

## REEVALUANDO EL PROGRESO CIENTÍFICO COMO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

*Reevaluating scientific progress as a problem resolution*

Damián ISLAS  
*Universidad de Toronto*

BIBLID [(0213-356)16, 2014, 133-147]

Recibido: 29 de julio de 2014  
Aceptado: 14 de septiembre de 2015

### RESUMEN

El criterio de progreso científico como resolución de problemas defendido por Thomas S. Kuhn y Larry Laudan, respectivamente, ha sido criticado por varios autores. Recientemente, Alexander Bird (2007, 2008 y 2010) sugirió que el criterio de progreso científico como “resolución de problemas” es regresivo y anti-intuitivo. En este texto hago una reevaluación de las posturas de Kuhn, Laudan y Bird y muestro que los argumentos de Bird en contra de Kuhn y Laudan son insostenibles.

*Palabras clave:* Progreso científico; Acumulación de conocimiento; Resolución de problemas; Inducción pesimista; Verdad.

### ABSTRACT

“Problem-solving” as a criterion of scientific progress defended by Thomas S. Kuhn and Larry Laudan, respectively, has been criticized by several authors. Recently, Alexander Bird (2007, 2008 & 2010) has suggested that problem-solving as a criterion of scientific progress is

regressive and anti-intuitive. In this text I reassess Kuhn, Laudan and Bird's positions and I show that Bird's arguments are untenable.

*Key words:* Scientific progress; Knowledge accumulation; Problem-solving; Pessimistic induction Truth.

## I. INTRODUCCIÓN

Recientemente, Alexander Bird (2007, 2008 y 2010) desarrolló lo que denominó una postura “epistémica” del progreso científico que establece que la meta cognitiva de la ciencia es la *producción de conocimiento*. A través del desarrollo de su postura, Bird cuestionó el criterio de progreso científico como *resolución de problemas* propuesto por Thomas S. Kuhn (1970 [1962] y 1977) y Larry Laudan (1977, 1978, 1981 y 1987)<sup>1</sup>, respectivamente, quienes, aseguró Bird, defendieron una postura “funcionalista-internalista”<sup>2</sup> del progreso científico.

El concepto de “*conocimiento*” de Bird sigue el esquema tradicional de “*creencia verdadera justificada*”, por lo que sólo existe conocimiento genuino cuando se ha justificado el contenido de verdad de las proposiciones científicas con el cual se expresa a través de una metodología epistémicamente confiable. A este respecto, sabemos que tanto Kuhn como Laudan rechazaron la idea de que la ciencia pueda alcanzar –o aproximarse a– la “verdad”. En este texto mostraré que algunos de los argumentos desarrollados por Bird en contra de Kuhn y Laudan son insostenibles. Para ello, en la segunda sección caracterizaré brevemente las ideas más importantes de Kuhn, Laudan y Bird en relación al progreso cognitivo de la ciencia. En la tercera sección

1. Existen algunos trabajos más recientes que abiertamente sugieren que las teorías científicas pueden ser interpretadas como *mecanismos* para la formulación y la resolución de problemas científicos. Véase Aliseda 2005; BURGÍN y KUZNETSOV, 1994; GARRISON, 1988; GIUNTI, 1988; HATTIANGADI, 1979 y 1978; HINTINKKA, 1988 y 1981; KLEINER, 1985 y 1981; KUIPERS, 2000; NICKLES, 1980 y 1978; SIMON, *et al.*, 1981; SINTONENE, 2005; TAPER, *et al.*, 2008; etc. Otros autores, por el contrario, lo niegan. Véase TONG y WIAFOEI, 2008.

