural provocaron un efecto de biologización de los fenómenos sociales que habían servido como modelo para explicar las relaciones ecológicas. Como decía Engels (1875, 12 de noviembre), una vez se hace la “hazaña” de que lo social y económico se lleve a la biología, “las mismas teorías son transferidas de nuevo de la naturaleza orgánica a la historia y se declara que su validez como leyes eternas de la sociedad humana ha sido probada”. No obstante, eso sería ver solo una cara de la moneda. En realidad, esos procesos eran intrincados, multidireccionales y las idas y venidas se producían, muchas veces, de forma simultánea. A la vez que se producía esa socialización de la naturaleza, operaban, a su vez, las metáforas biológicas que utilizaban los filósofos y economistas políticos para comprender los fenómenos sociales bajo la creencia de que son naturales, es decir, de que están gobernados por leyes naturales subordinadas a las biológicas y coherentes con ellas. Por ello, es tan difícil hacer una reconstrucción o una genealogía; porque inevitablemente conlleva una simplificación y una idealización de cómo se produjeron esos procesos de retroalimentación.

Ahora bien, el péndulo no se frenó en las teorías sociológicas. Bajo esa idea de que la división del trabajo es el método de organización y desarrollo de los fenómenos colectivos, como los sociales y los ecológicos, se produjo una nueva transición hacia la concepción del organismo. Si autores como Spencer habían hecho de la sociedad un superorganismo, algunos biólogos harían del organismo una sociedad en miniatura. De esta manera, a principios y mediados del siglo pasado se inauguró un enfoque denominado “sociología celular” (*cell sociology*) (cf. Reynolds, 2018, cap. 3). De acuerdo con este enfoque, un embrión sería como una sociedad en desarrollo donde los ciudadanos son las células. En un primer momento, las células no están diferenciadas, formarían una sociedad primitiva en la que las labores no están especialmente separadas y repartidas. Como señala Reynolds (2018, pp. 5-6), lo importante de este enfoque es que se considera que la diferenciación y especialización celular es producto de la interacción “social” entre las células y no tanto de una programación genética *a priori*. Dicho de otra manera, las relaciones entre las células influyen en la manera en la que se comportan y se especializan, y de esa división colectiva del trabajo se beneficia todo el organismo, ya que gracias a la especialización y al trabajo coordinado surgen propiedades emergentes o funciones que no podrían ser realizadas por células aisladas. Así, el embrión es como una sociedad primitiva, cuyo desarrollo está ligado al aumento de la división del trabajo, el cual da lugar a una

organización eficiente de las tareas orgánicas que surge de manera espontánea a través de las interacciones entre las células.

La metáfora social se incorporó en la biología celular, dando lugar a innumerables metáforas secundarias y a un razonamiento metafórico que penetró en la disciplina y que lleva a entender a la célula como un organismo social. Una metáfora secundaria famosa puede ser la del “suicidio celular” (apoptosis³⁷ o muerte celular programada), un proceso que ha sido descrito, en ocasiones, como altruista, ya que dicha muerte celular se produce por el bien del sistema en su conjunto. Así, por ejemplo, una célula infectada se aparta del resto de células, se “aisla de la sociedad” y procede a su suicidio. Sin embargo, no todas las células se comportan de acuerdo con las leyes que rigen su sociedad, y, por ello, el famoso oncólogo Robert Weinberg (1998), en su libro *One Renegade Cell*, afirma que el origen de la neoplasia es una “célula renegada”. Otra metáfora secundaria podría ser la de “célula asesina” o célula NK (*Natural Killer*) que formaría parte de la metáfora de considerar a los linfocitos y al sistema inmunitario como “la defensa” o el “ejército” del organismo que se encarga de “los invasores”. Si en los siglos estudiados se concebía el Estado como un organismo artificial, en el siglo XX se comenzó a entender al organismo como un Estado natural. Por último, se podría señalar la metáfora de las células “troncales” (metáfora del árbol) o células “madre”, relegadas a la función de la reproducción; encargadas, por tanto, de dotar a la sociedad organísmica de células hijas, de las cuales algunas serán “madres” y otras se especializarán en distintas funciones.

Se podrían encontrar más ejemplos, pero lo importante aquí es recalcar tres aspectos: i) que los procesos metafóricos que se han ido describiendo a lo largo de la tesis no son simples y unidireccionales, sino que están insertos dentro de procesos de retroalimentación históricos, complejos, plurales e intrincados; ii) que las metáforas principales pueden dar lugar a toda un ramal de metáforas secundarias que van adquiriendo vida propia incluso cuando la primaria muere; iii) que cuando esto sucede, algunas metáforas adquieren el rol de orientar todo un plan de investigación, como en el caso de la sociología celular. En consecuencia, hay sistemas o procesos metafóricos que penetran en las entrañas de la actividad científica, que son producto y causa de las relaciones entre diferentes esferas de estudio, que ayudan a conceptualizar aquellos fenómenos que con lo convencional resulta arduo, que ofrecen pautas para la observación y la experimentación y que abren caminos por donde continuar las investigaciones.

³⁷ Andrew Wyllie denominó en 1972 como “apoptosis” a tal fenómeno de muerte celular programada. Esto también es una metáfora, ya que proviene del término griego ἀπόπτωσης, que se utilizaba para describir la caída de hojas de los árboles.

DISCUSIÓN: EL PAPEL DE LA METÁFORA EN CIENCIA Y EL REALISMO PRAGMATISTA

Darwin no solo fue un naturalista, sino también un intelectual que se había nutrido de una gran gama de corrientes y doctrinas. El hecho de tratar cuestiones transversales en un momento en el que las distintas ciencias no se caracterizaban por una especialización marcada o férrea influyó en que se tuviera que empapar de diversos enfoques y materias. No obstante, más allá de sus variados intereses en distintas disciplinas científicas, el joven Darwin era un gran aficionado del arte y un lector ávido, principalmente de los grandes literatos británicos:

Up to the age of thirty, or beyond it, poetry of many kinds, such as the works of Milton, Gray, Byron, Wordsworth, Coleridge, and Shelley, gave me great pleasure, and even as a schoolboy I took intense delight in Shakespeare [...]. I have also said that formerly pictures gave me considerable, and music very great delight (Darwin, 1958, p. 138).

Parece probable que esa educación tan completa y esos intereses tan diversos ayudaran a consolidar sus capacidades retóricas, así como su habilidad en la construcción y uso de metáforas. Pero no solo la literatura fue un terreno de gran inmersión para Darwin, sino que era ampliamente conocedor de las filosofías y teorías de, entre otros, Aristóteles, Bacon³⁸, Tocqueville, Locke, Mandeville, Hume, Smith, Burke, Godwin, Mill, Spencer, Whewell, Herschel, Mackintosh, Harriet Martineau y Thomas Carlyle, como demuestran sus *Reading Notebooks* y su correspondencia. Por lo tanto, es importante enmarcar la obra de Darwin dentro de la ciencia natural, pero a la vez situarla como afectada por una multitud de factores y remarcando el pluralismo de implicaciones que conllevaba. Darwin extendía su teoría biológica al ser humano, por lo que no podía estar despegado de las cuestiones filosóficas, antropológicas y sociológicas. De hecho, Gruber (1984) intenta demostrar que uno de los principales afanes de Darwin era obtener una teoría acerca del origen y naturaleza del ser humano. También señala que las críticas al materialismo filosófico resultante de su teoría eran una de sus mayores preocupaciones. Con todo esto, se quiere subrayar que el contexto científico de Darwin y, en general, de los naturalistas del siglo XVIII y XIX, era complejo e intersectorial, donde las cuestiones eran ampliamente transversales y donde la metáfora servía como herramienta que permitía esas continuas transiciones entre diferentes planos.

La metáfora, como se ha intentado argumentar en esta tesis, fue un elemento relevante en las teorías y la práctica científicas de Darwin. Se convirtió en un artilugio que le permitió escapar de los corsés disciplinarios, pensar de otra manera, especular, explicar, innovar y experimentar de un modo diferente al que lo hubiera hecho sin él. Le permitió introducir su gran riqueza intelectual, aspectos

³⁸ Darwin llega a confesar que guio su investigación según los principios baconianos (Darwin, 1958, p. 119).

valiosos que encontraban en otros ámbitos y una manera de razonar que se había nutrido de ese eclecticismo. Las metáforas, que son frecuentemente paradójicas, irónicamente llevaron a Darwin a encontrar cierta claridad en la oscuridad que producía la sombra de unas pretensiones e intereses científicos tan amplios. Le ayudaron a derribar un “mundo diseñado”, pero sin independizarse del todo del lenguaje de la teología natural. El naturalista inglés se aprovechó de la imprecisión de estas para teorizar e investigar sobre aquello que no se podía precisar, concretar o identificar claramente y, con ello, propició un cambio de cosmovisión que repercutía en cualquier línea de pensamiento o investigación.

Ahora bien, ante toda la argumentación que se ha ofrecido en esta tesis, parece lícito preguntarse cómo afecta ese relevante papel de la metáfora a la cientificidad de la propuesta del naturalista de Down House. En resumidas cuentas, si Darwin comprendió y reescribió metafóricamente la realidad que estudiaba, cabe cuestionarse en qué medida su teoría dice algo sobre la realidad y cómo afecta la metáfora a la validez científica. En otras palabras, el asunto principal es si se puede ser realista y, a la vez, asumir que las metáforas ocupan un rol importante en la labor científica. Las respuestas a tales preguntas se responden, aunque quizá entre líneas, en el propio *Marco teórico*. No obstante, ante el riesgo de que esta tesis adquiera una argumentación circular, es conveniente, a la par que interesante, obtener una serie de conclusiones respecto a este tema tan relevante para la filosofía de la ciencia. La conclusión fundamental que se va a intentar defender es que, aunque las metáforas “alteran o distorsionan la realidad”, esto no tiene por qué ser un problema para mantener una postura realista.

En esta tesis se ha argumentado que las metáforas son “metafóricamente” instrumentos que dotan de sentido a las investigaciones y a los objetos de estudio. Estas otorgan nuevas maneras de enfrentarse a la realidad, abren caminos para la comprensión, la teorización y la práctica científica. Desde este punto de vista, Reynolds (2018) argumenta que su función no difiere mucho de otras herramientas o técnicas utilizadas por la ciencia, como son los aparatos tecnológicos, como un microscopio, una centrífuga o una cámara de niebla. Lo cierto es que la tesis de que los medios que se utilizan para obtener conocimiento modifican aquello que se busca conocer data de antiguo. Hegel o Heisenberg probablemente se sorprenderían de que hoy en día se siguiera hablando de tal tema. Sin embargo, en el fondo de las apreciaciones que intentan remarcar esa distinción entre “realidad” y “realidad en cuanto distorsionada en el acto de conocerla”, sigue estando arraigada la idea de una “realidad en sí”. La suposición de que de alguna manera se pueden descontar las perturbaciones que los científicos en sus investigaciones imponen a la realidad forma parte de la teoría del espectador y, por tanto, parte de la idea de que una persona, solo por tomar un método fiable, puede situarse fuera del escenario en el que suceden los acontecimientos para observar de manera encubierta y pasiva.

Por el contrario, aquí se intenta mantener que una manera de salvar el realismo es asumir, como hicieron ya los pragmatistas clásicos, que la realidad no está

compuesta por entidades y fenómenos ajenos al acto de conocerlos: no hay realidad independiente de nosotros, porque nosotros formamos parte de esa realidad. Desde luego, no se trata de negar la existencia de cualquier cosa de manera independiente al ser humano, pues se puede aceptar que existen un mundo y entidades independientes al ser humano, sin que esto suponga admitir que la realidad está ya estructurada, que es lógica, que tiene sus propias categorías. Esto último es lo que produciría el ser humano con su conocimiento, con sus relatos. Por lo tanto, si se entiende por realidad la existencia de un entorno o de fenómenos con sentido, articulados, regulados, esta solo sería posible en la medida que incluye la acción (también epistémica) del ser humano en ella. Si se parte de esta noción de realidad, ser realista respecto al conocimiento científico que se obtiene de ella parece una opción razonable. Desde esta perspectiva, una persona no puede comprender su entorno excluyéndose a sí misma, ya que el entorno está determinado, precisamente, por ser aquello que rodea y entra en relación con esa persona. De la misma manera, el objeto de estudio de un científico lo es en la medida en que está conformado por los objetivos e hipótesis que determinan dónde se pone el foco, así como de los medios teóricos y prácticos que utiliza para indagar. Y entre esos medios se encuentra la metáfora.

Se puede ser realista desde un enfoque pragmatista y, a la vez, aceptar a la metáfora como una herramienta científica y cognitiva fundamental, pero dicho realismo sería interno y no externo, según la distinción de Putnam. Ahora bien, para muchos realistas dichos tintes pueden implicar una forma encubierta de antirrealismo o de idealismo. Sin embargo, se afirma que, partiendo de una redefinición de las nociones de realidad, verdad y conocimiento, una postura tal puede calificarse como realista, aunque se dé la espalda a la idea de una verdad acerca de “algo preexistente e independiente de la acción humana” y se entienda el conocimiento en sentido práctico. Teniendo en cuenta esto, es apropiado, como arguye Alfredo Marcos (1995, p. 90), recuperar la noción aristotélica de verdad práctica. Dicha verdad “no preexiste a su propia praxis”, sino que, más bien, se construye en el propio acto de conocer (Marcos, 1995, p. 90). De acuerdo con este razonamiento, la verdad es algo que se hace y no que se descubre y, por tanto, la justificación de los modelos de conducta, de las teorías científicas o de los sistemas políticos depende de criterios humanos, sociales (no siempre conscientes) y, en definitiva, de costumbres (más o menos racionales). Entender la realidad de esta manera no tiene por qué conllevar un relativismo, sino que, contrariamente, implica una mayor responsabilidad: si el mundo por sí solo nada puede justificar, la justificación de las prácticas y de las teorías son cuestión humana.

Esta verdad falibilista, nunca definitiva, define, a grandes rasgos, la noción que tenían los pragmatistas clásicos. Pero esto no implica una sumisión de la verdad a una utilidad llana, privada y superficial. El voluntarismo digno de la posverdad tan de actualidad nada tiene que ver con esta perspectiva. El ser humano tiene interés por conocer, se enfoca a ello para ampliar su bienestar, pero también por

el simple hecho de conocer. El conocimiento es útil para vivir bien y alcanzar las metas propias de cada cultura, pero también es útil en cuanto también es fin. Ha sido una selección histórico-evolutiva más: dar valor al conocimiento (cf. Marcos, 1995, p. 91). Por tanto, desde esta tesis se pretende humildemente sostener, como previamente hicieron Aristóteles y los pragmatistas clásicos, que no hay que establecer una escisión entre verdad, interés y utilidad, siempre y cuando, se entiendan estas nociones de la manera anteriormente presentada. No hay nada más interesante y útil para el ser humano que la búsqueda de conocimiento verdadero, pero solo lo es en cuanto dice algo de esa realidad que se percibe, se experimenta, se manipula, que es causa, destino y producto de las acciones humanas. De no ser así, de ser respecto algo ajeno e impertérrito, poco útil sería y, probablemente, poco interesante.

El ser humano está condenado a actuar, a decidir, a elegir, a desenvolverse prácticamente en el mundo (para lo que la metáfora es un importante aliado); y separar el plano teórico del práctico solo pone trabas a todo ello, por lo que la noción de “verdad práctica” supone una vía aceptable para evaluar el conocimiento científico. Si el conocimiento verdadero fuera sobre una realidad independiente del propio acto de conocerla, entonces ¿en qué se basarían las decisiones prácticas? En ciencia, en la medida en que el conocimiento se obtiene de un objeto en cuanto “objeto investigado”, bajo unos propósitos y determinaciones, se pueden establecer criterios de confiabilidad, pautas de acción para continuar con la investigación, así como para la experimentación, la predicción y la aplicación de tal conocimiento. Y, a través de este tipo de acciones, el conocimiento es revisado, porque siempre es falible, y lo es porque es práctico. En cambio, los dogmas pueden permanecer inamovibles para siempre.

Llegados a este punto, es necesario distinguir entre “literal” y “objetivo”. En la medida en que lo “literal” se entiende como aquel lenguaje y conceptos que están libres de toda impronta metafórica y pensamiento figurado, se ha argumentado en el *Marco teórico*, y con el respaldo de las teorías de algunos grandes nombres, que no existen tal lenguaje ni tales conceptos. Esto es una consecuencia del hecho de que no haya una distinción radical entre lo literal y lo metafórico, y que lo primero provenga o esté relacionado con lo segundo. En la medida que “literal” se entiende como convencional, esto es, como propio de un discurso normal y reglado, el científico puede lograr un conocimiento fundamentalmente literal (convencional). Esto solo implicaría la asimilación y normalización de las diferentes herramientas conceptuales que se apliquen, es decir, un duradero éxito de las metáforas que se hayan usado. Como se ha visto, esa convencionalización no implica que la metáfora no siga viva de alguna manera, así que solo se puede llamar literal a tal conocimiento en la medida en que se admite su relación con lo metafórico y, por tanto, su carácter relativo o circunstancial, no absoluto. No se ha de olvidar que lo literal o convencional, al igual que lo metafórico, es algo profundamente humano, depende de la institucionalización y normativización por parte de los distintos agentes.

Por otro lado, la objetividad ha sido popularmente definida como “no interferencia”, como el conocimiento desde fuera, como la correspondencia entre los conceptos y una realidad aparte de ellos o como la obtención de descripciones en el lenguaje del propio mundo. Sin embargo, como ya se señaló en el *Marco teórico*, el mundo no tiene lenguaje, sino que solo habla, metafóricamente, a través de los seres humanos y cuando se le impone hacerlo. Esa noción tradicional de objetividad rehúsa de lo humano, quiere aspirar a un conocimiento absoluto, independiente de las pautas y categorías normalizadas y de la pluralidad de discursos y métodos para alcanzarlo. Sin embargo, un principio pragmatista fundamental es que las descripciones del mundo son cuestión humana y, contrariamente a este, la filosofía, a menudo, ha estado gobernada por el afán en alcanzar una objetividad basada en la creencia de que las descripciones ya están ahí fuera, que existen de antemano.

