

La distinción entre epistemología y ontología en explicaciones reduccionistas. El caso del aprendizaje en un caracol de mar

*The distinction between epistemology and ontology in reductionist explanations.
The case of learning in a sea snail*

Aldo Filomeno

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile
aldo.filomeno@pucv.cl

Resumen

Este artículo repasa brevemente algunos argumentos clásicos en el debate sobre el reduccionismo, tanto en apoyo como en contra, haciendo énfasis en no confundir limitaciones epistemológicas con cuestiones ontológicas, una distinción que en algunos casos parece olvidarse. Para ello nos centramos en otro texto clásico del debate sobre el reduccionismo, además del de Anderson de esta monografía: ‘A neuron doctrine in the philosophy of neuroscience’, de Gold y Stoljar (1999). Recurriendo a analogías que esperamos que contribuyan a entender mejor el debate, cuestionamos la relevancia filosófica de la imposibilidad de *explicación* reduccionista para la relación de dependencia ontológica.

Palabras clave: reduccionismo, epistemología, explicación reduccionista.

Abstract

This article briefly reviews some classical arguments in the debate on reductionism, both in support and against, emphasising the importance of not conflating epistemological limitations with ontological issues—a distinction that, in some cases, appears to be overlooked. To achieve this, we focus on another classic text in the reductionism debate, in addition to Anderson’s contribution in this monograph: ‘A neuron doctrine in the philosophy of neuroscience’ by



Received: 11/04/2024. Final version: 22/07/2024

eISSN 0719-4242 – © 2024 Instituto de Filosofía, Universidad de Valparaíso

This article is distributed under the terms of the

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 Internacional License



CC BY-NC-ND

Gold and Stoljar (1999). Drawing upon analogies intended to enhance comprehension of the debate, we question the philosophical relevance of the impossibility of a reductionist *explanation* for the ontological dependency relationship.

Keywords: reductionism, epistemology, reductionist explanation.

1. Introducción

El debate filosófico sobre el reduccionismo data de milenios, adquiriendo un enfoque bien particular en la filosofía contemporánea de la mente desde hace casi un siglo. Tal área es a su vez gigantesca. Una de sus características es, primero que todo, tomar como punto de partida los abundantes e impresionantes descubrimientos en las ciencias cognitivas. Así, en cuanto considera a las ciencias naturales como el mejor punto de partida para resolver las cuestiones filosóficas, se puede enmarcar en el proyecto filosófico llamado ‘naturalismo’. La dialéctica, a menudo, suele ser la de descubrir e intentar resolver agujeros en la postura reduccionista; no porque los autores no sean reduccionistas necesariamente. Algunos influyentes clásicos en esta línea son por ej. Marr (1982), Churchland (1986), Dennet (1991); mientras que otros ejemplos más recientes que prosiguen esta tradición son Boone y Piccinini (2016), Godfrey-Smith (2002), Craver, (2007), Artiga *et al.* (2020), Martínez y Artiga (2021), Artiga (2021); para una revisión reciente en español ver Ángel Sebastián (2022). En otra línea, en Brook (2005) hallamos un compendio (criticado) de algunos de los más famosos argumentos anti reduccionistas, por no hablar del influyente Chalmers (1996).

Siendo esta dialéctica mencionada muy habitual en esta literatura, uno de los grandes temas de debate ha sido en torno a la (im)posibilidad de *explicaciones* de fenómenos macroscópicos en términos microscópicos. Para ello, en esta breve aportación quisiera repasar algunos puntos clave, centrándome en el caso concreto de un pequeño y relativamente simple caracol de mar, estudiado por Gold y Stoljar (1999). Para tratarlo, en §2 y §3 anticiparé una serie de consideraciones preliminares, en especial unas simples analogías que, entonces en §4, pueden servir a interpretar el caso en cuestión de una manera compatible, no problemática, con el reduccionismo.

2. Preliminares

2.1. ¿La postura por defecto?

Aun antes, quisiera dedicar esta introducción para este monográfico sobre el reduccionismo a discutir un tema más preliminar: el punto, nada trivial en realidad, acerca de la carga de la prueba. Quién necesita defender más su postura, frente a la otra postura que sería la opción más razonable de creer por defecto. La idea que quisiera ilustrar aquí está en la línea de la dialéctica habitual hallada en la literatura que acabo de mencionar: desde la estrategia

naturalista, en base al conocimiento científico acumulado a día de hoy, la postura por defecto, como punto de partida, sería adoptar una postura monista, materialista, y concretamente reduccionista en alguna de sus variantes. Veamos brevemente qué motivaría tal actitud.