2. Las posturas sobre el progreso científico desarrolladas por Kuhn y Laudan son “funcionalistas” porque sus conceptos de ‘progreso’ son directamente proporcionales al éxito que exhibe la ciencia en realizar una función: resolver problemas; y son “internalistas” porque la evaluación en relación a si la ciencia ha tenido o no éxito en realizar esta función no dependería, asegura Alexander Bird, de “factores externos a la comunidad científica del campo en cuestión” (BIRD, 2007: 67 y 69).

mostraré cuáles son algunos de los problemas relevantes de estas posturas. En la cuarta sección desarrollaré los dos argumentos más importantes que construyó Bird en contra de Kuhn y Laudan con el objetivo de mostrar que éstos no logran socavar el criterio de progreso científico como resolución de problemas defendido por estos autores. Terminaré con algunas conclusiones que se desprenden del presente estudio.

## 2. LAS POSTURAS DE KUHN, LAUDAN Y BIRD EN RELACIÓN AL PROGRESO CIENTÍFICO

Para comprender de mejor manera el concepto de progreso científico como resolución de problemas desarrollados por Thomas S. Kuhn y Larry Laudan, respectivamente, es importante distinguir entre dos tipos de teorías científicas, a saber, un primer tipo de teoría individual específica y aislada que es empíricamente corroborable y un segundo tipo de teoría más general constituida por (a) las teorías científicas del primer tipo y (b) un conjunto de compromisos metafísicos, heurísticos y metodológicos.

Estos conjuntos teóricos son los “Paradigmas” propuestos por Thomas S. Kuhn y las “Tradiciones de Investigación Científica” propuestas por Larry Laudan. Trazar la distinción entre estas dos clases de teorías es fundamental para la mejor comprensión de los conceptos de progreso científico desarrollados por Kuhn y Laudan debido a que el progreso científico es un asunto *comparativo* no entre las teorías aisladas y particulares; sino entre las teorías científicas más amplias que compiten por la hegemonía de una disciplina científica particular. Cito a Laudan al respecto:

Hasta que no tengamos claras las diferencias cognitivas y evaluativas entre estos dos tipos de teorías, será imposible tener una teoría del progreso científico que tenga sentido histórico y adecuación filosófica (LAUDAN, 1977: 72).

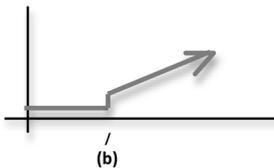
Kuhn fue uno de los primeros filósofos de la ciencia historicista que negó que la progresividad científica sea *acumulativa*, sugiriendo que solamente durante los periodos que llamó de *ciencia normal*, “el desarrollo progresivo de la ciencia es acumulativo” (KUHN, 1962/1970: 96). Sin embargo, en tiempos de crisis, cuando se reevalúan los principios fundamentales de un área específica de investigación científica, la posibilidad del progreso continuo se pone en duda al tener que elegir uno de los *paradigmas* en competencia. Con la emergencia del cambio paradigmático, ocurre un cambio en las normas que indicaban qué debería considerarse como un problema importante y qué como una

solución admisible y legítima. La consiguiente transición a un nuevo *paradigma* es lo que Kuhn llamó “Revolución Científica”, y son aquellos episodios de desarrollo *no acumulativo* en que un antiguo *paradigma* es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible. Durante las revoluciones científicas, Kuhn aseguró que “hay tanto ganancias como pérdidas cognitivas”, lo que convierte a la ciencia en una actividad progresivamente *discontinua* atravesada por períodos de crisis (KUHN, 1977: 211 y 212).

De acuerdo con Laudan, los problemas que la ciencia enfrenta son de dos tipos: problemas empíricos y problemas conceptuales. Los primeros surgen ante cualquier problema referente al mundo natural que nos parezca requerir una explicación y son de tres sub tipos: problemas empíricos resueltos; problemas empíricos no resueltos y problemas empíricos anómalos. Por otro lado, los problemas conceptuales hacen referencia a las estructuras conceptuales que exhiben las teorías científicas y son de dos subtipos: problemas conceptuales internos y problemas conceptuales externos (Laudan, 1977). La prueba cognitiva más importante para las *tradiciones* es que ofrezcan soluciones satisfactorias a los problemas que los científicos de un campo de investigación específico consideren más importantes. Con estos elementos teóricos, Laudan creó una especie de fórmula del progreso científico: “maximizar el rango de problemas empíricos resueltos, minimizando el rango de los problemas anómalos y conceptuales generados” no sólo es la principal tarea de la ciencia, sino el mejor criterio cognitivo del progreso científico (LAUDAN, 1977: 66).