Si se mantiene esta postura respecto a lo que es la objetividad, estoy de acuerdo con Reynolds (2018, pp. 189-90) en que existe una enorme diferencia entre lo que significa “literalmente verdadero” y “objetivamente verdadero”. Lo primero solo exige la inserción en el discurso normal o convencional, pero no hay ninguna garantía de objetividad en el sentido anteriormente tratado. Que un concepto, un término o una expresión sea literal o convencional no significa que sea objetivo. Con ello, Reynolds quiere argumentar que la ciencia puede aspirar a una verdad literal, aunque no a una verdad objetiva. De alguna manera parece asomarse el fantasma de Rorty argumentando que se pueden generar discursos normales, convencionales y, por tanto, literales, desde esta óptica, pero la noción de objetividad debe ser desechada en pro de la de solidaridad. No obstante, son muchos los autores críticos con esta idea de objetividad como correspondencia, como libre de valores, o como el punto de vista desde ninguna parte, que, a pesar de todo, no quieren deshacerse de la noción de objetividad científica, a la que le añaden todo tipo de apellidos. Estas diferentes posturas parten, por lo general, de alguna especie de colectivismo, es decir, de la justificación de una propuesta realista a partir de la confianza en los métodos, prácticas y valores científicos, así como de la inclusión de las diferentes perspectivas. Por ejemplo, Helen Longino, desde la base de que el conocimiento se adquiere por procesos sociales, aboga por una noción de objetividad que se relaciona directamente con dichos procesos sociales de adquisición de conocimiento. La objetividad dejaría de ser un valor deshumanizado; sería social. La intención que comparte esta tesis con la mayoría de esos enfoques es la de liberar al valor de la objetividad de la inmensa carga metafísica a la que se le ha impuesto y de hacer hincapié en la función social que cumple como ideal regulador y como horizonte metodológico y epistémico.

Así las cosas, se puede considerar lo objetivo como aquello que es “empíricamente adecuado”. Ahora bien, todo lo empírico implica, al menos, un sujeto que vive tal experiencia empírica. La objetividad científica supondría que, de acuerdo con unas reglas o métodos institucionalmente asentados, los distintos investigadores, en sus condiciones particulares, tengan una experiencia

equivalente. Se habla de “experiencia equivalente” y no de la “misma experiencia” porque, generalmente, no se pueden reproducir circunstancias o condiciones idénticas. Esta sería una noción de objetividad más humana, que no se reduce a la mera intersubjetividad, pero que sí la requiere. En lugar del punto de vista desde ninguna parte, la objetividad implicaría, más bien, muchos puntos de vista desde el reconocimiento de la variabilidad de las circunstancias y los factores individuales y colectivos. Con todo, personalmente, creo que es mejor utilizar la expresión “objetivar” en lugar de decir que algo “es objetivo”. Lo segundo parece indicar que algo es objetivo como si no lo fuera para alguien, como si fuera objetivo incluso si no hubiera nadie que lo conociera, como si la objetividad no fuera un valor, como si no existieran subjetividades. En cambio, “objetivar” es *dar el carácter de objetivo* a algo. Por tanto, la objetividad está en aquello que se objetiva, en aquello que los seres humanos están justificados en depositar su confianza epistémica.

La adecuación empírica implica, desde esta perspectiva, que aquello que se determina como objetivo permita una percepción, categorización, explicación, predicción y/o una intervención repetida y colectivamente exitosa. En este sentido humano y pragmatista de objetividad, lo metafórico tiene cabida, ya que una metáfora puede cumplir todos esos requisitos: puede ayudar a acceder a nuevas maneras de experimentar una realidad o de organizar la experiencia que sean empíricamente acertadas y funcionalmente valiosas. El conocimiento metafórico, empleando una expresión propia de la epistemología feminista, es necesariamente situado, pero también lo es el convencional. De hecho, lo que puede ser literal en una situación puede ser metafórico en otras. Pero lo importante es que lo metafórico puede llegar a donde lo literal no puede y abrir el paso a nuevos territorios que objetivar. Esto sucede, especialmente, cuando se intenta conocer un objeto o fenómeno para el que no hay herramientas conceptuales convencionales, cuando no hay más remedio que acudir a lo distinto. Que no exista manera literal de acceder a un objeto de investigación no implica que no se pueda obtener conocimiento confiable de él. Las metáforas son emancipadoras, permiten escapar de las limitaciones a las que uno se ve expuesto con el discurso y conceptos normales y disciplinarios, y lo hacen, todo sea dicho, imponiendo otras.

Como ya se ha mencionado en algún momento de la tesis, se defiende que todo cambio conceptual solo tiene éxito si hay nociones que se mantienen. Por lo tanto, las metáforas, como recursos conceptuales innovadores que se escapan del discurso normal, son útiles en cuanto entran en relación con conceptos ya conocidos. En ese sentido, Darwin supo integrar lo viejo y lo nuevo, lo convencional y lo metafórico. Por tanto, tampoco tiene por qué ser una aspiración buscar descripciones literales, ya que lo metafórico y lo convencional se necesitan lo uno a lo otro, en cuanto entran en contraste; en cuanto los elementos convencionales conectan la investigación presente con el conocimiento asentado

y los metafóricos con lo innovador y lo proyectivo; en cuanto que en muchos casos no existe una linde que los separe.

Desde un realismo en sentido pragmatista se entendería que lo convencional pudo ser en otro momento metafórico, de modo que se opta por que la ciencia aproveche esa dialéctica entre lo metafórico y lo convencional para alcanzar los objetivos establecidos. La actividad científica está impulsada por la finalidad de comprender, explicar, predecir y controlar diferentes aspectos de la realidad y de ayudar a los científicos (y al resto de personas) a operar y prosperar en ella, y las metáforas son herramientas que ayudan a tales propósitos. De manera que, si las metáforas son instrumentos orientados a tales fines, lo importante de ellas no es si corresponden con una supuesta realidad en sí, sino si son útiles y eficientes. Como argumenta Reynolds (2018, p. 203): “We don’t ask whether a scientist’s instruments are true, we ask whether they are effective and reliable”. En definitiva, como cualquier otro realismo, esta postura pragmatista supone tomarse en serio los éxitos de la ciencia, y, por tanto, también las metáforas científicas exitosas en relación con tales objetivos. Sin embargo, a diferencia de algunos realismos, considera que ese éxito no reside meramente en generar descripciones verdaderas, pues la ciencia no solamente busca “decir algo” sobre el mundo, sino también “hacer algo en y con él”.

Dicho todo esto, la conclusión fundamental es que incluir a la metáfora como un elemento relevante y apropiado para las diferentes fases de la investigación científica tiene cabida en una posición realista. La ciencia puede seguir aspirando a la objetividad y a la verdad, pero estas serían valores particularmente útiles en cuanto se admite que todo objeto de estudio pertenece a una realidad que no es independiente de la investigación. La ciencia también puede aspirar a descripciones y discursos literales sobre esa realidad, en la medida que dependen de su convencionalización, pero no parece una ambición demasiado significativa, en vista de que las metáforas son recursos valiosos, que se reciclan, que a veces actúan encubiertamente y que, sin acudir a ellas y utilizarlas correctamente, se estaría perdiendo un utensilio de gran valor para la ciencia. Por tanto, con las metáforas científicas no se desatiende a la verdad, sino solo se prescinde de ese afán de literalidad. Las metáforas son literalmente falsas, pero pueden mostrar o dar con verdades en ese sentido práctico o pragmatista que se ha señalado más arriba. Puede que, aunque quizá desde conclusiones distintas, el calificativo de “realismo realista” (*realistic realism*) de Reynolds sea apropiado para caracterizar esta postura. Sería “realismo científico” en cuanto que hay una actitud epistémica positiva respecto al contenido de las teorías científicas asentadas y una confianza respecto a los métodos, investigaciones y resultados científicos, pero también “realista”, en el sentido de que es práctico, de que no es excesivamente optimista o ingenuo ni pesimista, de que es consciente de los límites y de qué se hace cargo.

Para terminar, quizá sea oportuno subrayar que las conclusiones obtenidas en esta tesis no implican que se tome la metáfora científica de manera acrítica como una herramienta benefactora. En cierta manera, ya que únicamente en las últimas

décadas en la historia del pensamiento filosófico y científico han surgido corrientes dedicadas a poner en valor las cualidades cognitivas de la metáfora, el trabajo de investigación aquí presentado pretende colaborar, de algún modo, con tal movimiento. Se ha indagado en la pertinencia y la utilidad de las metáforas para la ciencia a través de un caso de estudio concreto, pero eso no significa que las metáforas no puedan ser también útiles para fines espurios, no solo en el discurso político o en las relaciones sociales, sino también en la actividad científica. Por ello, no se debería obviar que las metáforas, igual que pueden ser útiles para una comprensión pertinente y eficiente de una realidad, también lo pueden ser para confundir, para entorpecer, para legitimar lo ilícito y para manipular y forzar la interpretación de los fenómenos hacia fines basados en intereses personales o de determinados grupos.

Se ha hablado y escrito mucho sobre cómo se han utilizado algunas metáforas darwinistas para justificar posiciones políticas y económicas, ideologías, prácticas sociales y políticas y corrientes científicas con dudoso respeto por los valores y métodos de la ciencia. Esto se debe a que el poder de las metáforas es el mismo que el de los conceptos convencionales, pero con la virtud y el defecto de la imprecisión, lo que permite indagar en realidades difusas que se antojan difíciles de penetrar desde las herramientas conceptuales normales, pero que también permite valerse de ese carácter inespecífico y ambiguo para todo tipo de intenciones y propósitos. Y es que las metáforas pueden convertirse en realidad: el ser humano puede llevar la lucha por la existencia a norma política fundamental, de la misma manera que puede hacer de las células fábricas de bioproductos efectivas y reales. Por ello, se plantea que es importante que la filosofía y la historia de la ciencia se ocupen de estudiar los procesos metafóricos implicados en la ciencia, especialmente, aquellos basados en transiciones entre los diferentes ámbitos sociales y otras esferas: biológica, química, física. Es en ese tipo de procesos donde con mayor posibilidad se pueden encontrar usos de metáforas para fines cuestionables y, por esta razón, principalmente, los filósofos, los historiadores, los sociólogos y los lingüistas pueden ayudar a la clarificación conceptual, a escarbar en busca de las raíces, de la proveniencia, de la genealogía de determinadas metáforas, sobre todo, si se han convertido con el tiempo en conceptos convencionales. Por tanto, una “ética de la atención” (van der Weele, 1999) podría ser una respuesta acertada para fomentar investigaciones que instauren una memoria histórica, en el sentido de encontrar o reencontrar el pasado, en este caso de las metáforas, sacándolas de su escondite convencional, recuperando su origen y evaluando en qué medida se puede estar justificado para usarlas, para depositar confianza en ellas. La filosofía y la historia de la ciencia pueden devolver el “rostro humano” a los conceptos que un día fueron metáforas, pero cuyo flujo metafórico sigue actuando subrepticamente por los canales que un día abrieron.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como se ha podido apreciar a lo largo de la tesis, el proceso de retroalimentación presentado no acaba con la teoría de Darwin. Más aún, fue tras la obra del naturalista inglés cuando algunas de las metáforas tuvieron una incidencia más importante en la práctica científica, política, ideológica y social. Por lo tanto, aunque esta investigación puede ir completándose hacia el pasado y enriqueciéndose de una búsqueda más profunda de las raíces de tal retroacción conceptual, posiblemente sea en la segunda mitad del siglo XIX y en el siglo XX donde mayores líneas de investigación interesantes se puedan hallar. Existen múltiples fenómenos sobre los que poner el foco y realizar estudios que avancen sobre lo trabajado en esta tesis doctoral. Asimismo, también puede ser fructífero utilizar la propuesta y el marco aquí presentados para explorar procesos metafóricos de otras ciencias. Por ejemplo, ámbitos de interés actual pueden ser la retroacción metafórica entre la informática y la biología o entre la medicina y la politología. Con todo, puesto que sería interminable adentrarse en todas las posibles vertientes de investigación, solo se van a listar y detallar algunos posibles estudios que se podrían realizar teniendo como base esta tesis doctoral.

En primer lugar, sería interesante adentrarse en la relevancia de las metáforas biológicas en los orígenes de la economía como ciencia o disciplina independiente. Alfred Marshall, uno de sus fundadores y el que despegó a la ‘economía’ del término ‘política’, mantenía que esta ciencia en ciernes debía basarse en analogías y metáforas biológicas (y no mecánicas). A finales del siglo XIX, Marshall (1898, p. 43) declaraba: “The Mecca of the economist is economic biology rather than economic dynamics”. Para el economista británico, la biología, y no la física, es la ciencia donde la economía podía encontrar respuestas gracias a la metáfora (cf. Thomas, 1991, Hodgson, 1993). Este es un argumento que algunos economistas, como Hodgson (1995) siguen manteniendo en la actualidad. Marshall consideraba que la biología y la economía se encargan de objetos con similitudes estructurales, principalmente, porque son cambiantes, a diferencia de los de la química y la física (Marshall, 2013, p. 637). Incluso, se podría decir que, según él, si se “interpreta la biología en un sentido muy amplio”, la economía es “una rama” de esta (Marshall, 2013, p. 637). Desde un pensamiento similar, en las últimas décadas, se ha inaugurado un área interdisciplinar que se denomina “bioeconomía” (*Bioeconomics*), que está dando lugar a importantes trasvases conceptuales de un campo a otro.

También en 1898, Thorstein Veblen (1898) publicaba un artículo titulado *Why is Economics not an Evolutionary Science?* Con él, el economista estadounidense daba inicio a lo que se ha conocido como biología evolucionista o evolutiva y que él quiso denominar “economía posdarwinista”. Veblen acudió a las metáforas biológicas para la comprensión del desarrollo tecnológico en la economía. Posteriormente, en la obra de Schumpeter se pueden encontrar también numerosas metáforas biológicas. Pero fue, probablemente, en la década de los 80 donde este

enfoque tuvo un mayor éxito con la teoría de Richard Nelson y Sidney G. Winter. Podría ser fructífero hacer un análisis de estas corrientes de la economía como insertas dentro de ese mismo proceso de retroalimentación que se ha explorado en esta tesis.

Otras investigaciones de gran interés podrían estar relacionadas con el estudio de las relaciones conceptuales y metafóricas entre la sociología (o las ciencias sociales en general) y la biología en el siglo que hay entre el surgimiento del popularmente denominado “darwinismo social” (o spencerismo) y el auge de la sociobiología. A partir de las obras de Spencer, Marx, Lewis Morgan y otros muchos, los planos social y biológico se enlazaron durante décadas a través de una multiplicidad de factores y de marcos, pues la sociología se alimentó no solo de la biología de corte darwinista, sino también de las corrientes lamarckistas. De esta manera, el evolucionismo social cogió fuerza dentro de esta ciencia y sirvió de base para las teorías de algunos sociólogos muy influyentes, como Talcott Parsons. Creo que la investigación realizada en esta tesis doctoral puede ofrecer un marco acerca del origen de esas interrelaciones y un buen puerto de salida para examinarlas. Este objeto de estudio se podría extender también a disciplinas como la psicología evolucionista. Este campo de investigación puede ser fértil, sobre todo si se tiene en cuenta que el enfoque desarrollado aquí no ha sido el más común. Por el contrario, los análisis externos, especialmente desde la antropología y la filosofía, sobre el darwinismo social, la sociobiología o la psicología evolutiva se han hecho, fundamentalmente desde el plano crítico y prescriptivo. Ejemplos paradigmáticos pueden ser los trabajos seminales de Marshal Sahlins (1976), *The Use and Abuse of Biology: An Anthropological Critique of Sociobiology*, y de Susan McKinnon (2005), *Neo-Liberal Genetics: The Myths and Moral Tales of Evolutionary Psychology*.

Otro posible campo de investigación es el análisis del papel de la metáfora orgánica y de otras metáforas biológicas en el discurso político tanto a nivel histórico como presente. En cuanto a la metáfora orgánica, ha sido importante en el discurso político e ideológico de diversos movimientos, especialmente en los fascismos, pero también ha sido usada desde posturas y teorías democráticas. Podría ser valioso analizar esa retórica política y obtener conclusiones tanto de los relatos históricos como de los discursos actuales. En cuanto a la vinculación conceptual y teórica entre la biología y la política, desde luego, las teorías de Spencer y algunos de sus seguidores, como William Graham Sumner, supusieron un punto de inflexión en la aplicación de conceptos biológicos a la política y viceversa. Sin embargo, puede que fuera Walter Bagehot el que con mayor afán, con la metáfora como instrumento, buscó llevar las ideas darwinianas a la política. El propio título de su obra principal lo dice todo: *Physics and Politics, Or, Thoughts on the Application of the Principles of "natural Selection" and "inheritance" to Political Society*.

En la actualidad, existe una rama denominada neuropolítica, que investiga la política desde la biología, la neurociencia e incluso desde la primatología y la

etología. Más aún, algunos científicos se han especializado en el estudio del comportamiento político de algunos animales, donde las metáforas antropomórficas son frecuentes. Trabajos primordiales al respecto pueden ser: *Chimpanzee Politics* de Frans de Wall y *Neuropitics* de William Connolly. Esta disciplina se relaciona en ocasiones con otra rama, la genopolítica, que se centra en la base genética de las conductas y actitudes políticas. También, se pueden encontrar trabajos en “fisiología política”. Por ejemplo, en el departamento de Ciencias Políticas de la Universidad de Nebraska-Lincoln, hay un Laboratorio de fisiología política, donde se investigan las diferencias biológicas entre simpatizantes de la izquierda política y de la derecha o entre personas profundamente interesadas en política y personas que le prestan escasa atención. El interés actual por la relación entre la biología y la política se demuestra en la existencia de revista académicas con cierto éxito, como *Politics and the Life Sciences*. Por consiguiente, podrían ser interesantes una serie de investigaciones que lleven a cabo un estudio profundo de los procesos metafóricos entre los conceptos biológicos y políticos desde la Modernidad hasta la actualidad.

Además de esto, también se puede realizar un análisis de las metáforas con raíces sociales y económicas en la biología actual, así como estudiar el proceso de convencionalización de aquellas que provienen del caso de estudio de esta tesis y que todavía se mantienen. Por otra parte, antes de hacer tal estudio, podría ser conveniente extender la investigación histórica a otras zonas geográficas, principalmente, a aquellos países cuyos científicos y filósofos más participaron en esa duradera retroalimentación, con Francia y Alemania a la cabeza. También sería oportuno estudiar los procesos metafóricos implicados en otras corrientes intelectuales y económico-políticas, como el socialismo, y científicas, como el lamarckismo.

Por último, me gustaría señalar también que un terreno de investigación relacionado es el de los modelos en biología. Algunos filósofos, entre los que destaca Hesse, argumentan que los modelos son metafóricos, metáforas complejas o sistemas metafóricos. Desde esta óptica, podrían valorarse los procesos que implican la importación de modelos de una disciplina a otra, como ha sucedido en ocasiones entre la biología y la economía y las ciencias sociales. La aplicación de modelos de la teoría de juegos tanto a economía como a biología suele ser el ejemplo más común. Otro ejemplo podrían ser los modelos relacionados con la *Signalling theory*, que en economía hace referencia al modo en que los individuos intentan comunicar sus atributos o competencias a través de señales, esto es, a través de actividades o inversiones. En biología, sería el estudio de cómo los organismos se comunican mediante señales —comportamientos, conductas, sonidos, rasgos físicos—, donde el emisor, en busca de su propio beneficio, emite una señal buscando una reacción en el receptor, a veces con un costo o riesgo derivado.