Para empezar, el argumento más fuerte para otorgarle preferencia a la postura no reduccionista suele ser el de evidenciar que el fenómeno de la consciencia no está en absoluto explicado científicamente, a pesar del avance en ciencias cognitivas, y que incluso es altamente contraintuitivo pensar que la consciencia no tiene nada de especial y que es reducible a lo mismo que entes mucho más simples inertes, como una piedra cualquiera. Esta otra línea dialéctica no se basa en una intuición débil (de esas que la filosofía analítica a veces ha abusado); es una intuición que no parece estar arraigada en prejuicios implícitos que deberíamos superar, sino en nuestra experiencia directa de la realidad, sin pre-concepciones teóricas de ningún tipo, una realidad en la que somos capaces de advertir y distinguir, una aparente diferencia cualitativa entre una piedra y un organismo que a simple vista exhibe una complejidad sustancialmente diferente.

Aun así, en cualquier caso, la fuerza de este argumento está comprometida por su apelación a la intuición. Como es sabido (aunque a veces se olvida), la historia de la ciencia, sus descubrimientos y la imagen científica que proporcionan, son un gigantesco elenco de argumentos en contra de la intuición. La imagen científica es extremadamente distante de la imagen manifiesta, y cada vez más a medida que se investiga el nivel más fundamental de la realidad. A su vez, esto no sería *un* solo argumento, sino un gigantesco elenco debido a la cantidad de casos puntuales que encontramos en el gigantesco conocimiento científico que a día de hoy hemos acumulado.

No solamente es esta numerosísima lista de descubrimientos sorprendentes en contra del sentido común, sino también, no menos impactante, la ausencia total, en todo este gigantesco océano de conocimiento, de cualquier explicación no fisicalista para cualquier tipo de fenómeno.

Quisiera sugerir una prioridad epistémica a la postura reduccionista frente a las alternativas, pasando la responsabilidad de tener que argumentar convincentemente a dichas alternativas. En el fondo, el artículo de Anderson (1972), que da pie a este número especial, ejemplifica justamente esto. Y en efecto, tal artículo es lo suficientemente bueno como para “pasar la pelota al otro campo” y esperar de los reduccionistas una respuesta. Aquí, en cualquier caso, dejaremos de lado ese interesante debate suscitado desde Anderson, y expondré otras cuestiones más elementales.

La historia natural. ¿Qué razones positivas se dan para apoyar la prioridad epistémica del reduccionismo? Se apela, como he hecho arriba, a la imagen científica, y a la historia natural que provee. Sería bueno hacer explícitas algunas pinceladas de momentos claves. Consideremos la historia del planeta Tierra, que comparten todas las posturas filosóficas en consideración. Recordemos que la situación, hace miles de millones de años, era una en la que no había ni un solo ser vivo: basándose en evidencia geológica, se considera que los primeros organismos

unicelulares aparecieron en la tierra hace aproximadamente 4 mil millones de años. A partir de la materia no viva surgieron, con el paso del tiempo, los primeros organismos vivos, en un proceso de creciente complejidad, a escalas temporales difíciles de abarcar cognitivamente por nosotros los humanos. De la inestabilidad fundamental que reinaba, aunque ya estamos considerando que a nivel geológico y climático había una cierta estabilidad, se empezó a converger hacia la persistencia de entidades complejas las cuales, además, mediante la descendencia, conseguirían crear una mucho mayor estabilidad temporal. Es decir, en este mundo en el que inicialmente no había nada más que materia en movimiento, y mucho tiempo a disposición, evolucionaron estructuras cada vez más complejas, ‘organismos’ que, millones de años después, empezaron a poder sobrevivir mejor gracias a representarse de alguna manera muy primitiva aspectos relevantes del entorno. En esta fascinante historia que llevamos siglos estudiando, algunos creemos que la consciencia es un ingrediente más que se añada a esta historia—uno con repercusiones especiales, pero no cualitativamente diferente al resto de eventos e ingredientes de esta historia.

De organismos vivos totalmente autómatas como computadores actuales (luego volveremos a esta famosa metáfora), algunos organismos empezaron, gradualmente, a desarrollar un comportamiento que no parecía meramente inconsciente, no sólo algo preprogramado en la memoria genética; parecía en cambio que lo programado permitía una apertura adicional a reaccionar en función de cómo fuera lo que se tenía alrededor. El progresivo cambio se fue produciendo de seres que etiquetaríamos como autómatas a seres con voluntad (aun a pesar de que estos dos conceptos son vagos en su determinación, puesto que son conceptos que se pueden haber dado de forma gradual). Así, progresivamente, evolucionaron animales con los tipos de consciencia que hoy, por ejemplo, estudia Block (2002).¹

Esta idea general, que quería exponer en esta introducción, puede ilustrarse con el escenario mostrado por Hawkins (2005) de un organismo unicelular:

[...] Imagine a one-cell animal living in a pond. The cell has a flagellum that lets it swim. On the surface of the cell are molecules that detect the presence of nutrients, there is a gradual change in value, or gradient, of nutrients from one side of the cell to the other. As it swims across the pond, the cell can detect the shift. This is a simple form of structure in the world of the one-cell animal. The cell exploits its chemical awareness by swimming toward places with higher concentrations of nutrients. We could say that this simple organism is making a prediction. It is predicting that by swimming in a certain way it will find more nutrients. Is there memory involved in this prediction? Yes, there is. The memory is in the DNA of the organism. The one-cell animal did not learn, in its lifetime, how to exploit this gradient. Rather, the learning occurred over evolutionary time and is stored in the animal’s DNA. If the structure of

¹ Dentro de esta historia, surgió un aparente (al menos) libre albedrío, tal como ha tratado de defender Dennett (2003). Aunque aquí podemos omitir las complicaciones de este tema.

the word changed suddenly, this particular one-cell animal could not learn to adapt. It could not alter its DNA or the resulting behavior. For this species, learning can occur only through evolutionary processes over many generations.