Según Bird, la meta cognitiva de la ciencia es la *producción de conocimiento*: “La ciencia (o un campo o teoría científica particular) progresa precisamente cuando muestra acumulación de conocimiento científico” (2007: 64). De acuerdo con Bird, la concepción “intuitiva” que tenemos del progreso científico coincide con su idea de progreso como acumulación de conocimiento, como muestra la figura número 1 (2007: 72):

Conocimiento



Progreso

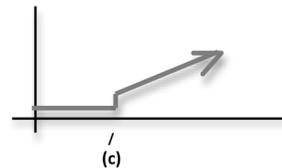


FIGURA 1. Gráfica de la concepción intuitiva del progreso científico y del cambio del conocimiento (Bird 2007: 66)

Así, la ciencia progresa acumulando proposiciones científicas conocidas (2007: 76). Sin embargo, asegurar que “conocemos” una proposición científica implica que tenemos, en principio, una idea clara de qué es el conocimiento; pero como sabemos, el concepto de ‘conocimiento’ no puede definirse simplemente como “creencia verdadera justificada” debido a que puede ser el caso, afirmó Bird, que tengamos creencias que sean “accidentalmente verdaderas”. Estos casos “accidentales” no contribuirían al progreso científico. Por lo anterior, las únicas proposiciones científicas que pueden ser “conocidas” –y de este modo contribuir al progreso científico– son las que están “suficientemente bien fundamentadas por la evidencia”, esto es, proposiciones que de alguna manera han sido “apropiadamente confirmadas” (BIRD, 2007: 77-79). En resumen, de acuerdo con Bird, existe progreso científico cuando se acumula conocimiento, y se acumula conocimiento cuando las proposiciones científicas son verdaderas. Las proposiciones científicas son verdaderas cuando sabemos que están suficientemente justificadas y esta justificación se obtiene vía una metodología científica que nos proporcione evidencia epistémica confiable.

Hasta aquí la breve caracterización de las posturas sobre el progreso científico desarrolladas por estos autores. En la siguiente sección, mostraré cuáles son algunos los problemas más relevantes de estas posturas.

### 3. PROBLEMAS RELEVANTES DE LAS POSTURAS DE KUHN, LAUDAN Y BIRD

Un problema común a las posturas de Kuhn y Laudan es que estos autores no lograron aclarar satisfactoriamente la relación que guardan los *paradigmas* y las *tradiciones* con sus teorías individuales en relación a la resolución de problemas como criterio del progreso científico. Recordemos que una de las principales funciones teóricas de los *paradigmas* y las *tradiciones* es proveer a los científicos de las herramientas necesarias para la identificación y diseño de los problemas del campo de investigación, por un lado, y de la guía para la identificación de las posibles soluciones a dichos problemas, por otro. Sin embargo, las teorías científicas individuales también establecen y articulan una ontología particular a través de la cual la ciencia reconoce el tipo de entidades bajo estudio y un número de leyes específicas acerca de la naturaleza con los cuales se resuelven los diferentes tipos de problemas que enfrenta la ciencia. Esta doble función heurística, ontológica y metodológica de los paradigmas y las tradiciones, y de sus teorías constituyentes, no es clara.

Otro aspecto problemático particular de Kuhn es que su postura sobre el progreso científico parece ser a la vez teleológica y a la vez evolucionista.