En definitiva, en la biología y en la economía de los últimos siglos ha habido temas de investigación que se entrelazaban y conceptos de una disciplina que

pasaban a la otra metafóricamente: mercado, adaptación, oportunidad, señalización, consumidor, coste, etc. Pero, no solo conceptos, también se han trasladado sistemas complejos de razonamiento a través de modelos. Por lo tanto, hay todo un campo de investigación filosófica e histórica acerca de esos traslados conceptuales y de los diferentes sistemas metafóricos que han ido teniendo cabida en las diferentes disciplinas. Siempre es motivo de ilusión y causa de ambición, a la vez que da cierto vértigo, contemplar que queda mucho por trabajar. La frustración que conlleva tomar conciencia con cada nueva investigación de que lo que se avanza en el conocimiento es risible en comparación con lo que se descubre que se ignora, siempre debería ir acompañada de la energía y curiosidad por tener ámbitos y temas que estudiar. Una actitud positiva hacia tal circunstancia forma parte de todo enfoque pragmatista: ante un conocimiento siempre falible y una realidad cambiante, la única respuesta posible es la investigación sin freno. Es esencial aceptar tal destino, y hacerlo con buena disposición. Con todo, espero que esta tesis doctoral pueda servir para arrojar luz, aunque sea de manera tenue, acerca de la historia y de los orígenes no tan remotos de algunos de los procesos metafóricos que, en cierta medida, ayudaron a configurar algunos conceptos, teorías y principios científicos que han tenido una importante impronta en la historia de la ciencia. Los científicos seguirán generando metáforas, continuarán normalizando discursos en torno a ellas; y los filósofos e historiadores deberán seguir prestando su escrutinio para que la amnesia colectiva e histórica no se convierta en dogmatismo.

ANEXOS

Texto 1: Another wise Provision the Creator hath made relating to the Food of Animals is, that various Animals delight in various Food; some in Grass and Herbs; some in Grain and Seeds; some in Flesh; some insects; some in this, some in that; some more delicate and nice, some voracious and catching at any thing. If all delighted in, or subsisted only with one sort of Food, there would not be sufficient for all; but every variety using various Food, and perhaps abhorring that of others, is a great and wise means that every Kind hath enough, and oftentimes some- what to spare. It deserves to be reckoned as an Act of the Divine Appointment, that what is wholesome Food to one, is nauseous, and as a Poyson another; what is a sweet and delicate Smell and Taste to one, is foetid and loathsome to another. By which means all the Provisions the Globe affords are well disposed of. Not only every Creature is well provided for, but a due Consumption is made of those things that otherwise would encumber the World, lie in the way, corrupt, rot, stink, and annoy, instead of cherish and refresh (Derham, 1716, p. 181).

Texto 2: Ainsi la terre fait les plantes la terre et les plantes font les animaux; la terre, les plantes et les animaux font l'homme car les qualités des végétaux viennent immédiatement de la terre et de l'air; le tempérament et les autres qualités relatives des animaux qui paissent l'herbe, tiennent de près à celles des plantes dont ils se nourrissent; enfin les qualités physiques de l'homme et des animaux qui vivent sur les autres animaux autant que sur les plantes, dépendent, quoique de plus loin, de ces mêmes causes, dont l'influence s'étend jusque sur leur naturel et sur leurs mœurs. Et ce qui prouve encore mieux que tout se tempère dans un climat tempéré, et que tout est excès dans un climat excessif, c'est que la grandeur et la forme, qui paraissent être des qualités absolues, fixes et déterminées, dépendent cependant, comme les qualités relatives, de l'influence du climat. [...] Ces changements ne se font que lentement, imperceptiblement le grand ouvrier de la nature est le temps comme il marche toujours d'un pas égal, uniforme et règle, il ne fait rien par sauts, mais par degrés, par nuances, par succession; il fait tout; et ces changements d'abord imperceptibles, deviennent peu à peu sensibles, et se marquent enfin par des résultats auxquels on ne peut se méprendre (Buffon, 1835, vol. 5 p. 119).

Texto 3: [...] si resulta que, por la constitución natural de toda criatura racional, las mismas irregularidades del apetito que la hacen mala para otras [criaturas], hácenla también mala para sí misma; y si la susodicha regularidad de las afecciones que la hacen ser buena en un sentido, hácenla ser buena también en el otro, entonces esa bondad por la que de tal manera es útil para los otros, será un verdadero bien y ventaja para sí misma. Y así nos encontramos con que finalmente la virtud y el interés coinciden (Shaftesbury, 1997, pp. 9-10).

Texto 4: La même SAGESSE qui a construit & arrangé avec tant d'art leurs divers Organes, qui les a fait concourir à un but déterminé, a fait de même concourir à

un but les diverses opérations, qui font les résultats naturels de l'Oeconomie de l'Animal. Il est dirigé vers sa fin par une MAIN invisible [...] (Bonnet, 1764, p. 236).

Texto 5: Smith, pertanto, ritiene lecito connettere direttamente le preferenze orientate alla sicurezza con le scelte per gli investimenti nei settori socialmente più produttivi. Chiameremo questo assunto *il primo argomento della «mano invisibile»*. Esso, in sintesi, postula che, in assenza di distorsioni del mercato, essendo garantito il profitto ordinario, il possessore di capitali investirà nei settori che offrono maggiore riduzione del «rischio», inoltre tali settori *coincideranno* propriamente con quelli che, comparativamente ad altri, «metto[no] necessariamente in moto una quantità di attività produttiva interna maggiore», e determinano un reddito e un'occupazione più elevati. In breve, secondo il «corso naturale delle cose», se vi è spazio per nuovi investimenti, questi saranno diretti, in primo luogo, verso l'agricoltura, successivamente nelle manifatture, infine nel commercio interno. Solo quando il commercio interno non potrà soddisfare la domanda interna, i capitali si rivolgeranno al commercio estero (Fiori, 2001b, pp. 73-4).

Texto 6: On entend ici par loi physique, le cours réglé de tout événement physique de l'ordre naturel évidemment le plus avantageux au genre humain. On entend ici par loi morale, la réglé de toute action humaine de l'ordre moral conforme a l'ordre physique évidemment le plus avantageux au genre humain. Ces lois forment ensemble ce qu'on appelle la loi naturelle (Quesnay, 1888b, p. 375).

Texto 7: L'ordre social a pour base l'ordre physique, et dans un sens très exact, il est vrai de dire que la vérité est née de la terre, et que c'est en étudiant les lois de la reproduction auxquelles est attachée la multiplication des biens, que les hommes peuvent découvrir d'une manière évidente leurs droits et leurs devoirs, et les lois qui doivent gouverner leur association — Veritas de terra orta est — Cette étude les conduit à reconnaître la conformité parfaite de cet ordre avec les lois souveraines de la justice, toujours d'accord avec leur véritable intérêt (Le Trosne, 1777).

Texto 8: Commerce and manufactures are necessary to agriculture; but agriculture is still more necessary to commerce and manufactures. It must ever be true that the surplus produce of the cultivators, taken in its most enlarged sense, measures and limits the growth of that part of the society which is not employed upon the land. Throughout the whole world the number of manufacturers, of merchants, of proprietors, and of persons engaged in the various civil and military professions, must be exactly proportioned to this surplus produce, and cannot in the nature of things increase beyond it. If the earth had been so niggardly of her produce as to oblige all her inhabitants to labour for it, no manufactures or idle persons could ever have existed. But her first intercourse with man was a voluntary present, not very large indeed, but sufficient as a fund for his subsistence till he could procure a greater. [...] This quality is the foundation of that surplus produce which peculiarly distinguishes the industry employed upon

the land. [...] no step can be taken in any other sort of industry unless the cultivators obtain from the soil more than they themselves consume (Malthus, 1826b, pp. 129-30).

Texto 9: Epidemics seem intimately related to famine, yet very inexplicable. It accords with the most liberal! spirit of philosophy to believe that no stone can fall, or plant rise, without the immediate agency of the deity. But we know from experience! that these operations of what we call nature, have been conducted almost! invariably according to fixed laws: and since the world began, the causes of population & depopulation have been probably as constant as any of the laws of nature with which we are acquainted. — This applies to one species — I would apply it not only to population & depopulation, but extermination & production of new forms. — this number & correlations (Darwin, 1839, p. 3)³⁹.

Texto 10: Nor do I believe that any great physical change, as of climate, or any unusual degree of isolation to check immigration, is necessary in order that new and unoccupied places should be left, for natural selection to fill up by improving some of the varying inhabitants. For as all the inhabitants of each country are struggling together with nicely balanced forces, extremely slight modifications in the structure or habits of one species would often give it an advantage over others; and still further modifications of the same kind would often still further increase the advantage, as long as the species continued under the same conditions of life and profited by similar means of subsistence and defence. No country can be named in which all the native inhabitants are now so perfectly adapted to each other and to the physical conditions under which they live, that none of them could be still better adapted or improved; for in all countries, the natives have been so far conquered by naturalised productions, that they have allowed some foreigners to take firm possession of the land. And as foreigners have thus in every country beaten some of the natives, we may safely conclude that the natives might have been modified with advantage, so as to have better resisted the intruders (Darwin, 1872, pp. 64-5).

Texto 11: As soon as I had become, in the year 1837 or 1838, convinced that species were mutable productions, I could not avoid the belief that man must come under the same law. Accordingly I collected notes on the subject for my own satisfaction, and not for a long time with any intention of publishing. Although in the *Origin of Species*, the derivation of any particular species is never discussed, yet I thought it best, in order that no honourable man should accuse me of concealing my views, to add that by the work in question "light would be thrown on the origin of man and his history." It would have been useless and injurious to the success of the book to have paraded without giving any evidence my conviction with respect to his origin (Darwin, 1958, pp. 130-1).

³⁹ En este párrafo, Darwin cita dos veces el primer volumen de la sexta edición del *Essay* de Malthus. Se puede comprobar en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=CUL-DAR124.-&viewtype=text&pageseq=1>

Texto 12: But in man, as we now behold him, this is different. He is social and sympathetic. In the rudest tribes the sick are assisted at least with food; less robust health and vigour than the average does not entail death. Neither does the want of perfect limbs or other organs produce the same effects as among animals. Some division of labour takes place; the swiftest hunt, the less active fish, or gather fruits; food is to some extent exchanged or divided. The action of natural selection is therefore checked; the weaker, the dwarfish, those of less active limbs, or less piercing eyesight, do not suffer the extreme penalty which falls upon animals so defective. In proportion as these physical characteristics become of less importance, mental and moral qualities will have increasing influence on the well-being of the race. Capacity for acting in concert, for protection and for the acquisition of food and shelter; sympathy, which leads all in turn to assist each other; the sense of right, which checks depredations upon our fellows; the decrease of the combative and destructive propensities; self-restraint in present appetites; and that intelligent foresight which prepares for the future, are all qualities that from their earliest appearance must have been for the benefit of each community, and would, therefore, have become the subjects of "natural selection." For it is evident that such qualities would be for the well-being of man; would guard him against external enemies, against internal dissensions, and against the effects of inclement seasons and impending famine, more surely than could any merely physical modification. Tribes in which such mental and moral qualities were predominant, would therefore have an advantage in the struggle for existence over other tribes in which they were less developed, would live and maintain their numbers, while the others would decrease and finally succumb (Wallace, 1864, p. clxii).

Texto 13: But man does this by means of his intellect alone; which enables him with an unchanged body still to keep in harmony with the changing universe. From the time, therefore, when the social and sympathetic feelings came into active operation, and the intellectual and moral faculties became fairly developed, man would cease to be influenced by "natural selection" in his physical form and structure; as an animal he would remain almost stationary; the changes of the surrounding universe would cease to have upon him that powerful modifying effect which it exercises over other parts of the organic world. But from the moment that his body became stationary, his mind would become subject to those very influences from which his body had escaped; every slight variation in his mental and moral nature which should enable him better to guard against adverse circumstances, and combine for mutual comfort and protection, would be preserved and accumulated; [...] It is the same great law of "the preservation of favoured races in the struggle for life," which leads to the inevitable extinction of all those low and mentally undeveloped populations with which Europeans come in contact. [...] The intellectual and moral, as well as the physical qualities of the European are superior; the same powers and capacities which have made him rise in a few centuries from the condition of the wandering savage with a scanty and stationary population to his present state of culture and advancement, with a

greater average longevity, a greater average strength, and a capacity of more rapid increase,—enable him when in contact with the savage man, to conquer in the struggle for existence, and to increase at his expense, just as the more favourable increase at the expense of the less favourable varieties in the animal and vegetable kingdoms, just as the weeds of Europe overrun North America and Australia, extinguishing native productions by the inherent vigour of their organisation, and by their greater capacity for existence and multiplication (Wallace, 1864, pp. clxiv-clxv).

Texto 14: I should premise that I use the term Struggle for Existence in a large and metaphorical sense, including dependence of one being on another, and including (which is more important) not only the life of the individual, but success in leaving progeny. Two canine animals in a time of dearth, may be truly said to struggle with each other which shall get food and live. But a plant on the edge of a desert is said to struggle for life against the drought, though more properly it should be said to be dependent on the moisture. A plant which annually produces a thousand seeds, of which on an average only one comes to maturity, may be more truly said to struggle with the plants of the same and other kinds which already clothe the ground. The missletoe is dependent on the apple and a few other trees, but can only in a far-fetched sense be said to struggle with these trees, for if too many of these parasites grow on the same tree, it will languish and die. But several seedling missletoes, growing close together on the same branch, may more truly be said to struggle with each other. As the missletoe is disseminated by birds, its existence depends on birds; and it may metaphorically be said to struggle with other fruit-bearing plants, in order to tempt birds to devour and thus disseminate its seeds rather than those of other plants. In these several senses, which pass into each other, I use for convenience sake the general term of struggle for existence (Darwin, 1859, pp. 62-3).

Texto 15: Así, por todas partes de la naturaleza vemos disputa, lucha y alternancia en la victoria, y precisamente en ello conoceremos con mayor claridad la esencial escisión de la voluntad respecto de sí misma. [...] A través de toda la naturaleza se puede seguir esa lucha, e incluso no consiste más que en ella [...]. Esa lucha universal se hace visible con la máxima claridad en el mundo animal, que se alimenta del vegetal y en el que a su vez cada animal se convierte en presa y alimento de otro, es decir, la materia en la que se presentaba su idea ha de retirarse para que se presente otra, ya que cada animal no puede conservar su existencia más que mediante la constante supresión de la ajena; de modo que la voluntad de vivir se consume a sí misma y es su propio alimento en diversas formas, hasta que al final el género humano, al imponerse sobre todos los demás, considera la naturaleza como un producto para su propio uso; si bien, como veremos en el libro cuarto, ese género revela en sí mismo con la más atroz claridad aquella lucha, aquella autoescisión de la voluntad, y se produce el *homo homini lupus*. Pero también podemos reconocer la misma lucha y dominación en los grados inferiores de objetividad de la voluntad. Muchos insectos (en particular los icneumónidos)

depositan sus huevos sobre la piel o incluso en el cuerpo de las larvas de otros insectos, cuya lenta destrucción es la primera obra de la cría que sale del huevo. La hidra joven, que crece de la vieja como una rama y luego se separa de ella, lucha ya con esta por la presa que se le presenta cuando todavía esta sujeta a ella, de forma que una se la arranca a la otra de la boca. Pero el ejemplo más llamativo de esta clase lo ofrece la hormiga bulldog (bulldog-ant) en Australia: cuando se la corta en dos, comienza una lucha entre la parte de la cabeza y la de la cola: aquella ataca a esta con los dientes y esta se defiende intrépidamente a picotazos: la lucha suele durar media hora, hasta que mueren o son arrastradas por otras hormigas. [...] también en la naturaleza inorgánica cuando, por ejemplo, los cristales al formarse se encuentran, cruzan y perturban entre sí, de manera que no pueden mostrar la forma cristalizada pura, siendo casi todas las drusas el reflejo de semejante conflicto de la voluntad en aquel grado tan bajo de su objetivación; o también cuando un imán impone el magnetismo al hierro para presentar aquí su idea; [...] (Schopenhauer, 2009, pp. 201-2).

Texto 16: Having therefore considered these Correctives in the inferior Animal Nature, I shall now search out what may be those Correctives, that may be applicable to the Reductions of the Generations of Mankind to an Equability, or at least to keep it within such bounds as may keep it from surcharging the World; whereby if in the Period of 2, or 3, or 4000 Years it may grow too luxuriant, yet it may in probability be so far abated, as may allow it an Increase of the like number of Years to attain its former proportion. So that by these Prunings there may be a consistency of the Numbers of Mankind, with an eternal succession of Individuals. Those Reductions that may be supposed effectual for these Ends, and such as the course of Mankind seem to have had great Experiences of, are, 1. Plagues and Epidemical Diseases: 2. Famines: 3. Wars and Interjections: 4. Floods and Inundations: 5. Conflagrations (Hale, 1767, p. 212).

Texto 17: La nature, toujours économe dans les moyens qu'elle emploie pour arriver à un but quelconque, a donc suivi dans le perfectionnement des Êtres le principe si bien développé par les économistes modernes, et c'est dans ses oeuvres aussi bien que dans les productions de l'art, que l'on voit les avantages immenses qui résultent de la division du travail (Milne-Edwards, 1827a, p. 534).

Texto 18: Le corps de tout être vivant, que ce soit un animal ou une plante, ressemble à un atelier [...] où les organes, comparables à des ouvriers, travaillent sans cesse à produire les phénomènes dont l'ensemble constitue la vie de l'individu. Or, le résultat ainsi obtenu est tantôt, avons-nous dit, grossier et de peu de valeur, d'autrefois, au contraire, d'une perfection exquise; [...] on voit que dans les créations de la nature, de même que dans l'industrie des hommes, c'est surtout par la division du travail que le perfectionnement s'obtient (Milne-Edwards, 1851, p. 35).

Texto 19: La division du travail, portée à sa limite extrême rend, il est vrai, bien étroite et bien décolorée la sphère d'activité où s'agitent la plupart des travailleurs, mais chaque ouvrier, appelé à répéter sans cesse les mêmes mouvements ou à

méditer sur un même ordre de faits, de vient par cela seul plus habile à remplir sa tâche; et par la coordination judicieuse des efforts de tous, la valeur de l'ensemble des produits s'accroît avec une rapidité dont l'imagination s'étonne (Milne-Edwards, 1851, p. 36).

Texte 20: Les vaisseaux, les nerfs, les organes respiratoires [...] sont dans le corps vivant comme, dans une société avancée, les manufactures ou les établissements industriels qui fournissent aux différents membres de cette société les moyens de se vêtir, de se chauffer, de s'alimenter et de s'éclairer (Bernard, 1885, p. 358).