Se mencionan algunos factores clave que he mencionado, entre los que hay unanimidad a día de hoy acerca de su importancia. El libro es sobre inteligencia, aprendizaje y evolución desde una óptica evolucionista fisicalista. Aquí por tanto ya se han mencionado los sofisticados conceptos de memoria, capacidad de predicción y aprendizaje (de los que habla el artículo al que nos dirigiremos, Gold y Stoljar, 1999). Hawkins se pregunta si pudiera considerarse ‘inteligente’ un organismo unicelular. No entraremos en este tema, pero nos ayuda a entender el marco —la historia— en que estos conceptos podrían haber surgido. Según la historia natural, como expone Hawkins, tal organismo unicelular se halla en el extremo más alejado de un continuo de especies que usan la memoria y la predicción para reproducirse con más éxito. Los seres vivos utilizan la memoria y la predicción, habiendo un rango continuo de métodos y de sofisticación en cómo lo hacen. Las plantas, se suele considerar, también usan la memoria y la predicción para aprovechar la estructura del mundo. Con esto, en el siguiente fragmento se especula acerca de la formación de las neuronas, y aparecen los conceptos de información (al que volveremos al final), plasticidad y, con ello, inteligencia:

Neurons probably evolved as a way to communicate information more quickly than a plant’s vascular system. You could think of a neuron as just a cell with its own vascular appendages. At some point, instead of slowly moving chemicals along these appendages, the neuron started using electrochemical spikes, which travel much faster. In the beginning, fast synaptic transmission and simple nervous systems probably did not involve much if any learning. The name of the game was simply faster signaling. But then, in the march of evolutionary time, something really interesting happened. Connections between neurons became modifiable. A neuron could send a signal or not send a signal, depending on what had happened recently. Behavior could now be modified within the life of an organism. The nervous system became plastic, and so did behavior. Because memories could be rapidly formed, the animal could learn the structure of its world during its own lifetime. If the world suddenly changed—say, a new predator arrived on the scene—the animal didn’t have to stick with its genetically determined behavior, which might no longer be appropriate. Plastic nervous systems became a tremendous evolutionary advantage and led to a burst of new species from fish to snails to humans.

Desde esta historia, es importante enfatizar el detalle dialéctico de que no hay necesidad de especificar una teoría detallada al 100% sobre qué es dicha consciencia; lo esencial es que a un cierto punto esta consciencia acabó surgiendo de ese mundo natural en el que vivimos —el único mundo del que parece que podamos buscar. Al respecto de esta historia general, podemos empezar a mencionar la contribución de Gold y Stoljar a la que luego volveremos:



[...] In general terms we already know how psychological phenomena arise: they arise from evolutionary and ontogenetic articulation of matter, more specifically, from the articulation of biological organization. (Gold y Stoljar, 1999, p. 815)

Esta historia evolutiva del mundo natural es compartida por todas las posturas. Y no parece haber lugar para otorgar un status ontológico diferente a algo que sabemos que proviene del mismo sitio de donde proviene todo. Estas pinceladas, elaboradas hasta incorporar todo el gigantesco conocimiento que tenemos de la historia natural, son las que constituyen el fuerte apoyo hacia la postura reduccionista, como la postura por defecto.

3. Explicaciones ónticas y una analogía desde el mundo virtual

3.1. Teorías de la explicación científica

Uno de los argumentos principales del artículo de Gold y Stoljar (1999) es el hecho de que se acepta la *dependencia* de lo mental a lo físico, pero que esa dependencia no implica que lo físico sea capaz de *explicar* lo mental. El punto clave es también expresado así:

The mere fact that As are made up of Bs does not entail that we should expect an understanding of the As in terms of the Bs. (Gold y Stoljar, 1999, p.815)

Se acepta pues la dependencia ontológica, pero no la explicación de una entidad o reino en términos de la otra entidad o reino. Ahora bien, surgen entonces dos preguntas que quisiera abordar:

- (1) ¿Realmente no se pueden explicar fenómenos complejos de un nivel macro en términos de bajo nivel?
- (2) ¿Por qué algo epistémico debería influir acerca de algo ontológico, en particular, acerca de la (im)posibilidad de reducción de un nivel de la realidad a otro?