Por un lado, la meta de la ciencia es resolver problemas y acertijos científicos; pero, por otro lado, la ciencia no evoluciona, afirmó Kuhn, hacia un fin específico (1962/1970). Aquí parece haber una tensión en la postura de Kuhn análoga a la tensión de la teoría de la evolución tal y como la formuló Darwin en 1859. Me parece que una manera de resolver esta tensión es concebir a la resolución de problemas como una meta a un nivel local, análogo al proceso de adaptación de los organismos vivos. Y, por otro lado, concebir el desarrollo de la ciencia como un todo en términos evolutivos, esto es, sin considerar la existencia de una meta específica que la evolución de la ciencia estuviese “persiguiendo”. Después de todo, concebir la evolución científica de manera teleológica nos comprometería a atribuirle a la ciencia un tipo de “voluntarismo” a todas luces inaceptable.

Por último, otro de los problemas comunes a Kuhn y Laudan desde el punto de vista del criterio de resolución de problemas es la escueta caracterización que ambos autores hicieron en relación a cómo es que un problema científico se genera. Ciertamente, ambos autores comienzan sus análisis del progreso científico desde que se reconoce la existencia de un problema.<sup>3</sup> En este sentido me parece esencial a un modelo de progreso científico basado en la resolución de problemas establecer cómo se generan tales problemas. Recordemos que Laudan aseguró que para que una tradición considere un fenómeno o hecho como problemático, “los científicos deben *sentir o intuir* que resolver la situación problemática redundará en un beneficio cognitivo” (LAUDAN, 1977: 15). La apelación a la “intuición” de los científicos ciertamente es una caracterización que requiere de una más detallada especificación, como el mismo Laudan reconoció en 1978.

Por otro lado, ni Kuhn ni Laudan establecieron con claridad los diferentes *valores cognitivos* de los problemas científicos a resolver, por lo que sus posturas son incapaces de establecer las herramientas adecuadas para la *estimación y evaluación* de la efectividad teórica para la resolución de problemas científicos (véase BURIAN, 1978). Asimismo, lo que tampoco hicieron estos autores fue establecer cómo calcular los *valores cognitivos* que tienen las diferentes maneras de solucionar los problemas que enfrenta la ciencia (véase McMULLIN, 1979).

Los anteriores aspectos son algunos de los asuntos que tanto Kuhn como Laudan dejaron abiertos a pesar de ser *centrales* para sus posturas de progreso cognitivo basado en la resolución de problemas científicos. Un intento de

3. No obstante, debemos señalar, junto con Thomas Nickles, que el solo reconocimiento y formulación adecuada de un problema científico es ya de por sí un logro cognoscitivo de no poca importancia. Véase Nickles, 1980: 6.

respuesta la ofreció Laudan (1984) cuando aseguró que si una cierta secuencia de teorías sitúa a los científicos *más cerca* de la realización de ciertas metas cognitivas de lo que estaban antes, entonces “ha habido un movimiento progresivo *en relación* a tales metas” (LAUDAN, 1984: 65 y 66). La imagen del progreso científico que surge de la respuesta de Laudan parece no exhibir problemas hasta que surge la pregunta de si el *contenido* de tales metas es *cognitivamente valioso*. Ante esta cuestión, Laudan sugirió que el criterio que debemos utilizar para establecer si los problemas que los científicos del pasado resolvieron fueron o no cognitivamente valiosos depende de nuestros criterios *actuales* sobre las metas y objetivos que debe resolver la ciencia. Me parece que esta sugerencia anularía la autonomía de la ciencia pasada y su derecho a establecer, como lo hacemos ahora, sus propios valores cognitivos a partir de las necesidades específicas de su contexto.