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmad, Khurshid (2006). Metaphors in the Languages of Science. En Maurizio Gotti y Davide S. Giannoni (Eds.) *New Trends in Specialized Discourse Analysis* (pp. 197-220). Berna: Peter Lang.
- Albritton Jonsson, Fredrik (2010). Rival Ecologies of Global Commerce: Adam Smith and the Natural Historians. *The American Historical Review*, 115 (5), pp. 1342–1363.
- Allee, Warder C.; Emerson, Alfred E.; Park, Orlando; Park, Thomas; Schmidt, Karl P. (1949). *Principles of Animal Ecology*. Philadelphia: Saunders.
- Al-Zahrani, Abdulsalam (2008). Darwin's Metaphors Revisited: Conceptual Metaphors, Conceptual Blends, and Idealized Cognitive Models in the Theory of Evolution. *Metaphor and Symbol*, 23, pp. 50–82.
- Addison, Joseph (1744). *Pleasures of the Imagination*. Londres: R. Dodsley.
- Appel, Toby A. (1987). *The Cuvier-Geoffroy Debate. French Biology in the Decades Before Darwin*. New York y Oxford: Oxford University Press.
- Archibald, David J. (2014). *Aristotle's Ladder, Darwin's Tree. The Evolution of Visual Metaphors for Biological Order*. New York: Columbia University Press.
- Ariew, André (2007). Under the Influence of Malthus's Law of Population Growth: Darwin Eschews the Statistical Techniques of Aldolphe Quetelet. *Studies in History and Philosophy of Science Part C Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 38 (1), pp. 1-19.
- Aristóteles (1992). *Investigación de los animales*. Madrid: Gredos.
- (1994). *Reproducción de los animales*. Madrid: Gredos.
- (1995). *Física*. Madrid: Gredos.
- Arraes, Esdras (2019). The sensitive apprehension of nature in Goethe and Humboldt. *Paisagen e Ambiente: Ensaio*, (42), pp. 11-22.
- Aspromourgos, Tony (1996). *On the Origins of Classical Economics: Distribution and Value from William Petty to Adam Smith*. London and New York: Routledge.
- Augier, Augustin (1801). *Essai d'une nouvelle Classification des Végétaux conforme à l'Ordre que la Nature paroît avoir suivi dans le Règne Végétal: d'ou Resulte une Méthode qui conduit à la Connaissance des Plantes & de leur Rapports naturels*. Lyon: Bruyset Ainé.
- Baggio, Guido; Caruana, Fausto; Parravicini, Andrea; Viola, Marco (2020). *Emozioni. Da Darwin al pragmatismo*. Rosenberg & Sellier.
- Bailer-Jones, Daniela (2004). [Review of the book *Making Truth: Metaphor in Science* by Theodore L. Brown, *The British Journal for the Philosophy of Science*, 55 (4), pp. 811-815.

- Baake, Ken (2003). *Metaphor and Knowledge. The Challenges of Writing Science*. New York: State University of New York Press.
- Balan, Bernard (1975) Premières recherches sur l'origine et la formation du concept d'économie animale. *Revue d'histoire des sciences*, 28 (4), pp. 289–326.
- Basalla, George (2011). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica.
- Bagehot, Walter (1915). *The Works and Life of Walter Bagehot*. Vol. VIII. London: Longmans Green and Co.
- Banzhaf, H. Spencer (2000). Productive Nature and the Net Product: Quesnay's Economies Animal and Political. *History of Political Economy*, 32 (3), pp. 517-551.
- Baum, David A. y Smith, Stacey D. (2012). *Tree Thinking: An Introduction to Phylogenetic Biology*. Colorado: Roberts and Company Publishers.
- Beck, Naomi (2009). The Origin and Political Thought. From Liberalism to Marxism. En Michael Ruse and Robert J. Richards (ed.), *The Cambridge Companion to the "Origin of Species"* (pp. 295-313). New York: Cambridge University Press.
- Beer, Gavin de (1958). Foreword. En Charles Darwin and Alfred Russel Wallace, *Evolution By Natural Selection* (pp. 1-22). Cambridge: International Congress of Zoology and The Linnean Society of London.
- Beer, Gillian (1985). Darwin's Reading and the Fictions of Development. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 543-588). Princeton: Princeton University Press.
- (2004). *Darwin's Plots. Evolutionary Narrative in Darwin, George Eliot and Nineteenth-Century Fiction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bentham, Jeremy (1843). Draught of a Code for the Organisation of the Judicial Establishment in France. En John Bowring, *The Works of Jeremy Bentham*, vol IV (pp. 285-406). Edinburgh: William Tait.
- Bernard, Claude (1885). *Leçons sur les phénomènes de la vie, communs aux animaux et aux végétaux*. Deuxième édition. Paris: J.-B. Baillière et fils.
- Bernstein, Richard (1979). *Praxis y acción*. Madrid: Alianza.
- Bilbao, Andrés (1993). Hobbes y Smith. Política, economía y orden social. *REIS: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, (61), pp. 127-144.
- Bizzo, Nelio M. V. (1992). Darwin on Man in the "Origin of Species": Further Factors Considered. *Journal of the History of Biology*, 25 (1), pp. 137-47.
- Black, Max (1966). *Modelos y Metáforas*. Madrid: Tecnos.
- (1993). *More about Metaphors*. En En Anthony Ortony (ed.) *Metaphor and Thought* (pp. 19-41). New York: Cambridge University Press.

- Blancke, Stefaan; Schellens, Tammy; Soetaert, Ronald; Van Keer, Hilde y Braeckman, Johan (2014). From Ends to Causes (and Back Again) by Metaphor: The Paradox of Natural Selection. *Science & Education*, 23 (4), pp. 793–808.
- Blanco Trejo, Florentino (2002). *El cultivo de la mente: un ensayo histórico-crítico sobre la*
- Blaug, Mark (1985). *Economic Theory in Retrospect*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Block, Fred, y Somers, Margaret (2003). In the Shadow of Speenhamland: Social Policy and the Old Poor Law. *Politics & Society*, 31 (2), pp. 283-323.
- Blumenberg, Hans (1999). *Las realidades en que vivimos*. Barcelona, Paidós.
- (2003). *Paradigmas para una metaforología*, Madrid: Trotta.
- Blundell, Derek J., y Scott, Andrew C. (1998). *Lyell: The Past is the Key to the Present*. London: The Geological Society.
- Bonnet, Charles (1764). *Contemplation de la nature*. Tome 2. Amsterdam: Marc Michel-Rey. Disponible en: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k65023766>
- Bono, James J. (1990). Science, discourse, and literature: the role/rule of metaphor in science. En S. Peterfreund (ed.) *Literature and Science: Theory and Practice* (59–89), Boston: Northeastern University Press.
- Bowler, Peter (1976). Malthus, Darwin, and the Concept of Struggle. *Journal of the History of Ideas*, 37 (4), pp. 631-650.
- (1989). *Evolution. The History of an Idea*. Berkeley, Los Angeles, y Londres: University of California Press.
- (2009). In Retrospect: Charles Darwin and his Dublin critics: Samuel Haughton and William Henry Harvey. *Proceedings of the Royal Irish Academy: Archaeology, Culture, History, Literature*, 109C, pp. 409-420.
- Boyd, Richard (1993). Metaphor and theory change: What is "metaphor" a metaphor for? En Anthony Ortony (ed.) *Metaphor and Thought* (pp. 481-532). New York: Cambridge University Press.
- Bradie, Michael (1998). Explanation as Metaphorical Redescription. *Metaphor and Symbol*, 13 (2), pp. 125– 39.
- (1999). Science and Metaphor. *Biology and Philosophy*, 14, pp. 159-166.
- Bradley, Ben (2020). *Darwin's Psychology*. New York: Oxford University Press.
- Brentano, Lujo (1877). *Das Arbeitsverhältniss Gemäss dem Heutigen Recht: Geschichtliche und Ökonomische Studien*. Leipzig: Verlag von Duncker & Humbolt.
- Brewer, John D. (1989) Conjectural History, Sociology and Social Change in Eighteenth-Century Scotland: Adam Ferguson and the Division of Labour. En David McCrone, Stephen Kendrick and Pat Straw (Eds.), *The Making of Scotland:*

- Nation, Culture and Social Change* (pp. 13–30). Edinburgh: Edinburgh University Press in conjunction with The British Sociological Association.
- Brewer, Anthony (1992). *Richard Cantillon. Pioneer of Economic Theory*. London and New York: Routledge.
- Brockman, John (Ed.). (1995). *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*. Simon & Schuster.
- Brown, Theodore L. (2003). *Making Truth: Metaphor in Science*. Urbana: University of Illinois Press.
- Brown, Bryson (2011). Ethics in Darwin's melancholy vision. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 42 (1), pp. 20-29.
- Browne, Janet (1980). Darwin's Botanical Arithmetic and the 'Principle of Divergence', 1845-1858. *Journal of the History of Biology*, 13 (1), pp. 53-89.
- (1985). *Darwin and the Expressions of the Emotions*. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 307-326). Princeton: Princeton University Press.
- (1989). Botany for Gentlemen: Erasmus Darwin and "The Loves of the Plants". *Isis*, 80 (4), pp. 592-621.
- (1995). *Charles Darwin. Voyaging*. London: Jonathan Cape.
- (2002). *Charles Darwin: The Power of Place. Vol. 2*. London: Jonathan Cape
- Buffon, Conde de (1835). *Ouvres Completes*. París: P. Duménil.
- Burke, Edmund (1764). *A Philosophical Enquiry into the Origin of Our Ideas of the Sublime and Beautiful*. 4ª edición. Londres: R. and J. Dodsley.
- Burkhardt, Richard W. (1985). Darwin on Animal Behavior and Evolution. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 327-366). Princeton: Princeton University Press.
- Burkhardt, Frederick y Smith, Sydney (eds.) (1991). *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. VII. Cambridge, Cambridge University Press.
- Burrow, John W. (1966). *Evolution and Society*. Cambridge: Cambridge University Press
- Butterfield, Herbert (1931). *The Whig Interpretation of History*. London: G. Bell and Sons.
- (2012). Interpretación whig de la historia (Simón Gómez Upegui, trad.). *Relaciones Internacionales*, (20), 129-149.
- Buttimer, Anne (2001). Beyond Humboldtian Science and Goethe Way of Science: Challenge of Alexander von Humboldt's Geography. *Erdkunde*, 55 (2), pp. 105-120.
- Bustos, Eduardo de (1991). Las metáforas científicas y el realismo semántico. *Arbor*, 542, pp. 69-82.

- Bustos, Eduardo de (2013). Argumentando una innovación conceptual: metáfora y argumentación analógica. *Revista Iberoamericana de Argumentación*, 7, pp. 1-17.
- Bynum, William F. (2009). A Vision of Humanity United. *Nature*, 457, pp. 792-3.
- Cade Gerhard (2003). Gilbert White and Darwin's Worms. *Ichnos*, 10 (1), pp. 47-49.
- Cadevall, Magí (2009). Darwin Naturalista: el caso de la fecundación de las orquídeas. *Teorema* 18 (2), pp. 95-105.
- Campbell, Thomas D. (1975). Scientific Explanation and Ethical Justification in the Moral Sentiments. In Andrew Skinner and Thomas Wilson (eds.) *Essays on Adam Smith*. Oxford: Clarendon.
- Candolle, Augustin P. de (1820). Géographie botanique. En F. Cuvier (ed.), *Dictionnaire des sciences naturelles*, 18, (pp. 359–422). París: Leverault.
- Cantillon, Richard (1755). *Essai sur la nature du commerce en général*. Londres: Fletcher Gyles.
- Caponi, Gustavo (2003). Darwin: entre Paley y Demócrito. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 10 (3), pp. 993-1023.
- (2004). Georges Cuvier ¿un nombre olvidado en la historia de la fisiología? *Asclepio*, 56 (1), pp. 169-207.
- (2014). Herbert Spencer: Entre Darwin y Cuvier. *Cientiae Studia*, 12 (1), pp. 45-71.
- Carolan, Michael S. (2006). The Values and Vulnerabilities of Metaphors Within the Environmental Sciences. *Society and Natural Resources*, 19 (10), pp. 921-930.
- Carneiro, Robert L. (1973). Structure, Function, and Equilibrium in the Evolutionism of Herbert Spencer. *Journal of Anthropological Research*, 29 (2), pp. 77-95.
- Castillo, Ramón del (1997). Introducción. En William James, *Lecciones de pragmatismo*. Madrid: Santillana.
- (2004). Érase una vez América. John Dewey y la crisis de la democracia. En John Dewey, *La opinión pública y sus problemas*. Madrid: Ediciones Morata, 11-56.
- Ceccarelli, Leah (2004). Neither Confusing Cacophony Nor Culinary Complements: A Case Study of Mixed Metaphors for Genomic Science. *Written Communication*, 21(1), pp. 92-105.
- Cesalpino, Andrea (1583). *De plantis libri XVI*. Florencia: Apud Georgium Marescottum.
- Chambaud, Menuret de (1765). Œconomia animale. En Denis Diderot y Jean Le Rond d'Alembert (Eds.), *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (pp. 360–366). Vol. 11. Paris: Briasson.

- Chambers, Robert (1844). *Vestiges of the natural history of creation*. London: John Churchill. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=A2&viewtype=text&pageseq=1>
- Charleton, Walter (1659). *Oeconomia Animalis, Novis in Medicina Hypothesibus Superstructa, & Mechanice Explicata*. London: R. Danielis and J. Redmanni.
- Christensen, Paul P. (1989). Hobbes and the Physiological Origins of Economic Science. *History of Political Economy*, 21 (4), pp. 689-709.
- (1994). Fire, Motion, and Productivity: The Proto-Energetics of Nature and Economy in Francois Quesnay. En Philip Mirowski (ed.), *Natural Images in Economic Thought* (pp. 249-288). New York: Cambridge University Press.
- Christie, Ian R. (ed.) (1971). *The Correspondence of Jeremy Bentham. January 1781 to October 1788*. vol. 3. Athlone: Continuum. Disponible en: <https://www.ucl.ac.uk/bentham-project/publications/collected-works-jeremy-bentham/correspondence-jeremy-bentham>
- Clatterbuck, Hayley (2016). Darwin, Hume, Morgan, and the Verae Causae of Psychology. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 60, pp. 1-14.
- Cohen, I. B. (1983). *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*. Madrid: Alianza.
- Collard, David (2009). Alfred Russel Wallace and the Political Economists. *History of Political Economy*, 41 (4), pp. 605-644.
- Collins, Samuel (1685) *A Systeme of Anatomy. Treating of the Body of Man, Beasts, Birds, Fish, Insects, and Plants*. Savoy: Thomas Newcomb.
- Cooper, Guy A. y West, Stuart A. (2018). Division of Labour and the Evolution of Extreme Specialization. *Nature Ecology & Evolution*, 2, pp. 1161–1167.
- Cowles, Thomas (1937). Malthus, Darwin, and Bagehot: A study in the transference of a concept. *Isis*, 26 (2), pp. 341-348.
- Cuvier, Georges (1805). *Leçons d'anatomie compare*. París: Baudouin.
- Dagognet, François (1973). *Les révolutions vertes*. Paris: Hermann.
- Darden, Lindley y Maull, Nancy (1977). Interfiled Theories. *Philosophy of Science*, 44(1), 43-46.
- Darwin, Charles R. (1832, 18 mayo). [Letter to A.J.S Henslow]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-171.xml>
- (1837-8). *Notebook B: [Transmutation of species (1837-1838)]*. CUL-DAR121. Transcribed by Kees Rookmaaker. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=CUL-DAR121.-&viewtype=side&pageseq=1>

- (1838a). *Notebook M*: [Metaphysics on morals and speculations on expression (1838)]. CUL-DAR125. Transcribed by Kees Rookmaaker, edited by Paul Barrett. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=CUL-DAR124.-&pageseq=1>
- (1838b). *Notebook D* [Transmutation of species (7-10.1838)]. CUL-DAR123.- Transcribed by Kees Rookmaaker. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=CUL-DAR123.-&pageseq=1>
- (1838-9). *Notebook N* [Metaphysics and expression (1838-1839)]. CUL-DAR126. Transcribed by Kees Rookmaaker, edited by Paul Barrett. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=side&itemID=CUL-DAR126.-&pageseq=1>
- (1839). *Notebook E*: [Transmutation of species (10.1838-7.1839)] CUL-DAR124. Transcribed by Kees Rookmaaker. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=CUL-DAR124.-&pageseq=1>
- (1845). *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited during the Voyage of H.M.S. Beagle round the World, under the Command Of Capt. Fitz Roy*. R.N. 2d edition. London: John Murray.
- (1851). *A monograph of the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Lepadidæ; or, pedunculated cirripedes*. Volume 1. London: The Ray Society. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F339.1&viewtype=text&pageseq=1>
- (1854, 27 de junio). [Letter to Joseph D. Hooker]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-1573.xml>
- (1854). *A monograph on the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Balanidæ, (or sessile cirripedes); the Verrucidæ, etc. etc. etc.* Volume 2. London: The Ray Society. Disponible en <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F339.2&viewtype=text&pageseq=1>
- (1856). *NS II Principle of divergence, transitional-155 Note*. DAR 205.5: 171r. Disponible en: <https://cudl.lib.cam.ac.uk/view/MS-DAR-00205-00005/346>
- (1857, 5 de septiembre). [Letter to Asa Gray]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-2136.xml>
- (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 1st Edition. London: John Murray.
- (1860a, 5 de junio). [Letter to Joseph Hooker]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-2821.xml>

- (1860b, 6 de junio). [Letter to Charles Lyell]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-2822.xml>
- (1860c, 8 de junio). [Letter to Asa Gray]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-2825.xml>
- (1861, 23 de mayo). [Letter to John Frederick William Herschel]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-3154.xml>
- (1862). *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids Are Fertilised by Insects, and on the Good Effects of Intercrossing*. London: John Murray. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F800&viewtype=text&pageseq=1>
- (1862, 22 de enero). [Letter to Asa Gray]. Disponible en: <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/?docId=letters/DCP-LETT-3404.xml>
- (1863, 26 de marzo). [Letter to Joseph D. Hooker]. En Francis Darwin (ed.), *More Letters of Charles Darwin: A Record of his Work in a Series of Hitherto Unpublished Letters* (p. 474), Vol. 1, 1903.
- (1867, 12 de abril). [Letter to Ernst Haeckel]. Disponible en <https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-5500.xml>
- (1868). *The Variations of Animals and Plants under Domestication*. 2 vols. London: John Murray.
- (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. 2 Vols. 1st edition. London: John Murray.
- (1872). *The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. 6th Edition. London: John Murray, Albemarle Street.
- (1874). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. Second Edition. London: John Murray.
- (1881). *The Formation of Vegetable Mould, through the Action of Worms, with Observations on Their Habits*. London: John Murray.
- (1890). *The expression of the emotions in man and animals*. 2d edition. Francis Darwin (ed.). London: John Murray. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=F1146&pageseq=1>
- (1909). *The Foundations of Origin of Species, A Sketch Written in 1842*. Francis Darwin (ed.). Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en: http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1909_Foundations_F1555.pdf
- (1958). *The Autobiography of Charles Darwin 1809-1882*. With the original omissions restored. Edited and with appendix and notes by his grand-daughter Nora Barlow. London: Collins. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1497&pageseq=1&viewtype=text>

- (1975). *Charles Darwin's Natural Selection. Being the Second Part of His Big Species Book Written from 1856 to 1858*. R. C. Stauffer (ed.). Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=F1583&pageseq=1>
- (2001). Beagle Diary. En R.D. Keynes (ed.), *Charles Darwin's Beagle diary*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2009). [Letter to A. R. Wallace] (22 dec, 1857). En Francis Darwin (ed.), *Life and Letters of Charles Darwin* (vol 2, pp. 108-110). Cambridge University Press.
- (2018). *Selected Letters on Evolution and Origin of Species*. Francis Darwin (ed.). New York: Dover Publications.
- Darwin, Erasmus (1799). *The Botanic Garden*. London: J. Johnson.
- (1800). *Phytologia: or The Philosophy of Agriculture and Gardening*. Dublin: F. Byrne. Disponible en: https://books.google.es/books/about/Phytologia.html?id=YggpAAAAYAAJ&redir_esc=y
- Darwin, Georges y Darwin, Francis (1909). *Darwin celebration, Cambridge, June, 1909. Speeches delivered at the banquet held on June 23rd*. Cambridge: Cambridge Daily News. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=A279&viewtype=text&pageseq=1>
- Darwin, Francis (Ed.) (1887). *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiographical Chapter*. Vol. 2. London: John Murray. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1452.2&viewtype=text&pageseq=1>
- Darwin, Francis y Seward, Albert C. (eds.) (1903). *More Letters of Charles Darwin. A Record of His Work in a Series of Hitherto Unpublished Letters*. 2 vols. London: John Murray.
- Davidson, Donald (1978). What Metaphors Mean. *Critical Inquiry*, 5 (1), pp. 31-48.
- Dawkins, Richard (2006). *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design*. New York, London: W.W. Norton.
- Depew, David J. (2009). The rhetoric of the “Origin of Species”. En Michael Ruse and Robert J. Richards (ed.), *The Cambridge Companion to the “Origin of Species”* (pp. 237-255). New York: Cambridge University Press.
- Depew, David J. and Bruce H. Weber (1988). Consequences of Nonequilibrium Thermodynamics for the Darwinian Tradition. En Bruce H. Weber, David J. Depew, and James D. Smith (eds.), *Entropy, Information, and Evolution* (pp. 317-54). Cambridge: The MIT Press
- Derham, William (1716). *Physico-Theology: or, a Demonstration of the Being and Attributes of God, from his Works of Creation*. 4ª Edición. London: W. Innys.
- Desmond, Adrian y Moore, James (1991). *Darwin*. London: Michael Joseph.