(1) es la que menos se cuestiona, o sea, se considera que no se pueden explicar. Obviamente, se suele decir, no se puede explicar que las orcas ataquen veleros, sólo apelando a partículas atómicas en movimiento. Cualquier otro ejemplo que involucre sistemas complejos, pero en particular seres vivos con aparente (al menos) libre albedrío, suelen ser ejemplos intuitivos en los que efectivamente una explicación se ve muy lejana.² Aun así, quiero dedicar un momento a subrayar lo que está implícito para que no se cuestione.

La explicación de un fenómeno de alto nivel por uno de bajo nivel se lleva a cabo en varias ocasiones, por lo que uno podría considerar que no se haga en todos los casos es meramente una cuestión de utilidad, comodidad o conveniencia práctica.

² ¿Son estos ejemplos que involucran el libre albedrío los únicos ejemplos? Si así fuera, podría pensarse que es el problema del libre albedrío de agentes con voluntad el que es el misterio aquí. En todo caso, la respuesta es que no: se suelen invocar otros ejemplos, como los que veremos al final, de explicar el vuelo de un pájaro en término de sus plumas.

Aquí, la aceptación de una u otra respuesta, en el fondo, depende de cómo se entienda la noción de *explicación* científica, lo cual es un tema estudiado a fondo en la filosofía de la ciencia desde hace un siglo. Hay formas de entender la explicación de una manera ajena a su utilidad práctica para nosotros, mientras que hay otros acercamientos al concepto de explicación científica que lo tienen en cuenta como condición necesaria e irrevocable.

Estos últimos relacionan por tanto el concepto de explicación con nuestra capacidad, como seres humanos con limitaciones cognitivas, de comprender la realidad. Parece perfectamente razonable asociar el concepto de explicación a estos factores, y así podríamos estar dispuestos a aceptarlo todos. Sin embargo, hay una forma de entender la explicación, que no es incompatible con lo anterior —aunque el término ‘explicación’ ya estaría “ocupado” con los matices anteriores. Según esta otra forma de entender la explicación, ésta es algo ajeno a nuestra falta o no de comprensión, y tiene que ver con una relación óptica en el mundo. Así, se las ha llamado ‘explicaciones ópticas’ (ver p. ej., Strevens, 2008; Wright, 2012). Tienen como antecedentes el modelo nomológico-deductivo de Hempel y el énfasis en los mecanismos causales de la teoría de Wesley Salmon, lo cual ha llevado a la influyente literatura sobre explicaciones en virtud de los mecanismos causales subyacentes (la literatura más citada en filosofía de la ciencia), a cargo de Glennan, Machamer y Craver. La tesis, entonces, es que las explicaciones científicas son los mecanismos responsables de los patrones causales y regularidades que la ciencia descubre (Una ligera variante formula las explicaciones científicas como manifestaciones ópticas de dichos mecanismos). Insisto en que no ignoran el paso, adicional, relacionado con nuestra comprensión. Es decir, adicionalmente se puede discutir cómo comprender mejor dichas explicaciones. Pero lo importante ahora es recalcar, según este acercamiento, el aspecto óptico de las explicaciones científicas, y que lo óptico, o sea el mecanismo subyacente, puede ser extremadamente complejo y como tal muy difícil de ser cognitivamente comprensible para los humanos.

En todo caso, aun cuando la extendida tesis acerca de la imposibilidad de explicación fuera correcta, surge el riesgo al que la segunda pregunta intenta apuntar. Es decir, aun suponiendo que realmente no hubiera explicación de lo físico a lo mental, debido a que asociamos factores pragmáticos al concepto de explicación, y por tanto enmarcamos la noción de explicación necesariamente en su dimensión epistémica, se mantiene la pregunta:

(2) ¿Por qué algo epistémico debería influir acerca de algo ontológico, en particular, acerca de la (im)posibilidad de reducción de un nivel de la realidad a otro?

Para remarcar la potencial confusión entre lo epistémico y lo ontológico que nos intenta recordar esta pregunta, invocaré los siguientes ejemplos.

3.2. Niveles de explicación en un computador y en la torre OSI

A diferencia de la complejidad que hallamos en la naturaleza, en el último medio siglo el ser humano ha creado un nivel de complejidad tecnológica que nos va a permitir recurrir a una nueva analogía potencialmente valiosa.

El computador. En filosofía de la mente la metáfora más recurrente, durante décadas, ha sido la de la mente como computador —a la par que ha suscitado innumerables reacciones en su contra. Nos volverá a servir ahora rescatarla en este texto, para enfatizar un aspecto peculiar debido a ser un producto tecnológico diseñado por nosotros.