Pasando al argumento epistémico de Bird, me parece que este autor tendría que responder a varios cuestionamientos de tipo escéptico. Por ejemplo, un argumento radical de corte escéptico que sostuviera que los métodos científicos más básicos no pueden tener una justificación objetiva no circular, sería un argumento sólido en contra de la postura de Bird porque, ciertamente, su postura parece recurrir a una argumentación circular. Por un lado, Bird aseguró que la confiabilidad epistémica se obtiene vía la confirmación de las proposiciones científicas (BIRD, 2007, 78); pero, por otro lado, también afirmó que la evidencia epistémica *es* la que confirma las proposiciones científicas (BIRD, 2007: 67). Ciertamente, el ataque escéptico al confiabilismo de Bird aquí expuesto exige que *todo* argumento esté justificado, incluso los más fundamentales, lo que algunos podrían ver como un criterio demasiado estricto de la justificación epistémica. A este respecto, algunos autores han sostenido que una vía para evadir este reto escéptico es distinguir entre el concepto de *circularidad de regla* y de *circularidad de premisa*, y conceder que sólo ésta última es viciosa mientras que la primera puede ser aceptable (véase PAPINEAU, 1992). Sin embargo, un contra-argumento escéptico en contra de esta distinción podría dirigirse en contra de la noción misma de “circularidad de regla” y alegar que ésta puede funcionar para aquellos que *presuponen* que las inferencias inductivas son en sí mismas confiables, lo que nuevamente tendría que justificarse (véase Cíntora, 2005). Lo importante aquí es notar que Bird no encara este reto escéptico para evitar la circularidad argumentativa en la que parece incurrir.

Otro de los aspectos problemáticos de la postura de Bird es que no se aclara exactamente por qué las creencias verdaderas por “accidente” no contribuyen al progreso científico. De hecho, sí lo hacen incluso desde los presupuestos epistémicos defendidos por Bird. Veamos por qué. Una creencia es

verdadera porque en un momento determinado se ha corroborado de *alguna manera* que dicha creencia es de hecho verdadera. Si por creencia “accidentalmente” verdadera Bird se está refiriendo a una proposición científica que en el momento de ser emitida, digamos  $t_1$ , no estaba justificada; pero que de alguna manera resultó verdadera en  $t_2$ , entonces una creencia verdadera *no accidentalmente*, tendría que haber adquirido su estatus de verdad en  $t_1$ , esto es, de manera a priori o simultánea a su emisión. Ambos casos parecen problemáticos para el tipo de proposiciones científicas que emite la ciencia natural cuyo carácter es fundamentalmente empírico. Pero todavía más importante, ambas proposiciones científicas tendrían el mismo estatus de verdad sin importar si la justificación de que son verdaderas fue obtenido a priori o a posteriori de  $t_1$ . En otras palabras, nada implícito a la perspectiva epistémica clásica elaborada por Bird parece negar que ambos tipos de proposiciones científicas, de ser verdaderas, contribuyen de igual forma el progreso cognitivo de la ciencia.

Otro de los aspectos cuestionables de la propuesta de Bird es que el criterio de progreso científico como “acumulación de conocimiento” no establece con claridad cómo podemos evaluar el aspecto cualitativo de su propuesta. Veamos por qué. En términos empíricos, una cadena de conocimientos científicos, digamos  $C_1, \dots, C_n$  es progresiva si y sólo si  $C_n$  exhibe más contenido empírico corroborado que  $C_1$ . Mi sugerencia es que una manera de medir este contenido empírico puede hacerse comparando, por ejemplo, las predicciones (y retrodicciones) empíricas que hacen  $C_1$  y  $C_n$  y evaluar si las predicciones de  $C_n$  implican hechos nuevos, relevantes e inesperados que no predice  $C_1$ . Cabe señalarse que esta condición consta de dos partes, la primera es que  $C_n$  de hecho exhiba exceso de contenido empírico; la segunda, que al menos una parte relevante de ese exceso de contenido sea corroborado (véase Lakatos, 1978). El primer requisito puede confirmarse mediante un análisis lógico *a priori*; mientras que el segundo sólo puede ser contrastado de manera empírica, esto es, *a posteriori*. Desafortunadamente, Bird no dice nada al respecto de cómo podemos evaluar el contenido del conocimiento científico a pesar de ser esencial a su postura epistémica sobre progreso científico.