- Devictor, Vicent; Clavel, Joanne; Julliard, Romain; Lavergne, Sébastien; Mouillot, David; Thuiller, Wilfried; Venail, Patricio; Villeger, Sébastien; Mouquet, Nicolás (2010). Defining and Measuring Ecological Specialization. *Journal of Applied Ecology*, 47 (1), pp. 15-25.
- Dewey, John (1910). *The influence of Darwin on Philosophy and Other Essays in Contemporary Thought*. New York: Henry Holt and Company.
- (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Henry Holt and Company.
- (2003). *Viejo y nuevo individualismo*. Barcelona: Paidós.
- (2004a). *Essays in Experimental Logic*. New York: Dover Publications.
- (2004b). *La opinión pública y sus problemas*. Madrid: Ediciones Morata.
- (2008). The Quest of Certainty: A Study of the Relation of Knowledge and Action. En *The Collected Works of John Dewey. The Later Works (1925-1953)*, vol. 4, 1929.
- D’Hombres, Emmanuel (2012). The ‘Division of Physiological Labour’: The Birth, Life and Death of a Concept. *Journal of the History of Biology*, 45 (1), pp. 3–31.
- (2013). Darwin et la division du travail: un essai de clarification. *Bulletin d’histoire et d’épistémologie des sciences de la vie*, 20 (2), pp. 151-169.
- (2015). The Darwinian Muddle on the Division of Labour: An Attempt at Clarification. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 38, pp. 1–22.
- Di Gregorio, Mario A. y Gill, Nicholas W. (1990). *Marginalia: Charles Darwin’s marginalia*. Vol. 1. New York and London: Garland Publishing.
- Dickey, Laurence (1986). Historicizing the “Adam Smith Problem”: Conceptual, Historiographical, and Textual Issues. *Journal of Modern History*, 58 (3), pp. 579–609.
- Diéguez, Antonio (1987). *La teoría de las ciencias morales en John Stuart Mill*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Digby, Kenelm (1645). *Two Treatises*. London: John Williams.
- Daoud, Adel (2010). Robbins and Malthus on Scarcity, Abundance, and Sufficiency: The Missing Sociocultural Element. *The American Journal of Economics and Sociology*, 69 (4), pp. 1206-1229.
- Dove, Michael R. (2015). Linnaeus’ study of Swedish swidden cultivation: Pioneering ethnographic work on the ‘economy of nature’. *AMBIO A Journal of the Human Environment*, 44, pp. 239–248.
- Drayton, Richard (2000). *Nature’s Government: Science, Imperial Britain, and the ‘Improvement’ of the World*. New Haven: Yale University Press.
- Drosos, Dionysios (1996). Adam Smith and Karl Marx: Alienation in Market Society. *History of Economic Ideas*, IV (1–2), pp. 325–51.

- Durán Guerra, Luis (2010). Metáfora y mundo de la vida en Hans Blumenberg. *Revista de Filosofía*, 35(2), 105–127.
- Durant, John R. (1985). The Ascent of Nature in Darwin's "Descent of Man". En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 283-306). Princeton: Princeton University Press.
- Durkheim, Émile (2007). *La división del trabajo social*. México D. F.: Colofón.
- Egerton, Frank N. (1970). Humboldt, Darwin, and Population. *Journal of the History of Biology*, 3 (2), pp. 325-360.
- (2007a). A History of the Ecological Sciences, Part 23: Linnaeus and the Economy of Nature. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 88 (1), pp. 72-88.
- (2007b). A History of the Ecological Sciences, Part 24: Buffon and Environmental Influences on Animals. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 88 (2), pp. 146-159.
- (2007c). A History of the Ecological Sciences, Part 25. American Naturalists Explore Eastern North America: John and William Bartram. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 88 (3), pp. 253-268.
- (2007d). A History of the Ecological Sciences, Part 26: Gilbert White, Naturalist Extraordinaire. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 88 (4), pp. 385-398.
- (2008a). A History of the Ecological Sciences, Part 27: Naturalists Explore Russia and the North Pacific During the 1700s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 89 (1), pp. 39-60.
- (2008b). A History of the Ecological Sciences, Part 28: Plant Growth Studies During the 1700s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 89 (2), pp. 159-182.
- (2008c). A History of the Ecological Sciences, Part 29: Plant Disease Studies During the 1700s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 89 (3), pp. 231-250.
- (2008d). A History of the Ecological Sciences, Part 30: Invertebrate Zoology and Parasitology During the 1700s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 89 (4), pp. 407-433.
- (2009a). A History of the Ecological Sciences, Part 31: Studies of Animal Populations during the 1700s. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 90 (2), pp. 169-193.
- (2009b). A History of the Ecological Sciences, Part 32: Humboldt, Nature's Geographer. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 90 (3), pp. 253-282.

- (2010). History of Ecological Sciences, Part 34: A Changing Economy of Nature. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 91 (1), pp. 21-41.
- (2011). History of Ecological Sciences, Part Part 40: Darwin's Evolutionary Ecology. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 92 (4), pp. 351-374.
- Eiseley, Loren (1961). *Darwin's Century: Evolution and the Men Who Discovered It*. New York: Anchor Books, Doubleday & Company, Inc.
- Ellegård, Alvar (1990). *Darwin and the General Reader: The Reception of Darwin's Theory of Evolution in the British Periodical Press, 1859-1872*. Chicago y Londres: Chicago University Press.
- Elwick, James (2015). Containing Multitudes. Herbert Spencer, Organisms Social and Orders of Individuality. En Mark Francis y Michael W. Taylor (eds.), *Herbert Spencer. Legacies* (pp. 89-110). Oxfordshire y New York: Routledge.
- Emami, Zohreh (1990). Ideological Conceptions of the Basis for the Sexual Division of Labor: Two Economic Determinist Views, Marx and Engels' and Becker's, Undermine Sound Social Policy. *The American Journal of Economics and Sociology*, 49 (2), pp. 211-221.
- Engels, Friedrich (1865, 29 de marzo). [Letter to Lange]. En Marx, Karl and Engels, Friedrich (2010). *Marx & Engels Collected Works*, vol 42 (pp. 135-138). Lawrence & Wishart.
- (1875, 12 de noviembre). [Letter to Lavrov]. *Labour Monthly*, July 1936, 437-442. Disponible en:
https://www.marxists.org/archive/marx/works/1875/letters/75_11_12.htm
- Eriksen, Christoffer Basse (2017). Circulation of Blood and Money in *Leviathan* – Hobbes on the Economy of the Body. En J. Bek-Thomsen, C. Christiansen, S. Gaarsmand Jacobsen, M. Thorup (Eds). *History of Economic Rationalities. Ethical Economy* (pp. 31-41). vol 54. Springer.
- Evans, Lloyd T. (1984). Darwin's Use of the Analogy Between Artificial and Natural Selection. *Journal of the History of Biology*, 17 (1), pp. 113–140.
- Evensky, Jerry (1987). The Two Voices of Adam Smith: Moral Philosopher and Social Critic. *History of Political Economy*, 19 (3), pp. 447–468.
- Faerna, A. Manuel (2002). *Pragmatismo conceptual: la teoría del conocimiento de C.I. Lewis* (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Féaux de la Croix, Jeanne (2011). Moving Metaphors We Live by: Water and Flow in the Social Sciences and around Hydroelectric Dams in Kyrgyzstan.
- Ferguson, Adam (1882). *An Essay on The History of Civil Society*. 5th Edition. Londres: T. Cadell.
- Figueroa, Maximiliano (2014). Rorty: lenguaje, metáfora y política. *Pensamiento*, 70(272), 57-72.

- Fiori, Stefano (2001a). Visible and invisible order. The theoretical duality of Smith's political economy. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 8 (4), pp. 429-448.
- (2001b). *Ordine, mano invisibile, mercato. Una rilettura de Adam Smith*. Turín: Utet Librería.
- (2019). Nature and Labour: Theoretical Approaches and Metaphors of Wealth before Adam Smith. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 26 (6), pp. 1153-1186.
- (2021). *Machines, Bodies and Invisible Hands*. Springer.
- Fiori, Stefano y Pesciarelli, Enzo (1999). Adam Smith on Relations of Subordination, Personal Incentives and the Division of Labour. *Scottish Journal of Political Economy*, 46 (1), pp. 91-106.
- Flannery, Michael A. (2011). *Alfred Russel Wallace: A Rediscovered Life*. Seattle: Discovery University Press.
- Fleck, Ludwik (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza. (Obra original publicada en 1935).
- Foley, Vernard (1973). An Origin of the Tableau Oeconomique. *History of Political Economy*, 5 (2), pp. 121-150.
- Forbes, Duncan (1967). *Edinburgh in the Age of Reason*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Forget, Evelyn L. (2003). Evocations of Sympathy: Sympathetic Imagery in Eighteenth-Century Social Theory and Physiology. *History of Political Economy*, 35 (annual supplement), pp. 282-308.
- Foucault, Michel (1991). *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*. México: Siglo Veintiuno.
- Frank, Robert G. Jr. (1980). *Harvey and the Oxford Physiologists: Scientific Ideas and Social Interaction*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Freund, Julien (1973). *Les Théories des Sciences Humaines*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Gale, Barry G. (1972). Darwin and the Concept of a Struggle for Existence: A Study in the Extrascientific Origins of Scientific Ideas. *Isis*, 63 (3), pp. 321-344.
- Galton, Francis (1865). Hereditary Character and Talent. *Macmillan's Magazine*, 12, pp. 157-166. Disponible en: <https://galton.org/essays/1860-1869/galton-1865-hereditary-talent.pdf>
- Gálvez Aguirre, Luis Javier (2017). *El concepto de providencia y sus implicaciones en la filosofía de la historia desde el caso de Giambattista Vico* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

- García-Durán, Pedro (2015). *De la historia a la antropología. El camino fenomenológico de Hans Blumenberg* (tesis doctoral). Universidad de Valencia, España.
- García López, Daniel J. (2016). Fragmentos de la metáfora orgánica en el pensamiento político moderno. *Pensamiento*, 72 (272), pp. 735-760.
- Gellens, Sven y Biebuyck, Benjamin (2021). Natural Selection, Levelling, and Eternal Recurrence: How Nietzsche Addressed Darwinism in His Effort to Surpass the Body-Mind-Dichotomy. *Synthesis Philosophica*, 36 (1), pp.139-158
- Ghiselin, Michael (1974). A Radical Solution to the Species Problem. *Systematic Zoology*, 23 (4), pp. 536-544.
- (1984). *The triumph of Darwinian Method*. Chicago: The University of Chicago Press.
- (1999). Progress and the Economy of Nature. *Journal of Bioeconomics* 1: 35–45, 1999.
- Gibbs, Raymond (1994). *The Poetics of Mind: Figurative Thought, Language, and Understanding*. New York: Cambridge University Press.
- (2006). Cognitive Linguistics and Metaphor Research: Past Successes, Skeptical Questions, Future Challenges. *DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada*, 22, pp. 1-20.
- Gillispie, Charles C. (1960). *The Edge of Objectivity*. Princeton: Princeton University Press
- (1974). Comment. En Derek Freeman (autor), *The Evolutionary Theories of Charles Darwin and Herbert Spencer* (p. 224), *Current Anthropology*, 15 (3), pp. 211-237.
- Gilson, Étienne (1980). *De Aristóteles a Darwin (y vuelta). Ensayo sobre algunas constantes de la biofilosofía*. Pamplona: Eunsas.
- Godwin, William (1793). *An Enquiry concerning Political Justice and its Influence or General Virtue and Happiness*. Londres: C. G. J. and J. Robinson.
- (1820). *Of Population. An Enquiry concerning the Power of Increase in the Numbers of Mankind, being an Answer to Mr. Malthus's Essay on that Subject*. Londres: Longman, Hurst, Rees, Orme, and Brown.
- Goldstone, Jack A. (1986). The Demographic Revolution in England: A Re-examination. *Population Studies*, 40 (1), pp. 5-33.
- Gordon, Deborah M. (1996). The Organization of Work in Social Insect Colonies. *Nature*, 380, pp. 121-124.
- Gordon, Scott (1989) Darwin and Political Economy: The Connection Reconsidered. *Journal of the History of Biology*, 22 (3), pp. 437-459.

- Gould, Stephen J. (1977). *Even Since Darwin: Reflections in Natural History*. New York: W. W. Norton and Co.
- (1982) Interview. *U.S. News and World Report*, March 1.
- (2002). *The Structure of The Evolutionary Theory*. Cambridge, Massachusetts and London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Gray, Asa (1888). *Darwiniana: Essays and reviews pertaining to Darwinism*. New York: D. Appleton. Disponible en:
<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=A336&viewtype=side>
- Green, John C. (1975). Reflections on the Progress of Darwin Studies. *J. Hist. Biol.*, 8 (2), pp. 243-273.
- (1977). Darwin as a Social Evolutionist. *Journal of the History of Biology*, 10 (1), pp. 1-27.
- Greg, William R. (1868). On the Failure of 'Natural Selection' in the Case of Man. *Fraser's Magazine*, Sept. 1868, p. 353-362.
- Gregory, T. Ryan (2008). Understanding Evolutionary Trees. *Evolution: Education and Outreach*, 1, pp. 121–137.
- Greif, Hajo (2015). The Darwinian Tension. Romantic Science and the Causal Laws of Nature. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 53, pp. 53-61.
- Griswold, Charles L. (1999). *Adam Smith and the Virtues of Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Groenewegen Peter D. (1977). Adam Smith and the Division of Labour: A Bicentenary Estimate. *Australian Economic Papers*, 16 (29), pp. 161-174.
- Gruber, Howard (1980). The Evolving Systems Approach to Creative Scientific Work: Charles Darwin's Early Thought. En Thomas Nickles (ed.), *Scientific Discovery: Case Studies* (pp. 113-130). Dordrecht: Reidel Publishing Company.
- (1984). *Darwin sobre el hombre. Un estudio psicológico de la creatividad científica*. Madrid: Alianza.
- (1985). Going the Limit: Toward the Construction of Darwin's Theory (1832-1839) En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 9-34). Princeton: Princeton University Press.
- Hacking, Ian (1983). *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. New York: Cambridge University Press.
- Haeckel, Ernst (1879). *The Evolution of Man*. Londres: C. Keegan Paul & Co.
- (1914). *The History of Creation: Or the Development of the Earth and its Inhabitants by the Action of Natural Causes*. New York: D. Appelton and Co.
- Hagberg, Kurt (1952). *Carl Linnaeus*. Trad. Alan Blair. Londres: Jonathan Cape.

- Hajibabaei, Mehrdad; Baird, Donald J.; Fahner, Nicole A.; Beiko, Robert; Golding, G. Brian (2016). A New Way to Contemplate Darwin's Tangled Bank: How DNA Barcodes Are Reconnecting Biodiversity Science and Biomonitoring. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.*, 371(1702). Disponible en:
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2015.0330>
- Hale, Matthew (1767). *The primitive origination of mankind, considered and examined according to the light of nature*. London: William Godbid.
- Hall, John y Kirdina-Chandler, Svetlana (2017). Towards an intellectual history of evolutionary economics: competition and struggle versus cooperation and mutual aid. *Brazilian Journal of Political Economy*, 37 (3), pp. 551-564.
- Hamowy, Ronald (1968). Adam Smith, Adam Ferguson, and the Division of Labour. *Economica New Series*, 35 (139), pp. 249-259.
- Harris, Marvin (1996). *El desarrollo de la teoría antropológica. Historia de las teorías de las culturas*. Madrid: Siglo XXI.
- Haraway, Donna J. (1997). *Modest_Witness@Second_Millennium.FemaleMan_Meets_OncoMouse™: Feminism and Technoscience*. New York: Routledge.
- Harrington, Anne (1995) Metaphoric connections: holistic science in the shadow of the Third Reich, *Social Research* 62(2), 357–385.
- Harrison, Peter (2011). Adam Smith and the History of the Invisible Hand. *Journal of the History of Ideas*, 72 (1), pp. 29-49.
- Haughton, Samuel (1860). Biogenesis. *Natural History Review*, 7, pp. 23-32. Disponible en
- Harvey, William (1651). *Exercitationes de generatione animalium*. Disponible en:
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=ucm.5325107039;view=1up;seq=13>
- (1936). *Del movimiento del corazón y de la sangre en los animales*. Traducción al español por José Joaquín Izquierdo. México: UNAM.
- Hayek, Friedrich. A. (1967). *Studies in Philosophy, Politics, economics, and History of Ideas*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- (1990). *The Fatal Conceit*. Londres: Routledge.
- (1991). The Trend of Economic Thinking: Essays on Political Economist and Economics History. En *Collected Works of F. A. Hayek* (vol. 3): Londres: Routledge.
- Hearn, Jonathan (2018). How to Read *The Wealth of Nations* (or Why the Division of Labor Is More Important Than Competition in Adam Smith). *Sociological Theory*, 36 (2), pp. 162–184.
- Hellström, Nils P. (2011). The tree as evolutionary icon: TREE in the Natural History Museum. *Archives of natural history*, 38 (1), pp. 1-17.