A primera vista, deberíamos advertir que, aunque lo demos por descontado, un computador cualquiera parece mágico, y totalmente incomprensible. A diferencia de la apariencia mágica de muchos fenómenos de la naturaleza —como el ojo de un mamífero, por poner uno entre miles de ejemplos— en los casos tecnológicos hay una diferencia sustancial: conocemos todos los pasos que han llevado a su implementación. Es decir, aunque no sepamos nada de cómo funcionan, sabemos que no se han creado de la nada, sino que ha sido el ser humano, colectivamente, que los ha construido.

De ello, se deduce la constatación de que no hay nada especial en un computador, respecto a una silla o una planta. Es más, en una facultad de ingeniería se explica de hecho a los alumnos cada paso para la implementación de estos complejos dispositivos tecnológicos. Así, el alumnado acaba comprobando con sus propios ojos que la increíble cantidad de información visual que el monitor está reproduciendo, descendiendo al nivel más bajo, *no es más* que movimiento de electrones en circuitos de silicio.



Figura 1. La metáfora del computador ha sido un influyente paradigma en filosofía de la mente, igualmente muy criticado en la literatura. Procesadores de los más sencillos como el Z80 de la izquierda son especialmente fascinantes porque permiten a uno tener una idea global bastante compleja de todos los procesos involucrados en su funcionamiento. Por otro lado, cuanto más sofisticado sea el computador, como los de última gama del momento, más nos sirve ahora para lo que queremos subrayar: estamos cada vez más alejados de captar cognitivamente su funcionamiento, y sin embargo no nos cabe duda alguna de su funcionamiento reducible a lo físico.

Y así, a partir de este nivel físico, acabas comprendiendo cómo pueden formarse ciertos conceptos de alto nivel, como por ejemplo las ventanas de un escritorio, las operaciones aritméticas de la calculadora, o procesos más sofisticados como la recepción de un videoclip en directo vía internet. Ver figura 3.2.

La intención del paralelismo mente-computador es doble: por un lado, en apoyo a la plausibilidad de explicaciones reduccionistas de fenómenos complejos; por otro lado, para enfatizar, en la línea inicial de este texto, lo maravillados que quedamos ante la incomprendible complejidad tanto de algo artificial (el PC), al igual que de algo natural (la mente). La finalidad es empujar a que la tendencia ante lo mental acabe siendo similar a la que tenemos ante las complejas producciones humanas: aceptar que hay fenómenos extremadamente complejos, difíciles de comprender, pero que no por ello hay que darle un estatus especial extraño, tal como en efecto no hacemos para producciones artificiales humanas.

Además, dicho estatus especial acabaría resultando un nuevo problema, pues sería igual de misterioso. Su mera postulación no resolvería demasiado, pues requeriría algún tipo de aclaración ulterior.

Para que quede claro, esta línea de argumentación (y la que viene) pretende empujar en la dirección opuesta de los clásicos argumentos anti reduccionistas que pretenden argumentar que un fenómeno como la consciencia es algo especial del cual uno no dará cuenta, no importa cuán exhaustiva sea la descripción física que tenga a mano. En esta línea están los influyentes argumentos de Frank Jackson de la habitación de Mary, y el de la caja china de Searle, entre otros. La moraleja de estos argumentos es que una visión reduccionista no puede dar cuenta de las experiencias subjetivas o fenoménicas de la conciencia. En el experimento mental de Jackson (1986) del “cuarto de Mary” se pretende concluir que el conocimiento físico completo de un fenómeno no necesariamente conlleva un entendimiento completo del mismo, ya que existen aspectos subjetivos y fenomenológicos que no se pueden explicar únicamente a través de una descripción física. De modo parecido, Searle (1982) busca mostrar una brecha entre el comportamiento observable y la experiencia interna consciente con su experimento mental de la “Habitación China” de 1980. Con ello se pretende concluir que el reduccionismo, a pesar de su capacidad para explicar exhaustivamente el comportamiento exterior, puede fallar en representar adecuadamente experiencias internas subjetivas.

El modelo OSI en redes de computadores. Veamos si este otro caso puede ayudar a empujar en dirección opuesta a estos argumentos anti reduccionistas; en otras palabras, a darle plausibilidad a la representación reduccionista de fenómenos a simple vista nada reducibles. Este caso es el de la separación de niveles, establecida en el mundo virtual de la telemática, en la llamada torre OSI. Esta torre se creó para establecer los protocolos de comunicación entre 2 máquinas. De los 7 niveles en que se ha subdividido todo el proceso de comunicación entre 2 máquinas, un ingeniero puede trabajar dedicado sólo a un nivel, prescindiendo totalmente de los niveles superiores e inferiores. Puede llegarse a pensar que no es posible explicar configuraciones de redes IO (el nivel 3) reduciéndolo a términos de

identificadores de direcciones MAC (el nivel 2) o incluso al nivel físico (el nivel 1), el nivel simplemente de cómo están conectados los equipos y los cables. Que cualquier ingeniero pensara algo así sería realmente extravagante entre sus colegas, y no por un prejuicio implícito que tengan, sino por razones bien sabidas: es conocimiento común que lo que se especifica en el nivel 3 es traducible al nivel 2, y lo de este al nivel 1, el físico y más básico. Esto incluso siendo conscientes del problemático detalle (que por esto también quería comentar como ejemplo) de que una misma configuración física (e.g. un mismo grupo de ordenadores y routers conectados entre sí de la misma manera) puede dar lugar a redes IP (o sea, de nivel 3) totalmente diferentes.