Por último, Bird aseguró que su propuesta de progreso científico como crecimiento o aumento del conocimiento puede dar cabida a posiciones filosóficas incluso claramente contrarias (2007: 79). Por ejemplo, su postura daría cabida a posiciones *realistas* y *anti-realistas* sobre la ciencia que consideran que la historia de la ciencia, como un todo, es la historia de la acumulación de conocimiento genuino. Me parece que afirmar que podemos explicar el progreso cognitivo de la ciencia *desde* ambas posturas opuestas

porque ambas “aceptan” que la ciencia acumula conocimiento, trivializa el debate realista/anti-realista sobre el progreso cognitivo de la ciencia. Veamos un ejemplo de esta trivialización.

Uno de los tópicos en discusión dentro del debate realista/anti-realista sobre el progreso científico tiene que ver con el estatus epistémico de la evidencia empírica de las teorías científicas. Recordemos que Bird aseguró que la evidencia epistémica es la instancia confirmadora de las proposiciones científicas portadoras del conocimiento científico. A este respecto, existen autores que han puesto en duda que la evidencia empírica sea un criterio metodológico exhaustivo para decidir entre teorías científicas competidoras que postulen las mismas entidades y organismos teóricos inobservables (véase Laudan, 1984). Como sugirió un dictaminador (a) anónimo, conviene ofrecer un ejemplo en este punto. Supóngase que  $T_1$  es una teoría científica que da cuenta de ciertas entidades y organismos observables e inobservables y que dicha teoría científica está sujeta a corroboración empírica.  $T_1$  sería empíricamente equivalente a  $T_2$  si sus estructuras formales, por ejemplo sus representaciones matemáticas, son las mismas o si ambas postulan las mismas predicciones acerca de los fenómenos observables aceptados al interior de cada teoría. Ahora bien, es posible, al menos idealmente, que  $T_2$  sea empíricamente equivalente a  $T_1$ ; pero que contenga explicaciones *alternas* acerca, por ejemplo, de la naturaleza de ciertos fenómenos inobservables aceptados por ambas teorías. Dado que la evidencia científica en pro o en contra de una teoría científica consiste en confirmar o en refutar algunas de sus predicciones observacionales,  $T_2$  y cada una de las teorías científicas empíricamente equivalentes a  $T_1$  estarían *igualmente* confirmadas por cualquier evidencia observacional posible, por lo que *ninguna* evidencia científica podría responder el dilema realista/anti-realista en torno a cuál de estas teorías científicas es la “preferible” en términos cognitivos. En este caso, supongo que tendríamos que recurrir a criterios extra empíricos como la simplicidad o la coherencia para elegir entre ambas teorías científicas en competencia. El anterior ejemplo muestra que Bird no puede anular este tipo de debates realistas/anti-realistas sugiriendo simplemente que ambas posturas aceptan que la historia de la ciencia es la historia de la acumulación de conocimiento científico, sobre todo cuando Bird fundamenta su noción de ‘conocimiento’ en la evidencia epistémica justificada empíricamente. En la siguiente sección revisaré dos de los argumentos más importantes de Bird en contra de las posturas de Kuhn y Laudan sobre el progreso científico y mostraré por qué los argumentos de Bird no logran socavar sus posturas.

## 4. ARGUMENTOS DE BIRD EN CONTRA DE KUHN Y LAUDAN

Bird trató de validar su postura sobre el progreso científico a través de la contrastación de sus ideas con los conceptos sobre el progreso científico desarrollados por Thomas S. Kuhn y Larry Laudan, respectivamente. Como hemos visto, Bird aseguró que las proposiciones científicas apropiadamente justificadas son verdaderas, mientras que tanto Kuhn como Laudan rechazaron la verdad de las proposiciones científicas basados, según Bird, en su defensa del argumento de la *inducción pesimista*. En términos de Bird, la *inducción pesimista* es “la inferencia que se hace a partir de la premisa de que todas las teorías pasadas han sido falsadas hacia la conclusión de que todas las actuales y futuras teorías también serán falsadas” (2007: 73). Bird asegura que este argumento es simplemente falso por varias razones entre las cuales sobresale la siguiente, a saber, la existencia histórica de varios ejemplos de proposiciones científicas que *nunca* han sido falsadas. Uno de estos ejemplos históricos, según Bird es la siguiente proposición: “Las sustancias químicas están constituidas por átomos” (BIRD, 2007: 73). Exploremos este ejemplo.