- Helvetius, Claude-Adrien (1773). *De l'Homme, de ses facultés et de son éducation*. Londres: La Société Typographique. Disponible en: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6469477j.r=De%20l%27Homme%2C%20de%20ses%20facult%C3%A9s%20et%20de%20son%20%C3%A9ducation?rk=21459;2>
- Henderson, Willie y Samuels, Warren J. (2004). The Etiology of Adam Smith's Division of Labor: Alternative Accounts and Smith's Methodology Applied to Them. En Warren J. Samuels, Willie Henderson, Kirk D. Johnson y Marianne Johnson (Eds.), *Essays on the History of Economics* (pp. 8-71). Londres: Routledge.
- Herbert, Sandra (1971). Darwin, Malthus, and Selection. *Journal of the History of Biology*, 4 (1), pp. 209-217.
- (1974). The Place of Man in the Development of Darwin's Theory of Transmutation. Part I. *Journal of the History of Biology*, 7 (2), pp. 217-258.
- (1977). The Place of Man in the Development of Darwin's Theory of Transmutation. Part II. *Journal of the History of Biology*, 10 (2), pp. 155-227.
- Hesse, Mary (1970). *Models and Analogies in Sciences*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- (1980). The Explanatory Function of Metaphor. En *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science* (111-124). London and Bromington: Indiana University Press.
- (1988). The Cognitive Claims of Metaphor. *The Journal of Speculative Philosophy*, 2 (1), pp. 1-16.
- Hey, Jody (2011). Regarding the Confusion between the Population Concept and Mayr's "Population Thinking". *The Quarterly Review of Biology*, 86 (4), pp. 253-264.
- Hildebrand, Bruno (1848). *Die Nationaloekonomie der Gegenwart und Zukunft*. Frankfurt: J. Rütten.
- Hill, Lisa (2007). Adam Smith, Adam Ferguson (and Karl Marx) on the Division of Labour. *Journal of Classical Sociology*, 7 (3), pp. 339–366.
- Himmelfarb, Gertrude (1968). *Darwin and the Darwinian Revolution*. New York: The Norton Library.
- (1984). *The Idea of Poverty. England in the Early Industrial Ages*. London: Faber.
- Hirschman, Albert O. (1977). *The Passions and the Interests. Political Arguments for Capitalism before Its Triumph*. Princeton: Princeton University Press.
- Hobbes, Thomas (1980). *Leviatán*. Madrid: Grefol Editora Nacional.

- Hodge, M. Jonathan S. (2009). Capitalist Contexts for Darwinian Theory: Land, Finance, Industry and Empire. *Journal of the History of Biology*, 42 (3), pp.399–416.
- Hodge, M. Jonathan S. y Kohn, David (1985). The Immediate Origins of Natural Selection. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 185-206). Princeton: Princeton University Press.
- Hodgson, Geoffrey M. (1993). The Mecca of Alfred Marshall. *The Economic Journal*, 103 (417), pp. 406-415.
- (1995). *Economía y evolución. Revitalizando la economía*. Madrid: Celeste Ediciones.
- (2003) The Ubiquity Exchange: Spiritualism or Fact? *Research in the History of Economic Thought and Methodology*, 21(A), pp. 351–366.
- Hofstadter, Richard (1955). *Social Darwinism in American Thought*. Boston: Beacon Press.
- Hofsten, Nils von (1957). Linnaeus's conception of nature. *Kungliga Vetenskaps-Societetens Årsbok*, pp. 65–105.
- Hopf, F.A. (1988). Entropy and Evolution: Sorting Through The Confusion. En Bruce H. Weber, David J. Depew, and James D. Smith (eds.), *Entropy, Information, and Evolution* (pp. 263-74). Cambridge: The MIT Press.
- Hoselitz, Bert F. (1968). Agrarian Capitalism, the Natural Order of Things: François Quesnay. *KYKLOS. International Review for Social Sciences*, 21 (4), pp. 637-664.
- Hosseini, Hamid (1998). Seeking the Roots of Adam Smith's Division of Labor in Medieval Persia. *History of Political Economy*, 30 (4), pp. 653–81.
- Hull, David L. (1976). Are Species Really Individuals? *Systematic Zoology* 25 (2), pp.174-191.
- (1978) A Matter of Individuality. *Philosophy of Science*, 45 (3), pp. 335-360.
- (1985). Darwinism as a Historical Entity: a Historiographic Proposal. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 773-812). Princeton: Princeton University Press.
- (2005). Deconstructing Darwin: Evolutionary Theory in Context. *Journal of the History of Biology*, 38 (1), pp. 137–152.
- Humar, Marcel (2021). Metaphors as Models: Towards a Typology of Metaphor in Ancient Science. *History and Philosophy of the Life Sciences* 43 (3), 101.
- Humboldt, Alexander von (1827). *Ensayo político sobre la Nueva España*. Vol. 1. París: En casa de Jules Renouard.
- Humboldt, Alexander von y Bonpland, Aimé (2009). *Essay on the Geography of Plants*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Hume, David (1826). Dialogues Concerning Natural Religion. En *The Philosophical Works of David Hume*, vol. 2 (pp. 419-550). Edinburgh: Adam Black, William Tait, and Charles Tait.
- (1988). *Tratado de la naturaleza humana*. Madrid: Tecnos.
- (1994). Of Refinement in the Arts. En Knud Haakonsen (ed.), *Hume. Political Essays* (pp. 105-114). Cambridge: Cambridge University Press.
- Husu, Liisa (2001). On Metaphors on the Position of Women in Academia and Science. *NORA - Nordic Journal of Feminist and Gender Research*, 9 (3), pp. 172-181.
- Hutcheson, Francis (1969). *A System of Moral Philosophy*. Hildesheim: George Olms.
- Huxley, Thomas H. (1873). *On the Origin of Species; or, The Causes of the Phenomena of Organic Nature*. New York: D. Appleton and Company.
- (1968), *Collected Essays*. Vol. 9. New York: Greenwood Press.
- Huxley, Leonard (1918). *Life and Letters of Sir Joseph Dalton Hooker*. Vol. II. Londres: John Murray.
- Indurkha, Bipin (1992). *Metaphor and cognition. An interactionist approach*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Innerarity, Daniel (1997). El saber de las metáforas. *Tópicos*, 13, pp. 137-154.
- Irvine, William (1955). *Apes, Angels, & Victorians. The story of Darwin, Huxley and Evolution*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Jackson, Myles W. (1992). Goethe's Economy of Nature and the Nature of his Economy. *Accounting Organization and Society*, 17 (5), pp. 459-469.
- Jackson, Stephen T. (2009). Introduction. En von Alexander Humboldt y Aimé Bonpland, *Essay on the Geography of Plants* (1-46). Chicago: The University of Chicago Press.
- Jackson, Benjamin D. (1923). *Linnaeus: The Story of his Life*. Londres: H. F. and G. Witherby.
- Jacob, François (1999). *La lógica de lo viviente: una historia de la herencia*. Barcelona: Tusquets
- James, William (1997). *Lecciones de Pragmatismo*. Madrid: Santillana.
- Jardine, Nick (2003) Whigs and stories: Herbert Butterfield and the historiography of science. *History of Science*, 41 (2), 125-140.
- Jellineck, Georg (2000). *Teoría general del Estado*. Granada: Comares.
- Jochim, Michael (1988). Optimal Foraging and the Division of Labor. *American Anthropologist*, 90, pp. 130-136.
- Johnson, Mark (1987). *The body in mind* Chicago: University of Chicago Press.
- Jones, Greta (2002). Alfred Russel Wallace, Robert Owen and the Theory of Natural Selection. *The British Journal for the History of Science*, 35 (1), pp. 73-96.

- Jones, Lamar B. (1989). Schumpeter versus Darwin: In re Malthus. *Southern Economic Journal*, 56 (2), pp. 410-422.
- Kalm, Pehr (1770-1771) *Travels into North America: Containing Its Natural History, and Circumstantial Account of Its Plantations and Agriculture in General*. 3 vols. trans. John Reinhold Forster. Warrington: Willian Eyres.
- Kant, Immanuel (1991). *Antropología en sentido pragmático*. Madrid: Alianza.
- (2011). *Crítica del Juicio*. Madrid: Tecnos.
- (2013). *La paz perpetua*. Madrid: Tecnos.
- Kaye, Frederick B. (1982). Introducción. En Bernard Mandeville, *La fábula de las abejas o los vicios privados hacen la prosperidad pública* (pp. xiii-lxvii). México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Keegan, Robert T. y Gruber, Howard (1983). Love, Death, and Continuity in Darwin's Thinking. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 19 (1), pp. 15-30.
- Keller, Evelyn Fox (1995). *Refiguring Life: Metaphors of Twentieth-Century Biology*. New York: Columbia University Press.
- (2002). *Making Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kellogg, David y Kalkhoran, Somaye Aghajani (2021). "And that": Halliday's logogenesis, sociogenesis, and phylogenesis in Darwin's tangled bank. *Language and Literature*, 30 (3), pp. 213-228.
- Knies, Karl (1853) *Die Politische Oeconomic vom Standpunkte der Geschichtliche Methode*. Braunschweig: C.A. Schwetschke und Sohn.
- Knorr Cetina, Karin (1995). Metaphors in the Scientific Laboratory: Why are They There and What Do They Do? En Zdravko Radman (ed.), *From a Metaphorical Point of View: A Multidisciplinary Approach to the Cognitive Content of Metaphor* (pp. 329-350). De Gruyter
- Koerner, Lisbet (1999). *Linnaeus: Nature and Nation*. Cambridge, Massachusetts y Londres: Harvard University Press.
- Koestler, Arthur (1964). *The Act of Creation*. New York: Macmillan.
- Kohn, David (1975). *Charles Darwin's Path to Natural Selection*. Ph.D. diss., University of Massachusetts.
- (1980). Theories to Work by: Rejected Theories, Reproduction, and Darwin's Path to Natural Selection. *Studies in History of Biology*, 4, pp. 67-70.
- (1985). Darwin's Principle of Divergence as Internal Dialogue. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 245-258). Princeton: Princeton University Press.

- (1997). The Aesthetic Construction of Darwin's Theory. En Robert S. Cohen (ed.), *The Elusive Synthesis: Aesthetics and Science* (pp. 13-48). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Koselleck, Reinhart (2003). *Aceleración, prognosis y secularización*. Valencia: Pre-Textos.
- (1993). *Futuro Pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*. Barcelona: Paidós (obra original publicada en 1979).
- (1996). A Response to Comments on the Geschichtliche Grundbegriffe. En Hartmut Lehmann y Malvin Richter (eds.), *The Meaning of historical Terms and Concepts. New Studies on Begriffsgeschichte* (pp. 59-70). Washington: German Historical Institute, 1996.
- (2004). *historia/Historia*. Madrid: Trotta.
- (2012). *Historias de conceptos. Estudios sobre semántica y pragmática del lenguaje político y social*. Madrid: Trotta. (Obra original publicada en 2006).
- Koselleck, Reinhart y Gadamer, Hans-George (1997). *Historia y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
- Kottler, Makobn J. (1985). Charles Darwin and Alfred Russel Wallace: Two Decades of Debate over Natural Selection. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 367-432). Princeton: Princeton University Press.
- Kövecses, Zoltán (1999). Metaphor: Does it constitute or reflect cultural models. In R. Gibbs and G. Steen (Eds.), *Metaphor in cognitive linguistics* (pp. 167-188). Amsterdam: Benjamins.
- (2001). *Metaphor and emotion* New York: Cambridge University Press.
- (2005) *Metaphor in Culture. Universality and Variation*. New York: Cambridge University Press.
- (2010). *Metaphor. A Practical Introduction*. New York: Oxford University Press.
- Koyré, Alexandre (1965). *Newtonian Studies*. London: Chapman and Hall.
- (1980). *Estudios galileanos*. Madrid: Siglo Veintiuno (Obra original publicada en 1939).
- Kreager, Philip (2017). Adam Smith, the Division of Labor, and the Renewal of Population Heterogeneity. *Population and Development Review*, 43 (3), pp. 513–539.
- Kropotkin, Piotr (1902). *Mutual Aid. A Factor of Evolution*. Londres: Heinemann.
- Kuhn, Thomas S. (1993). Metaphor in Science. En Anthony Ortony (ed.) *Metaphor and Thought* (pp. 533-542). New York: Cambridge University Press.
- (2002a). ¿Qué son las revoluciones científicas? En James Conant y John Haugeland (compiladores), *El camino desde la estructura. Ensayos filosóficos*,

- 1970-1993, con una entrevista autobiográfica (23-46). Barcelona: Paidós. (Obra original publicada en 2000).
- (2002b). Commensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad. En James Conant y John Haugeland (compiladores), *El camino desde la estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica* (47-76). Barcelona: Paidós. (Obra original publicada en 2000).
- (2002c). El camino desde la Estructura. En James Conant y John Haugeland (compiladores), *El camino desde la estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica* (113-130). Barcelona: Paidós. (Obra original publicada en 2000).
- (2017). *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Kutschera, Ulrich (2011). From the Scala Naturae to the Symbiogenetic and Dynamic Tree of Life. *Biology Direct*, 6 (33). Disponible en: <https://biologydirect.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6150-6-33>
- La Mettrie, Julien Offray de (1987). *El hombre máquina*. Madrid: Alhambra.
- La Vergata, Antonello (1985). Images of Darwin: A Historiographic Overview. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 901-972). Princeton: Princeton University Press.
- (1994). Herbert Spencer: Biology, Sociology, and Cosmic Evolution. En Sabine Maasen, Everett Mendelsohn y Peter Weingart (eds.), *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors* (193-230), Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Labrador Montero, Daniel (2018). Sobre la división de la razón en Kant: la ruptura con el sistema de racionalidad absoluta. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, año 6(11), 39-74.
- (2019). La evolución de la biología y la biología evolucionista: especie y finalidad. *Revista de Humanidades de Valparaíso*, (14), pp. 395-426.
- Lepenes, Philipp H. (2014). Of goats and dogs: Joseph Townsend and the idealisation of markets—a decisive episode in the history of economics. *Cambridge Journal of Economics*, 38 (2), 447–457.
- Lakoff, George (1987). *Women, Fire, and Dangerous Things*. Chicago: Chicago University Press.
- (1993). The Contemporary Theory of Metaphor. En Andrew Ortony (ed.). *Metaphor and Thought* (pp. 202-251). New York: Cambridge University Press.
- Lakoff, George y Johnson, Mark (1991). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- (1999). *Philosophy in the Flesh, the embodied mind and its challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.

- Lamarck, Jean B. (1809). *Philosophie zoologique, ou Exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux*. Vol. 2. Paris: Dentu. Disponible en: <https://gallica.bnf.fr/>
- Lamb, Robert (1973). Adam Smith's Concept of Alienation. *Oxford Economic Papers*, 25(2), pp. 275–85.
- Larrère, Catherine (1992). *L'invention de l'économie au 18e siècle*. Paris: Léviathan.
- Lavezzi, Andrea M. (2003). Smith, Marshall and Young on Division of Labour and Economic Growth. *European Journal of the History of Economic Thought*, 10 (1), pp. 81-108.
- Lawrence, Christopher (1979). The Nervous System and Society in the Scottish Enlightenment. In Barry Barnes and Steven Shapin (eds.) *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture* (pp. 19-40). Beverly Hills, CA: Sage.
- Le Trosne, Guillaume-François (1777). *De l'ordre social*. Paris: Les Freres Debure Libraires.
- Lecointre, Guillaume y Le Guyader, Hervé (2007). *The Tree of Life: A Phylogenetic Classification*. Cambridge: Belknap.
- Lewes, George H. (1868). Darwin's Hypotheses. *Fortnightly Review*, 3 (April, June), pp. 353-373. Disponible en <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=A604&viewtype=text>
- Lewontin, Richard (1968). The Concept of Evolution. En David L. Sills (ed.), *International Encyclopedia of the Social Sciences*, vol 5. (pp. 202-210). New York: Macmillan Company & the Free Press.
- Leydesdorff, Loet y Hellsten, Lina (2005). Metaphors and Diaphors in Science Communication: Mapping the Case of Stem Cell Research. *Science Communication*, 27 (1), pp. 64-99.
- Leserre, Daniel (2005). Lenguaje y símbolo: el § 59 de la crítica de la facultad de juzgar en verdad y método. *Endoxa: Series Filosóficas*, (20), 587–600.
- Lewis, Thomas J. (2000) Persuasion, Domination and Exchange: Adam Smith on the Political Consequences of Markets. *Canadian Journal of Political Science*, 33(2), pp. 273–289.
- Limoges, Camille (1994). Milne-Edwards, Darwin, Durkheim and the Division of Labour: A Case Study in Reciprocal Conceptual Exchanges Between the Social and the Natural Sciences. En I. Bernard Cohen, (ed.), *The Natural Sciences and the Social Sciences* (pp. 317-343). Kluwer Academic Publishers.
- Linneo, Carl von (1762). The Oeconomy of Nature. In *Miscellaneous Tracts Relating to Natural History, Husbandry, and Physick* (pp. 39–129). Trad. Benjamin Stillingfleet. London: R. and J. Dodsley.