En otras palabras, si redes diferentes (llámense red 1 y red 2) son realizables por un idéntico montaje físico de máquinas conectadas entre sí, parece difícil que el nivel físico, solo, pueda explicar lo que caracteriza a la red 1 o en la red 2. Sin embargo, igual que en el caso que veremos de la *aplysia* de Gold y Stoljar (1999), esto es sólo una apariencia: analizando en detalle el funcionamiento de una red IP cualquiera, podemos mostrar que todo lo de dicho nivel es traducible al nivel físico. Sin entrar en demasiados detalles tecnológicos, la siguiente explicación creo que será suficiente: lo que hace el nivel 3 es asignar direcciones que se asignan ad hoc por el ingeniero administrador de la red, con esto consigue configurar una red de una forma u otra, sobre la misma base de nivel físico (tiene las mismas máquinas, conectadas entre sí del mismo modo). Así crea redes IO, en un nivel más elevado que podemos llamar virtual. Pero si prestamos atención y vamos descendiendo poco a poco, ¿Cómo se han conseguido crear las redes virtuales? Pues gracias a la información de direcciones IP de cada máquina y de tablas de encaminamiento de cada router. Y ¿qué es todo esto? Son bits, es decir información binaria, almacenada en las memorias de cada equipo (en función como dije de como lo programa el administrador de la red, claro). Esta información de 1's y 0's, como sabemos, *no es más que* corriente eléctrica de +5V o de 0V respectivamente, es decir, electrones en movimiento en un circuito físico (o datos almacenados en un disco duro, polarizando magnéticamente trozos del disco de una forma u otra (en los HDD)).





Figura 2. La torre OSI. Ejemplifica el mismo tipo de argumento que el del sofisticado computador anterior. Aquí la estructura compleja, jerárquica y reducible a lo físico está especialmente manifiesta.

Tenemos pues el montaje físico de cómo están relacionadas entre sí los componentes, y cómo se traspasan la información, la cual, como hemos mencionado, no es más que descargas eléctricas. Este complejo sistema, en movimiento, es el que acaba produciendo toda la comunicación entre equipos según los caminos virtuales creados, al modo de la red 1 o de la red 2.

En resumen, al ser ejemplos tecnológicos, y como tales creados en todos sus pasos por seres humanos, conocemos exactamente su funcionamiento. Los manuales de texto existentes, por muy extensos que sean, atestiguan esto —al igual que a día de hoy nosotros implementemos estas tecnologías, las reparamos cuando algo falla, etc. Así pues, a pesar de la sorpresa que razonablemente podría tener a simple vista una inteligencia exterior que se topara con el sorprendente funcionamiento de las telecomunicaciones —por ejemplo, ver un videoclip cualquiera de un celular— todo lo que hay involucrado detrás es conocido por los humanos, y en concreto, la reducción de los 7 niveles de la torre OSI al nivel más elemental no es mágica ni misteriosa.

4. El caracol de mar y la falta de capacidad explicativa

Con todo lo expuesto hasta ahora, por fin ya podemos acercarnos a las tesis de Gold y Stoljar, las cuales quisiera acabar revisando para concluir este texto. Gold y Stoljar (1999, Sec. 5) argumentan en contra de que se *expliquen* ciertos fenómenos, que sostienen que *dependen* de otros más básicos. Para ello, apelan a la teoría de aprendizaje elemental desarrollada por Erik Kandel, concretamente en el ejemplo de la aplysia: un caracol de mar, un organismo sencillo con poco más de 20.000 neuronas, y la explicación de su aprendizaje en términos neurocientíficos. La sugerencia, en base a lo visto hasta ahora, es que las objeciones al caso de Kandel no son convincentes.

El punto clave está en la página 822, apartado ‘Kandel’s theory and the radical neuron doctrine’, donde se sostiene que la teoría en cuestión:

[...] Is not solely neurobiological. Y añade (cursivas mías): This should not be surprising. Because *neurobiology has no concepts that can be used to describe the behavior of an animal*, the notion of ‘pure’ neurobiology actively in competition with psychology can only be a vision of some future science. La afirmación siguiente pretendería apoyar tal tesis anti reduccionista: Even if the synaptic mechanisms described in that theory are all that there us to the mechanism of elementary learning, it does not follow that there is a purely neurobiological theory of elementary learning. (ibidem, p.823)



Figura 3. La aplysia californica.