En 1718, uno de los primeros científicos que propusieron una sistematización de las diferentes relaciones entre las sustancias químicas conocidas en su tiempo fue Etienne Francois Geoffroy. Geoffroy elaboró una tabla que recogió los conocimientos farmacéuticos y metalúrgicos de su tiempo, en la que plasmó las sustancias químicas conocidas hasta ese momento. Notablemente, la tabla elaborada por Geoffroy no hace referencia alguna a la combinación entre átomos o corpúsculos; sino a la combinación de sustancias para formar “compuestos” químicos. De hecho, las sustancias químicas son lo que son en virtud de la manera en que se combinan con otras sustancias para formar estos compuestos. La nula referencia por parte de Geoffroy a alguna noción de “átomo”, nos indica que la teoría química elaborada por Geoffroy no era una teoría de la materia en general, sino una teoría de la combinación química.

Durante el siglo XVIII, las teorías atómicas del momento no especificaban el lugar que presumiblemente tenían los corpúsculos o átomos en las combinaciones químicas. Por ejemplo, las teorías mecánicas defendidas por Robert Boyle no habían especificado la forma, medida y movimiento de los átomos o corpúsculos ni el atomismo newtoniano había especificado la relación inter atómica o inter corpuscular de las fuerzas que actuaban entre ellos. La culminación de este desarrollo de la teoría química del siglo XVIII es la “revolución” química de Antoine Lavoisier quien explícitamente rechazó hacer compromisos metafísicos con las especulaciones atómicas de su tiempo. Lavoisier concibió a los “elementos” como aquellas sustancias que no pueden ser descompuestos por ningún medio químico; pero en relación

a los “átomos” que supuestamente constituyen estos elementos, Lavoisier consideró que “sabíamos nada al respecto” (Lavoisier, 1965: xxiv). No fue sino hasta el siglo xx que comenzó a estudiarse el comportamiento de los gases, la electrólisis, la rotación óptica y se desarrolló la espectroscopía y el concepto de ‘sustancia química’ como *constituido* por átomos comenzó a ganar apoyo (véase CHALMERS, 2009).

Por lo anteriormente expuesto, la proposición de Bird “las sustancias químicas *están* constituidas por átomos” no es verdadera en los términos de Geoffrey, Boyle y Lavoisier antes referidos. De hecho, la verdad de esta proposición ha ganado apoyo sólo en los términos actualmente aceptados por ciertas corrientes realistas de la ciencia. Si mi argumento es correcto, no está del todo claro que la proposición referida por Bird *nunca* haya sido falsada, en otras palabras, me parece que el ejemplo de Bird no invalida la tesis de la inducción pesimista defendida por Kuhn y Laudan.