- (1775). *Miscellaneous tracts relating to natural history, husbandry, and physick. To which is added the calendar of flora*. Trad. B. Stillingfleet. Londres: J. Dodsley, Baker and Leigh.
- (1781). On the Police of Nature. In *Select Dissertations from the Amoenitates Academicae, a Supplement to Mr. Stillingfleet's Tracts Relating to Natural History* (pp. 129–166). Trad. F.J. Brand. London: G. Robinson.
- (1964). *Systema Naturae*. Facsimile of the first edition. Nieuwkoop: B de Graaf.
- Lizcano, Emmánuel (2006). *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. Madrid: Bajo Cero.
- Lloret, Jorge López (2021). Adam Smith y la hipótesis del desarrollo. *Teorema* Vol. XL (3), pp. 101-119
- Locke, John (1836). *An essay concerning human understanding*. London: T. Teg and Son.
- (2006). *Segundo Tratado sobre el Gobierno Civil. Un ensayo acerca del verdadero origen, alcance y fin del Gobierno Civil*. Trad. Carlos Mellizo. Madrid: Tecnos.
- Lomonaco, Jeffrey (2002). Adam Smith's "Letter to the Authors of the Edinburgh Review". *Journal of the History of Ideas*, 63 (4), pp. 659-676.
- Löwith, Karl (1949). *Meaning in History*. Chicago: The Chicago University Press.
- Lucrecio (2020). *De rerum natura. Acerca de la naturaleza de las cosas*. Edición bilingüe. Buenos Aires: Las cuarenta.
- Luo, Zhonglai; Zhang, De-Xing; Renner, Susanne S. (2008). Why Two Kinds of Stamens in Buzz-Pollinated Flowers? Experimental Support for Darwin's Division-of-Labour Hypothesis. *Functional Ecology*, 22 (5), pp. 794-800.
- Luoma-aho, Mika (2002). Body of Europe and Malignant Nationalism: A Pathology of the Balkans in European Security Discourse. *Geopolitics*, 7 (3), pp. 117-142.
- Lyell, Charles (1830). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation*. Volume 1. London: John Murray.
- (1832). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation*. Volume 2. London: John Murray.
- Maasen, Sabine (1994). Who is Afraid of Metaphors? En Sabine Maasen, Everett Mendelsohn y Peter Weingart (eds.), *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors* (11-36), Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Maasen, Sabine y Weingart, Peter (1995). Metaphors—Messengers of Meaning: A Contribution to an Evolutionary Sociology of Science. *Science Communication*, 17, pp. 9–31.

- (2003). *Metaphors and the Dinamic of Knowledge*. London: Routledge.
- MacDonald, J. Marc (2017). Malthus and the Philanthropists, 1764–1859: The Cultural Circulation of Political Economy, Botany, and Natural Knowledge. *Social Sciences*, 6 (1), 4.
- Mackay, David (1996). Agents of Empire: The Banksian Collectors and Evaluation of New Lands. In David Philip Miller and Peter Hanns Reill (eds), *Visions of Empire: Voyages, Botany, and Representations of Nature* (38-57). Cambridge. Cambridge University Press.
- Maine, Henry S. (1906). *Ancient Law, Its Connection with the Early History of Society and Its Relation to Modern Ideas*. New York: Henry Holt and Co.
- Malthus, Thomas R. (1798). *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Goodwin, M. Condorcet, and Other Writers*. 1^a ed. London: J. Johnson.
- (1826a). *An Essay on the Principle of Population*. Vol 1. 6^a ed. London: John Murray.
- (1826b). *An Essay on the Principle of Population*. Vol 2. 6^a ed. London: John Murray.
- Mandeville, Bernard (1724). The Grumbling Hive, or Knaves Turn'd Honest. En Bernard Mandeville, *The Fable of the Bees* (pp. 1-22). Londres: J. Tonson.
- (1982). *La fábula de las abejas o los vicios privados hacen la prosperidad pública*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Manier, Edward (1978). *The Young Darwin and his Cultural Circle: A Study of Influences which Helped Shape the Language and Logic of the First Drafts of the Theory of Natural Selection*. Dordrecht and Boston: D. Reidel.
- (1980). Darwin's Language and Logic. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 11 (4), pp. 305-323.
- (1987). 'External Factors' and 'Ideology' in the Earliest Drafts of Darwin's Theory. *Social Studies of Science*, 17, pp. 581-609.
- Manzo, Silvia (2008). Los usos políticos del cuerpo – los dos cuerpos del rey en la filosofía política de Francis Bacon. *Kriterion: Revista de Filosofía*, (117), pp. 177-199.
- Marcos, Alfredo (1995). Biología, Realismo y Metáfora. *Ágora. Papeles de filosofía*, 14(1), 77-97.
- Marshall, Alfred (1898). Distribution and Exchange. *Economic Journal*, 8 (29), 37-59.
- (2013). *Principles of Economics*. Palgrave Classics in Economics.
- Marx, Karl (1862, 18 de junio). [Letter to Engels]. MECW Volume 41, p. 380.
- (1909). *Capital. A critique of Political Economy*. Vol. 1. Chicago: Charles H. Kerr & Co.

- Mayoral de Lucas, Juan Vicente (2007). T.S Kuhn, C.I. Lewis y el regreso epistémico: La vía no kantiana hacia los paradigmas. *Ludus Vitalis*, 15(28), 69-96.
- Mayr Ernst (1982). *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- (1985). Darwin's Five Theories of Evolution. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 755-72). Princeton: Princeton University Press.
- (1987). The Ontological Status of Species: Scientific Progress and Philosophical Terminology. *Biology and Philosophy*, 2, pp. 147-166.
- (1991). *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Barcelona: Crítica.
- (1992). Darwin's Principle of Divergence. *Journal of the History of Biology*, 25 (3), pp. 343-359.
- McGranahan, Lucas (2017). *Darwinism and Pragmatism: William James on Evolution and Self-Transformation*. New York: Routledge.
- McKinnon, Susan (2005). *Neo-liberal Genetics: The Myths and Moral Tales of Evolutionary Psychology*. Chicago: Prickly Paradigm Press.
- Medema, Steven G. y Samuels, Warren J. (2003). *The History of Economic Thought: a Reader*. Londres y Nueva York: Routledge
- Meek, Ronald L. (2003). *The Economics of Physiocracy. Essays and Translations*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Meek, Ronald L. y Skinner, Andrew S. (1973). The Development of Adam Smith's Ideas on the Division of Labour. *The Economic Journal*. 83 (332), pp. 1094-1116.
- Meiring, Henry-James (2020). Thomas Robert Malthus, Naturalist of the Mind. *Annals of Science*, 77 (4), pp. 495-523.
- Mey, Jacob L. (2006). Metaphors and Activity. *D.E.L.T.A.*, 22, pp. 45-65.
- Millman, Arthur B., y Smith, Carol L. (1997). Darwin's use of analogical reasoning in theory construction. *Metaphor and Symbol*, 12 (3), pp. 159-187.
- Milne-Edwards, Henri (1800-1881). *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*. París: G. Masson.
- (1827a). Nerfs. En *Dictionnaire classique d'histoire naturelle, tome onzième* (pp. 529-534). Paris: Rey et Gravier.
- (1827b). Organisation. En *Dictionnaire classique d'histoire naturelle, tome douzième* (pp. 332-34). Paris: Rey et Gravier.
- (1834). *Histoire naturelle des crustacés*. París: Roret.
- (1841). *Éléments de zoologie*. Quatrième édition. Bruselas: Adolphe Wahlen et Compagnie.
- (1851). *Introduction à la zoologie générale*. París: Chez Victor Masson.

- (1868). *Recherches pour servir a l'histoire naturelle des mammifères*. Tome premier. París: G. Masson.
- Mirabeau, Victor de Riqueti marqués; Quesnay, Francis (1763). *Philosophie rurale ou économie générale et politique de l'agriculture*. Amsterdam: Les. Libraires associés.
- Miras Boronat, Núria Sara (2009). *Wittgenstein y Gadamer: lenguaje, praxis, razón. El problema del pluralismo a través de la filosofía del lenguaje* (tesis doctoral). Universitat de Barcelona, España.
- Miroski, Philip (1995). *More Heat than Light. Economics as Social Physics: Physics as nature's economy*.
- Mitchell, Sandra (1994). The Superorganism Metaphor: Then and Now. En Sabine Maasen, Everett Mendelsohn y Peter Weingart (eds.), *Biology as Society, Society as Biology: Metaphors* (231-48), Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Montagu, Ashley (1952). *Darwin, Competition & Cooperation*. New York: Henry Schuman.
- Montes, Leonidas (2009). Das Adam Smith Problem: Its Origins, the Stages of the Current Debate, and One Implication for Our Understanding of Sympathy. *Journal of the History of Economic Thought*, 25 (1), pp 63-90.
- (2019). Adam Smith's foundational idea of sympathetic persuasion. *Cambridge Journal of Economics*, 43 (1), pp. 1–15.
- Montesquieu, Charles Louis de Secondat (1906). *El espíritu de las leyes*. Madrid: Librería General de Victoriano Suárez.
- Montoya, José M. Pimm, Stuart L.; Solé, Ricard V. (2006). Ecological networks and their fragility. *Nature*, 442 (7100), pp. 259–264.
- Morgan, Gareth (2006). *Images of Organization*. Thousand Oaks, Londres y Nueva Delhi: Sage Publications.
- Morris, Susan W. (2009), Fleeming Jenkin and The Origin of Species: A Reassessment. *The British Journal of the History of Science*, 27 (3), pp. 313-343.
- Murphy, Nancey (1999). Darwin, Social Theory, and the Sociology of Scientific Knowledge. *Zygon*, 34 (4), pp. 573-600.
- Murray, Robert M. (1929). *Studies in the English Social and Political Thinkers of the Nineteenth Century*. Cambridge: Heffer.
- Nicholson Alexander J. (1960). The Role of Population Dynamics in Natural Selection. En Sol Tax (ed.), *Evolution After Darwin* (pp. 477-522). Chicago: Chicago University Press
- Nietzsche, Friedrich (1990). *Sobre verdad y mentira en sentido extramoral*. Madrid: Tecnos.

- Nieli, Russell (1986). 'Spheres of Intimacy and the Adam Smith Problem. *Journal of the History of Ideas*, 47 (4), pp. 611–624.
- Noguera-Solano, Ricardo (2013). The Metaphor of the Architect in Darwin: Chance and Free Will. *Zygon*, 48 (4), pp. 859-874.
- Nubiola, Jaime (1995). W. James y L. Wittgenstein: ¿Por qué Wittgenstein no se consideró pragmatista? *Anuario Filosófico* 28(2), pp. 411-423.
- Oncken, August (1897). The Consistency of Adam Smith. *Economic Journal*, 7 (3), pp. 443–50.
- (2000). The Adam Smith Problem. En Hiroshi Mizuta (ed.), *Adam Smith: Critical Responses* (vol. 1, pp. 84–105). Londres: Routledge.
- Orozco, Manuel (2017). *Aceleración y temporalización de la historia. La modernidad según Koselleck* (tesis doctoral). Universidad Carlos III, Madrid, España.
- Ortega y Gasset, José (1957). Las dos grandes metáforas. En *Obras Completas* (387-400), Madrid: Revista de Occidente, vol. 2.
- (2010). *España invertebrada*. Madrid: Planeta DeAgostini.
- Ospovat, Dov (1979). Darwin after Malthus. *Journal of the History of Biology*, 12 (2), pp. 211-230.
- (1981). *The Development of Darwin's Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ostachuk, Agustin (2019). The Ideological Matrix of Science: Natural Selection and Immunity as Case Studies. *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, 15 (1).
- Otteson, James R. (2000). The Recurring “Adam Smith Problem”. *History of Philosophy Quarterly*, 17 (1), pp. 51-74
- Pack, Spencer J. (1997). Adam Smith on the Virtues: A Partial Resolution of the Adam Smith Problem. *Journal of the History of Economic Thought*, 19 (1), pp. 127–40.
- Packham, Catherine (2012). *Eighteenth-Century Vitalism - Bodies, Culture, Politics*. Palgrave MacMillan.
- Pancaldi, Giuliano (1985). Darwin's Intellectual Development (Commentary). En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 259-63). Princeton: Princeton University Press.
- (2019). Darwin's Technology of Life. *Isis*, 110 (4), pp. 680-700.
- Papini, Giovanni (2011). *Pragmatismo*. Buenos Aires: Cactus.
- Paterson, Hugh (2005). The Competitive Darwin. *Paleobiology*, 31 (2), pp. 56-76.
- Paul, Diane B. (2009). Darwin, social Darwinism and eugenics. En J. Hodge & G. Radick (eds.), *The Cambridge Companion to Darwin* (pp. 219-245). Cambridge: Cambridge University Press.

- Pearce, Trevor (2010). “A Great Complication of Circumstances”— Darwin and the Economy of Nature. *Journal of the History of Biology*, (43), pp. 493-528.
- Peaucelle, Jean-Louis (2006). Adam Smith's use of multiple references for his pin making example. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 13 (4), pp. 489-512.
- Paley, William (1802). *Natural Theology, or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity collected from the Appearances of Nature, Collected from the Appearance of Nature*. Londres: R. Faulder.
- Peckham, Morse (1959). Introduction. En Charles Darwin, *The Origin of Species: A Variorum Text* (pp. 9–34). University of Pennsylvania Press.
- Peirce, Charles S. (1877). *The Fixation of Belief*. Disponible en <http://www.peirce.org/writings/p107.html>
- (1878). How to Make Our Ideas Clear. *Popular Science Monthly* (12), 286-302
- (1966). *Collected Papers of Charles Peirce*, vol. VII: Science and Philosophy. Cambridge y Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Pence, Charles H. y Swaim, Daniel G. (2018). The economy of nature: the structure of evolution in Linnaeus, Darwin, and the modern synthesis. *European Journal for Philosophy of Science*, 8 (3), pp. 435–454.
- Perelman, Michael (2013). *Classical Political Economy. Primitive Accumulation and the Social Division of Labor*. Bloomsbury Publishing Plc.
- Perru, Olivier (1997). Les physiocrates: “La communauté est-elle de droit naturel?”. *Revue Philosophique de Louvain*. Quatrième série, 95 (4), pp. 617-638.
- Petty, William (1899a). A Treatise of Taxes and Contributions. En Charles Henry Hull (ed.), *The Economic Writings of Sir William Petty, vol 1*. (pp. 1-92). Cambridge: Cambridge University Press: Disponible en: <https://oll.libertyfund.org/titles/petty-the-economic-writings-of-sir-william-petty-vol-1>
- (1899b). The Political Anatomy of Ireland. En Charles Henry Hull (ed.), *The Economic Writings of Sir William Petty, vol 1*. (pp. 121-231). Cambridge: Cambridge University Press: Disponible en: <https://oll.libertyfund.org/titles/petty-the-economic-writings-of-sir-william-petty-vol-1>
- (1899c). Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality. En Charles Henry Hull (ed.), *The Economic Writings of Sir William Petty, vol. 2*. (pp. 314-435). Cambridge: Cambridge University Press: Disponible en: <https://oll.libertyfund.org/titles/petty-the-economic-writings-of-sir-william-petty-vol-2>

- Pigliucci, Massimo y Boudry, Maarten (2011). Why Machine-Information Metaphors are Bad for Science and Science Education. *Science & Education*, 20, pp. 453–471.
- Pinto de Oliveira, José C. (2012). Kuhn and the genesis of the “new historiography of science”. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 43 (1), pp. 115-121.
- Plotkin, Joshua B. (2017). Molecular Evolution: No escape from the tangled bank. *Nature*, 551 (7678), pp. 42–43.
- Polanyi, Karl (2001). *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*. Boston: Beacon Press.
- Polo-Blanco, Jorge (2016). Economía y biología. La decisiva influencia del naturalismo en la construcción teórica de la Economía Política. *Daimon. Revista Internacional de Filosofía* (69), pp. 93-108.
- Priest, Greg (2017). Charles Darwin’s Theory of Moral Sentiments: What Darwin’s Ethics Really Owes to Adam Smith. *Journal of the History of Ideas*, 78 (4), pp. 571-593.
- Putnam, Hilary (1981). *Reason, Truth and History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2006). *El pragmatismo. Un debate abierto*. Sevilla: Gedisa.
- Quale, Andreas (2002). The Role of Metaphor in Scientific Epistemology: A Constructivist Perspective and Consequences for Science Education. *Science & Education*, 11 (5), pp. 443-457.
- Quesnay, François (1888a). Fermiers. En Auguste Oncken (ed.), *Oeuvres économiques et philosophiques de F. Quesnay* (pp. 159-192). Frankfurt: Joseph Baer and Co.
- (1888b). Le Droit Naturel. En Auguste Oncken (ed.), *Oeuvres économiques et philosophiques de F. Quesnay* (pp. 359-377). Frankfurt: Joseph Baer and Co.
- (1974). *El “Tableau économique” y otros escritos fisiócratas*. Barcelona: Fontamara.
- Quetelet, Adolphe (1842). *A Treatise on Man and the Development of His Faculties*. Edinburgh: William and Robert Chambers.
- Rachootin, Stan y Smith, Sydney (1975). Guides to the Text. En R. C. Stauffer (ed.), *Charles Darwin's Natural Selection. Being the Second Part of His Big Species Book Written from 1856 to 1858* (pp. 630-5). Cambridge: Cambridge University Press.
- Radick, Gregory (2003). Is the Theory of Natural Selection Independent of its History? En Jonathan Hodge y Gregory Radick (eds.), *The Cambridge Companion to Darwin* (pp. 143-167). New York: Cambridge University Press.
- Rae, John (1895). *Life of Adam Smith*. London: Macmillan.

- Rasmussen, Dennis C. (2018). *El infiel y el profesor. David Hume y Adam Smith, la amistad que forjó el pensamiento moderno*. Barcelona: Arpa.
- Rausing, Lisbet (2003). Underwriting the Oeconomy: Linnaeus on Nature and Mind. *History of Political Economy*, 35 (Annual Supplement), pp. 173-203.
- Ray, John (1691). *The Wisdom of God Manifest in the Works of the Creation*. Londres: Samuel Smith.
- Real Academia Española (2019). *Diccionario de la lengua española*. (versión electrónica 23.3). Consultado en: <https://dle.rae.es/econom%C3%ADa?m=form>
- Reina-Valera (1960). *Santa Biblia Rvr*. American Bible Society. Disponible en: <https://www.biblegateway.com/versions/Reina-Valera-1960-RVR1960-Biblia/>
- Remoff, Heather (2016). Malthus, Darwin, and the Descent of Economics. *American Journal of Economics and Sociology*, 75 (4), pp. 862-903.
- Reynolds, Andrew S. (2018). *The Third Lens Metaphor and the Creation of Modern Cell Biology*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Ricardo, David (2004). Principles of Political Economy and Taxation. En Piero Saffra y Maurice H. Dobb (eds.) *The Works and Correspondence of David Ricardo*, vol. 1. Indianápolis: Liberty Fund.
- Richards, Robert J. (1992). *The Meaning of Evolution. The Morphological Construction and Ideological Reconstruction of Darwin's Theory*. Chicago y Londres: The University of Chicago Press.
- (2005). Darwin's Metaphysics of Mind. En Hösle and Illies (eds.) *Darwin and Philosophy* (pp. 166–180). Notre Dame: Notre Dame University Press.
- (2009a). Darwin on mind, morals and emotions. En J. Hodge & G. Radick (eds.), *The Cambridge Companion to Darwin* (pp. 96-119). Cambridge: Cambridge University Press.
- (2009b). Darwin's Theory of Natural Selection and Its Moral Purpose. In M. Ruse & R. J. Richards (Eds.), *The Cambridge companion to the "Origin of species"* (pp. 47–66). New York: Cambridge University Press.
- (2012). Darwin's principles of divergence and natural selection: Why Fodor was almost right. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 43 (1), pp. 256-268.
- Ricoeur, Paul (2001). *La metáfora viva*. Madrid: Trotta.
- Robin, Charles (1873). *Anatomie et physiologie cellulaires*. París: Baillière.
- Robinson, Gene E. (1992). *Regulation of Division of Labor in Insect Societies*. *Annual Review of Entomology*, 37, pp. 637-665.
- Rokas, Antonis (2006). Genomics and the Tree of Life. *Science*. 313 (5795), pp. 1897-9.