Con todo lo explicado en secciones anteriores, podemos empezar a indicar puntos importantes: los mismos autores parecen comprometerse en tal fragmento con una ontología materialista (sólo *hay* mecanismos sinápticos), y con ello se muestra más claramente que su preocupación posterior es solamente una cuestión epistémica. Surgen pues las dudas que he ido preparando en secciones anteriores: la falta de una teoría, o de una explicación, sobre aprendizaje en este caso, (1) ¿Es suficiente como para suponer que no hay una explicación óptica? E independientemente, aun si hubiera esta falta de explicación incluso *en principio*, (2) ¿No es esta una limitación epistemológica, independiente de la ontología?

Como ellos mismos señalan, en Termodinámica, otra área clásica de estudio del reduccionismo (recordemos a Anderson, 1972), la identificación y reducción entre el concepto

de temperatura y el de movimiento de partículas es válida aun cuando seguimos hablando de temperatura. Así pues, ¿qué motivos habría para rechazar la identificación ontológica entre niveles micro y macro en el caso de la *aplysia*?

El ala y las plumas. En principio no habría ningún motivo, pero Gold y Stoljar replican con un argumento en §5.3.3, que quiero exponer y mostrar que, a pesar de ser correcto, no es una réplica, sino sólo una puntualización sobre cómo son las cosas. Los autores recurren aquí a la idea de Marr de los *niveles de explicación*. Este sería el punto clave. Se puede sintetizar en la frase de Marr de que es imposible explicar cómo se consigue volar un ala sólo describiendo sus plumas. El nivel de explicación de Kandel está pues solamente en el nivel de *implementación*, nivel que no da cuenta completa —según Gold y Stoljar— de todo lo que ocurre. Esto mismo es lo que hemos encontrado posteriormente en la literatura en filosofía de la mente, y es algo que sin embargo puede ponerse en duda, como quisiera enfatizar aquí.

Es decir, puede pensarse, y así piensan muchos con actitud reduccionista, que realmente los niveles más elevados de una teoría son una construcción lingüística para sintetizar conceptos que acaban todos siendo nada más que referencias al nivel más bajo; una síntesis útil para explicar fenómenos complejos y necesaria, ya que gracias a esta síntesis, que obtenemos al crear conceptos mediante palabras, podemos, a diario, hablar de fenómenos de alto nivel, del mismo modo que hablamos de objetos macroscópicos sin prestar atención alguna a su constitución atómica.

A esto, hay que subrayar algo que es reconocido en la literatura sobre explicación científica desde hace tiempo: el *explanans* no va a contener generalmente *toda* la ontología involucrada en un fenómeno para poder dar cuenta del *explanandum*. Es decir, muchos factores de la realidad son irrelevantes para la ocurrencia del *explanandum*, y estos factores en efecto se omiten en el *explanans*. Una de las explicaciones más influyentes y completas en esta línea sería Strevens (2008).

El caso de la tecnología antes mencionado espero que sea aclarador; en este caso, históricamente se ha ido construyendo un edificio conceptual, de cada vez más alto nivel, y la cuestión es que los usuarios del nivel más elevado (los usuarios de una aplicación software) desconocen con lo que realmente tratan, puesto que con los conceptos de alto nivel ya les basta, igual que un programador informático de webs no necesita saber ni la electrónica de los circuitos de su máquina, ni, a nivel más bajo aún, la física de electromagnetismo que regie dichos circuitos electrónicos. La explicación debe ser de alto nivel, porque de lo contrario no entenderíamos nada, dada nuestra capacidad cognitiva.

Así pues, ¿no es acaso correcta la afirmación de Marr sobre el ala y sus plumas? Sí, es correcta. No se puede describir cómo vuela un ala sólo describiendo sus plumas. A pesar de ser correcta, no nos debe confundir. Supongamos un ala de un pájaro. Alguien podría querer explicar el volar del ala sólo recurriendo a su constitución física. Para esto, desde un comienzo, no se debe caer en la trampa implícita de la frase, y puntualizo que el ejemplo debe presuponer no sólo las plumas, sino, obviamente también *todo* lo que forma el ala,

o sea, músculos, articulaciones, huesos, etc. Aun así, la afirmación de Marr sigue siendo correcta —aunque ya no parece tan evidente. Lo que falta, simplemente, es que para explicar el vuelo del ala de un pájaro deben utilizarse otros conceptos además de lo que compone el ala: debe recurrirse a nociones de movimiento, en este caso concretamente de aerodinámica. Una explicación obligatoriamente debe recurrir a estos conceptos del mundo de la física. Pero estos conceptos, algunos complejos, no tienen, tampoco, ningún problema en ser explicados (no sólo depender de) por las entidades más bajas de la física. La aerodinámica es algo extremadamente complejo, pero ¿a qué acaba en última instancia refiriéndose? Al movimiento entre objetos.

Con esto, ya es factible una explicación completa.

El caso de aplysia. En la sección 5.3.5, los autores intentan demostrar que la explicación del aprendizaje de la aplysia no puede explicarse sólo recurriendo a la facilitación presináptica. Su estrategia es la siguiente: el caso de la aplysia es demasiado simple, y para explicar completamente los estímulos condicionados e incondicionados, el mecanismo es mucho más complejo. Así, evidencian un supuesto detalle clave; la explicación ha llegado, en este caso, a un nivel de complejidad que requiere el uso de ciertos conceptos, como, por ejemplo, el de *información*. El que la explicación de mera facilitación sináptica no capte conceptos como el de la información es, según los autores, evidencia a favor de su teoría.

Sin embargo, en este breve texto he intentado explicar, volviendo a la analogía tecnológica, cómo la *información* que se transmite entre equipos no es más que algo físico. Por un lado, la información es un concepto de alto nivel, como tantos de los que he estado hablando hasta aquí, y éste, a su vez, puede explicarse, reducirse, a su codificación en el medio físico—como es bien sabido en teoría de la información.

De modo similar, siempre se seguirá hablando de conceptos como ‘temperatura’ en Termodinámica, o de ‘mente’ en Psicología, o de cualquier propiedad macroscópica en general. Pero esto no debe incitarnos a inferir que haya ontológicamente *algo más* que no sean las entidades de más bajo nivel, sean estas las que sean, y las conozcamos o no.

Concluyo así esta exposición de uno de los debates con el que más se ha presionado al reduccionismo, el tema de la explicación en escalas macroscópicas y su compatibilidad, o no, con el reduccionismo. He intentado exponer brevemente las razones esenciales para no considerarlo una amenaza al reduccionismo. Una detallada defensa que va en la misma línea, para quien quiera continuar investigando, la podemos hallar en el proyecto reduccionista de David Albert y Barry Loewer, en particular en lo que respecta a la explicación, en Albert (2015, Cap. 1.3).

Referencias bibliográficas

- Albert, D. Z. (2015). *After Physics*. Harvard University Press.
- Anderson, P. W. (1972). More is different. *Science*, 177(4047), 393-396. <https://doi.org/10.1126/science.177.4047.393>
- Artiga, M. (2021). Biological functions and natural selection: A reappraisal. *European Journal for Philosophy of Science*, 11(2), 1-22. <https://doi.org/10.1007/s13194-021-00357-6>
- Artiga, M., Birch, J., & Martínez, M. (2020). The meaning of biological signals. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 84, 101348. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2020.101348>
- Block, N. (2002). Some concepts of consciousness. En D. Chalmers (Ed.), *Philosophy of Mind: Classical and Contemporary Readings* (pp. 206-219). Oxford University Press.
- Boone, W., & Piccinini, G. (2016). The cognitive neuroscience revolution. *Synthese*, 193(5), 1509-1534. <https://doi.org/10.1007/s11229-015-0783-4>
- Brook, A. (2005). Making consciousness safe for neuroscience. En A. Brook & K. Akins (Eds.), *Cognition and the Brain: The Philosophy and Neuroscience Movement*. Cambridge University Press.
- Chalmers, D. J. (1996). *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory* (2nd edition). Oxford University Press.
- Churchland, P. S. (1986). *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain*. MIT Press.
- Craver, C. F. (2007). *Explaining the brain: Mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*. Clarendon Press.
- Dennett, D. (2003). *Freedom Evolves*. Penguin Books.
- Dennett, D. (1991). *Consciousness Explained*. Penguin Books.
- Godfrey-Smith, P. (2002). On the evolution of representational and interpretive capacities. *The Monist*, 85(1), 50-69. <https://doi.org/10.5840/monist20028512>
- Gold, I., & Stoljar, D. (1999). A neuron doctrine in the philosophy of neuroscience. *Behavioural and Brain Sciences*, 22(5), 809-830. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002198>
- Hawkins, J., & Blakeslee, S. (2005). *On intelligence*. Henry Holt and Company.
- Jackson, F. (1986). What Mary didn't know. *The Journal of Philosophy*, 83(5), 291-295. <https://doi.org/10.2307/2026143>
- Marr, D. (1982). *Vision*. W. H. Freeman.
- Martínez, M., & Artiga, M. (2023). Neural oscillations as representations. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 74(3), 619-648. <https://doi.org/10.1086/714914>
- Searle, J. R. (1982). The Chinese room revisited. *Behavioral and Brain Sciences*, 5(2), 345-348. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00012425>



La distinción entre epistemología y ontología en explicaciones reduccionistas. El caso del aprendizaje en un caracol de mar
Aldo Filomeno

Sebastián, M. Á. (2022). *El problema de la consciencia. Una introducción crítica a la discusión filosófica actual*. Ediciones Cátedra.

Strevens, M. (2008). *Depth: An Account of Scientific Explanation*. Harvard University Press.

Wright, C. D. (2012). Mechanistic explanation without the ontic conception. *European Journal for Philosophy of Science*, 2(3), 375-394. <https://doi.org/10.1007/s13194-012-0048-8>

RHV, 2024, No 25, 113-128



CC BY-NC-ND