- Rorty, Richard (1979). *Philosophy and the Mirror of Nature*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- (1983). *La filosofía y el espejo de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- (1987). Unfamiliar Noises, Hesse and Davidson on Metaphor. *Proceedings of the Aristotelian Society*, Supplementary Volumes, 61, pp. 283-296.
- (1991). *Contingencia, Ironía y Solidaridad*. Barcelona: Paidós.
- Rosenberg, Nathan (1965) Adam Smith on the Division of Labour: Two Views or One? *Economica*, 32 (126), pp. 127–39.
- Rothbard, Murray (1995). *Economic Thought Before Adam Smith: An Austrian Perspective on the History of Economic Thought*. Vol. 1. Brookfield, VT: Edward Elgar.
- Rousseau, Jean Jacques (1985). *Discurso sobre la economía política*. Madrid: Tecnos.
- Ruse, Michael (1975). Darwin's Debt to Philosophy: An Examination of the Influence of the Philosophical Ideas of John F. W. Herschel and William Whewell on the Development of Charles Darwin's Theory of Evolution. *Stud. Hist. Phil. Sci.*, 6 (2), pp. 159-181.
- (2000). Metaphor in Evolutionary Biology. *Revue Internationale de Philosophie*, 54 (214), pp. 593– 619.
- (2005). Darwinism and Mechanism: Metaphor in Science. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36, pp. 285– 302.
- (2009). *Monad to Man. The Concept of Progress in Evolutionary Biology*. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press.
- Russell, Edward S. (1916). *Form and Function*. Londres: Murray.
- Russell, Bertrand (1956). *An Inquiry into Meaning and Truth*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- (1961). *A history of Western Philosophy and its Connection with Political and Social Circumstances from the Earliest Times to the Present Day*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- (1974). *Religion and Science*. New York: Oxford University Press.
- Russell, Daniel (2004). Locke On Land and Labor. *Philosophical Studies*, 117 (1-2), pp. 303–325.
- Sahlins, Marshall (1976). *The Use and Abuse of Biology. An Anthropological Critique of Sociobiology*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Salinas Barrios, Ivan (2021). Revisión de estudios sobre metáforas conceptuales en ciencia y educación científica. *Pensamiento educativo*, 58 (1), pp. 1-16.
- Sánchez, Joan-Eugeni (1992). Comentarios á división espacial do traballo e da produccion. *Minius*, (1), p. 9-25.

- Sánchez Mandingorra, Juan (2015). *La historia conceptual paduana: Antecedentes y desarrollo de una historia de los conceptos como filosofía política* (tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Sandow, Alexander (1938). Social Factors in the Origin of Darwinism. *The Quarterly Review of Biology*, 13 (3), pp. 315-326
- Sanfélix Vidarte, Vicente (2001). La mirada distante: Wittgenstein y el pragmatismo. En Luis Arenas, Jacobo Muñoz y Ángeles J. Perona (eds.), *El retorno del pragmatismo* (123-140). Madrid: Trotta.
- Santiago Oropeza, Teresa (2016). Kant: La guerra y el progreso moral. *Revista de Filosofía Open Insight*, 7 (11), pp. 11-33.
- Schabas, Margaret (2006). *The Natural Origins of Economics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Schmieder, Falko (2011). On the Beginnings and Early Discussions of the Metaphor Survival of the Fittest. *Contributions to the History of Concepts*, 6 (2), pp. 53–68.
- Schmitt, Stéphane (2004). *Histoire d'une question anatomique: La répétition des parties*. París: Publications scientifiques du Muséum.
- Schon, Donald (1967). *Invention and the Evolution of Ideas*. Londres: Tavistock Publications.
- Schumpeter, Joseph A. (1954). *Economic Doctrine and Method*. New York: Oxford University Press.
- (2006). *History of Economic Analysis*. Routledge.
- Schweber, Silvan S. (1977). The Origin of the “Origin” Revisted. *Journal of the History of Biology*, 10 (2), pp. 229-316.
- (1980). Darwin and the Political Economist: Divergence of Character. *Journal of the History of Biology*, 13 (2), pp. 195-289.
- (1985). The Wider British Context in Darwin’s Theorizing. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 35-70). Princeton: Princeton University Press.
- (1994). Darwin and the Agronomists: An Influence of Political Economy on Scientific Thought. En Bernard Cohen (ed.), *The Natural Sciences and the Social Sciences. Some Critical and Historical Perspectives* (pp. 305-316). Dordrecht, Boston y Londres: Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Searle, John R. (1993). Metaphor. En Andrew Ortony (ed.). *Metaphor and Thought* (pp. 83-111). New York: Cambridge University Press.
- Secord, James A. (1985). Darwin and the Breeders: A Social History. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 519-542). Princeton: Princeton University Press.
- (2021). Revolutions in the head: Darwin, Malthus and Robert M. Young. *The British Journal for the History of Science*, 54 (1), pp. 41–59.

- Sellars, Wilfrid (1997). *Empiricism and the Philosophy of Mind*. Cambridge, Harvard University Press.
- Shaftesbury, III Conde de (1997). *Investigación sobre la virtud o el mérito*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Simpson, Carl (2012). The Evolutionary History of Division of Labour. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279 (1726), pp. 116-121.
- Skańczyński, Witold von (1878). *Adam Smith als Moralphilosoph und Schoepfer der Nationaloekonomie: Ein Beitrag zur Geschichte der Nationaloekonomie*. Berlin: Verlagund Theobald Grieben.
- Skinner, Andrew S. (1976). Adam Smith: The Development of a System. *Scottish Journal of Political Economy*, 23 (2), pp. 111–132.
- Skinner, Quentin (2011). *Visions of Politics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1990). La idea de libertad negativa: perspectivas filosóficas e históricas. En R. Rorty, J. B. Schneewind, & Q. Skinner (Eds.), *La filosofía en la historia. Ensayos de historiografía de la filosofía* (pp. 227–260). Barcelona: Paidós.
- Sloan, Phillip (2019). Darwin: From Origin of Species to Descent of Man. En Edward N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Disponible en: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2019/entries/origin-descent/>
- Smellie, William (1829). *The Philosophy of Natural History*. Third edition. Boston: Hilliard, Gray, Little, and Wilkins.
- Smith, Adam (1853). *The Theory of Moral Sentiments*. Edition by Dugald Stewart. London: Henry G. Bohn. Disponible en: <https://oll.libertyfund.org/titles/smith-the-theory-of-moral-sentiments-and-on-the-origins-of-languages-stewart-ed>
- (1904a). *An Inquiry into the Nature and Cuases of the Weatlh of Nations*. Vol. 1. London: Edwin Cannan.
- (1904b). *An Inquiry into the Nature and Cuases of the Weatlh of Nations*. Vol. 2. London: Edwin Cannan.
- (1978). *Lectures on Jurisprudence*. New York: Oxford University Press.
- (1980). *Essays on Philosophical Subjects*. W. P. D. Whigtman y J. C. Bryce (eds.). Indianápolis: Liberty Fund.
- Smith, C. U. M. (2007). A Strand of Vermicelli: Dr Darwin's Part in the Creation of Frankenstein's Monster. *Interdisciplinary Science Review*, 32 (1), pp. 45-53.
- Snow, Charles P. (2001). *The Two Cultures*. London: Cambridge University Press
- Sober, Elliot (1985). Darwin on Natural Selection: a Philosophical Perspective. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 867-900). Princeton: Princeton University Press.
- Sontag, Susan (2007). *La enfermedad y sus metáforas*. Buenos Aires: Taurus.

- Spencer, Herbert (1851). *Social Statics: or, The Conditions Essential to Human Happiness*. London: John Chapman.
- (1852). *A Theory of Population, Deduced from the General Law of Animal Fertility*. Londres: John Chapman.
- (1867). *First Principles*. Londres: Williams and Norgate.
- (1864). *The Principles of Biology*. Vol. I. New York: D. Appleton and Company.
- (1873). *The Study of Sociology*. Londres: Henry S. King & Co.
- (1884). *The Principles of Biology*. Vol. II. New York: D. Appleton and Company.
- (1891a). Progress: its law and cause. En *Essays: Scientific, Political, and Speculative*, Vol. I (pp. 8-62). Londres: Williams and Norgate.
- (1891b). The Social Organism. En *Essays: Scientific, Political, and Speculative*, Vol. I (pp. 265-307). Londres: Williams and Norgate.
- (1891c). Specialized Administration. En *Essays: Scientific, Political, and Speculative*, Vol. III (pp. 401-444). Londres: Williams and Norgate.
- (1981). *The Man Versus the State. With Six Essays on Government, Society, and Freedom*. Indianapolis: Liberty Classics.
- Stauffer, Robert C. (1957). Haeckel, Darwin, and Ecology. *The Quarterly Review of Biology*, 32 (2), pp. 138-144
- (1960). Ecology in the Long Manuscript Version of Darwin's "Origin of Species" and Linnaeus' "Oeconomy of Nature". *Proceedings of the American Philosophical Society*, 104 (2), pp. 235-241.
- Steen, Gerard (1999). From Linguistic to Conceptual Metaphor in Five Steps. En R. Gibbs and G. Steen (Eds.), *Metaphor in Cognitive Linguistics* (pp. 57-78). Amsterdam: Benjamins.
- Stites, Richard (1989). *Revolutionary Dreams: Utopian Vision and Experimental Life in the Russian Revolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Stewart, Dugald (1855). *Lectures on Political Economy*. William Hamilton (ed.). Edimburgo: Thomas Constable and Co.
- Sulloway, Frank J. (1982). Darwin and His Finches: The Evolution of a Legend. *Journal of the History of Biology*, 15 (1), pp. 1-53.
- Sun, Guang-Zhen (2005). *Readings in the Economics of the Division of Labor: The Classical Tradition*. World Scientific.
- (2012). *The Division of Labor in Economics. A History*. Londres y New York: Routledge.
- Sweetser, Eve (1990). *From Etymology to Pragmatics: The Mind-Body Metaphor in Semantic Structure and Semantic Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Taka, Tetsuo (2011). Instinct as a Foundational Concept in Adam Smith's Social Theory. *The History of Economic Thought*, 53 (2), pp. 1-20.
- Tammone, William (1995). Competition, the Division of Labor, and Darwin's Principle of Divergence. *Journal of the History of Biology*, 28 (1), pp. 109-131.
- Tate, Tyler (2020). Your Father's a Fighter; Your Daughter's a Vegetable: A Critical Analysis of the Use of Metaphor in Clinical Practice. *The Hasting Center Report*, 50 (5), pp. 20-9.
- Taylor, Cynthia y Dewsbury, Bryan M. (2018). On the Problem and Promise of Metaphor Use in Science and Science Communication. *Journal of Microbiol and Biology Education*, 19 (1). Disponible en (en formato html): <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/jmbe.v19i1.1538>
- Thaler, David S. (2021). Is Global Microbial Biodiversity Increasing, Decreasing, or Staying the Same? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, pp. 1-9.
- Thompson, Harry (2007). *Hacia los confines del mundo*. Barcelona: Ediciones Salamandra.
- Todes, Daniel P. (1989). *Darwin without Malthus. The Struggle for Existence in Russian Evolutionary Thought*. New York: Oxford University Press.
- Tofel-Grehl, Colby; Ball; Douglas y Searle, Kristin (2021). Making progress: Engaging maker education in science classrooms to develop a novel instructional metaphor for teaching electric potential. *The Journal of Educational Research*, 114 (2), pp. 119-129.
- Torrens, E., y Barahona, A. (2013). Las musas de Darwin tras el diagrama de 1859. *Arbor*, 189 (763), a072.
- Torretti, Roberto (2010). La proliferación de los conceptos de especie en la biología evolucionista. *Theoria*, 69, pp. 325-377.
- Townsend, Joseph (1817). *A Dissertation on the Poor Laws*. London: Ridgways.
- Tribe, Keith (2008). "Das Adam Smith Problem" and the origins of modern Smith scholarship. *History of European Ideas*, 34 (4), pp. 514-525.
- Teichgraeber III, Richard F. (1981). Rethinking Das Adam Smith Problem. *The Journal of British Studies*, 20 (2), pp. 106-123.
- Thomas, Brinley (1991). Alfred Marshall on Economic Biology. *Review of Political Economy*, 3 (1), pp. 1-14.
- Toulmin, Stephen y Goodfield, June (1982). *The Discovery of Time*. Phoenix: The Chicago University Press.
- Turgot, Anne Robert Jacques (1898). *Reflections on the Formation and the Distribution of Riches*. New York: The MacMillan Co.
- (1992). *Plan de deux Discurs sur l'Histoire Universelle*. Edición por Guido Abattista. Disponible en: <http://www.eliohs.unifi.it/testi/700/turgot/discours.html>

- Urteaga, Luis (1993). La teoría de los climas y el origen del ambientalismo. *Cuadernos Críticos de Geografía Humana*, (99). Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/geo99.htm>
- Van der Weele, Cor (1999). *Images of Development: Environmental Causes in Ontogeny*. Albany: SUNY Press.
- Veblen, Thorstein (1898). Why is Economics not an Evolutionary Science? *The Quarterly Journal of Economics*, 12, (4), pp. 373-397.
- Vico, Giambattista (2006). *Ciencia nueva*. Madrid: Tecnos.
- Villacañas, José Luis y Oncina, Faustino (1997). Introducción. En Reinhart Koselleck y Hans-Georg Gadamer, *Historia y hermenéutica*. Barcelona, Paidós.
- (2001). Esferas de acción y sistema filosófico. El carácter imprescindible de la metáfora. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, Año 13(24), 111-126.
- Vivien, Frank-Dominique (2002). *Economía y ecología*. Quito: Editorial Abya-yala.
- Vorzimmer, Peter J. (1969). Darwin, Malthus, and the Theory of Natural Selection. *Journal of the History of Ideas*, 30 (4), pp. 527-542.
- (1977). The Darwin Reading Notebooks (1838-1860). *J. Hist. Biol.*, 10 (1), pp. 107-153.
- Vrba, Elisabeth S. y Gould, Stephen J. (1986) The Hierarchical Expansion of Sorting and Selection: Sorting and Selection Cannot Be Equated. *Paleobiology*, 12 (2), pp. 217-228.
- Wallace, Alfred Russel (1858). On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely From the Original Type. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London* [Read 1 July]. *Zoology*, 3 (20 August). Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F350&viewtype=text&pageseq=1>
- (1864). The origin of human races and the antiquity of man deduced from the theory of "natural selection". *Journal of the Anthropological Society of London*, 2, pp. clviii-clxx. Disponible en: <http://wallace-online.org/>
- (1889). *Darwinism: An Exposition of the Theory of Natural Selection with Some of its Applications*. Londres & New York: Macmillan & Co. Disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=A1015&viewtype=text>
- (1891). *Natural selection and tropical nature; essays on descriptive and theoretical biology*. Londres & New York: Macmillan & Co. Disponible en: <http://wallace-online.org/>
- (1905). *My life: A record of events and opinions*. Volume 1. London: Chapman and Hall. disponible en: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=457&itemID=A237.1&viewtype=side>
- Wallace, Bruce (1975). Hard and soft selection revisited. *Evolution* 29, pp. 465-474.

- Walls, Laura D. (2009). *The Passage to Cosmos: Alexander von Humboldt and the Shaping of America*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Weber, Max (2001). *Ensayos sobre sociología de la religión I*. Madrid: Taurus.
- Weinberg, Robert A. (1998). *One Renegade Cell. The Quest for the Origins of Cancer*. Basic Books.
- Weingart, Peter; Mitchell, Sandra D.; Richerson, Peter J.; Maasen, Sabine (1997). *Human by Nature: Between Biology and the Social Sciences*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wetz, Franz Josef (1996). *Hans Blumenberg. La modernidad y sus metáforas*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim.
- White, Gilbert (1843). *The Natural History of Selborne*. New York: Harper and Borthers.
- White, Leslie Alvin (1949). *The Science of Culture: A Study of Man and Civilization*. Grove Press: New York.
- Wiley, Edward O. (1978) The Evolutionary Species Concept Reconsidered. *Systematic Zoology*, 27 (1), pp. 17-26.
- William Senior, Nassau (1829). *Two Lectures on Population, to which is added, a Correspondence between the Author and the Rev. T. R. Malthus*. Londres: Saunders and Otley
- Wilkins, John (2003). Darwin's precursors and influences: Struggle for existence. *TalkOrigins Archive*. Disponible en: <http://www.talkorigins.org/faqs/precursors/precursstruggle.html>
- Wilson, David y Dixon, William (2006). Das Adam Smith Problem. A Critical Realist Perspective. *Journal of Critical Realism*, 5 (2), pp. 251-272.
- Wilson, Edwards O. (1971). *The Insect Societies*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wittgenstein, Ludwig (1969). *On Certainty*. Oxford: Blasil Blackwell.
- (1998). *Investigaciones Filosóficas*. Barcelona: Crítica. Edición bilingüe.
- Witztum, Amos (1998). A Study into Smith's Conception of the Human Character: Das Adam Smith Problem Revisited. *History of Political Economy*, 30 (3), pp. 489-513.
- Winch, Donald (1996a). *Adam Smith's Politics: An Essay in Historiographic Revision*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (1996b) *Riches and Poverty: An Intellectual History of Political Economy in Britain, 1750–1834*. New York: Cambridge University Press.
- (2001). Darwin Fallen among Political Economists. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 145 (4), pp. 415-437.

- Worster, Donald (1977). *Nature's Economy. The Roots of Ecology*. San Francisco: Sierra Club Books.
- Wulf, Andrea (2016). *The Invention of Nature: Alexander von Humboldt's New World*. New York: Vintage Books.
- Young, Robert M. (1969). Malthus and the Evolutionists: The Common Context of Biological and Social Theory. *Past & Present*, (43), pp. 109-145.
- (1971). Darwin's Metaphor: Does Nature Select? *The Monist*, 55 (3), pp. 442-503.
- (1985). Darwinism is Social. En David Kohn (ed.), *The Darwinian Heritage* (pp. 609-638). Princeton: Princeton University Press.
- (1989). Charles Darwin: Man and Metaphor. *Science as Culture* 1 (5), pp. 71-86.
- (1990). Darwinism and the División of Labour. *Science as Culture*, 1 (9), pp. 110-124.
- Young, Robert M. (1993). Darwin's Metaphor and the Philosophy of Science. *Science as Culture*, 3 (3), pp. 375-403.
- Zirkle, Conway (1941). Natural Selection Before de Origin of Species. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 84 (1), pp. 71-123.
- (1957). Benjamin Franklin, Thomas Malthus, and the United States Census. *Isis*, 48 (1), pp. 58-62.