Por último, pasemos al que me parece el argumento más interesante de Bird en contra de Kuhn y Laudan. Bird afirmó que si resolver problemas científicos no implica la obtención de la “verdad” como aseguraron Kuhn y Laudan, entonces el criterio de “resolución de problemas” tampoco implica la obtención de “conocimiento” entendido de manera tradicional como la “obtención de la verdad”, lo que según Bird es regresivo y anti-intuitivo. Como sugirió un dictaminador (a) anónimo, conviene explicar esta supuesta regresión con un ejemplo. Imaginemos que un científico es capaz de imaginar un pseudo problema SP y construir una teoría T a partir de la cual fuese posible *deducir* la solución de SP. Este caso, “mostraría que la teoría T habría ofrecido una *solución*” al SP y, así, habría contribuido al progreso científico según el modelo “funcionalista-internalista” del progreso científico, asegura Bird (2007: 68). Notemos que ejemplos de problemas no genuinos o *seudo problemas* no son la excepción en la historia de la ciencia, como es el caso de algunos biólogos del siglo xix que, convencidos de la existencia de la generación espontánea, consideraron como un problema empírico mostrar cómo la carne expuesta al sol podía transmutar en gusanos. Ahora imaginemos a un estudiante, continúa Bird, que muestra en  $t_1$  que la solución construida para solucionar SP es falsa. Bird sostiene que según la postura funcionalista-internalista de Kuhn y Laudan, antes de  $t_1$  la ciencia *tenía* una solución a un problema y, por ello, habría progresado; mientras que acorde con la postura epistémica defendida por Bird, la situación es más bien la contraria, esto es, sólo después de  $t_1$ , momento en que el estudiante mostró que la solución era en realidad *falsa*, la ciencia progresó. Dado que tanto el problema como la solución habrían sido falsos, la ciencia sólo habría “sumado falsedades a falsedades” (BIRD, 2007: 69).

El anterior argumento desarrollado por Bird me parece que omite varios aspectos centrales de las ideas defendidas por Kuhn y Laudan. El primer aspecto que omite Bird es directo: las soluciones a los problemas conceptuales y empíricos que construye la ciencia no son “verdaderas” ni “falsas”; sino soluciones “adecuadas” o “inadecuadas”. Por lo tanto, el estudiante sólo pudo haber mostrado que la solución de Oresme era falsa en los términos epistémicos que Bird defiende, pero no en los términos funcionalistas-internalistas que defienden Kuhn y Laudan. Por otro lado, los PS no son problemas genuinos por el simple hecho de no poder ser resueltos de manera efectiva.

Bird sostiene que tanto Kuhn como Laudan tendrían que aceptar que el descubrimiento del estudiante marcó un *retroceso* en el progreso científico, esto es, antes de  $t_1$  la ciencia habría obtenido una “solución”, mientras que después de  $t_1$  la ciencia habría perdido dicha solución, lo que muestra, asegura Bird, que la acumulación *en el poder de resolución de problemas* “no es una condición suficiente” para el progreso científico (BIRD, 2007: 70). Sin embargo, hemos visto que durante el cambio *paradigmático* o de *tradiciones* algunos problemas que se consideraron importantes así como sus soluciones pueden dejar de ser vistos como problemas genuinos o soluciones pertinentes. A este respecto, recordemos que Kuhn sostuvo que durante las revoluciones científicas hay tanto ganancias como pérdidas cognitivas. Pero lo más importante es que la pérdida o abandono de *algunos* problemas y soluciones científicas no implica la pérdida de la *habilidad* de la ciencia para la resolución de problemas. Por lo anterior, ninguno de los dos argumentos de Bird socavan las posturas de Kuhn y Laudan sobre el progreso cognitivo de la ciencia.

## 5. CONCLUSIONES

En este texto he revisado los vicios y virtudes del criterio “funcionalista-internalista” de resolución de problemas del progreso científico. Del anterior análisis podemos concluir que el criterio de resolución de problemas no requiere del concepto de “verdad”, como afirman algunos defensores de posturas epistemológicas tradicionales del progreso científico como Alexander Bird. En otras palabras, las soluciones a los problemas científicos no son “verdaderas” ni “falsas”, sino soluciones adecuadas o inadecuadas para los fines cognitivos específicos y contextuales que se persiguen en un momento determinado. Por lo anterior, los problemas empíricos, particularmente los problemas empíricos anómalos, no surgen de predicciones teóricas falsas, sino de teorías *incompletas* por su incapacidad para resolver

problemas previamente reconocidos en su dominio. Por ello, cuando se afirma que una teoría está “incompleta”, dicha afirmación se hace en referencia comparativa a los éxitos de las teorías rivales del campo, y no a partir de algún tipo de acceso teóricamente independiente a los fenómenos de un dominio científico particular. Estos factores que hacen que una teoría científica sea incompleta, no tienen nada que ver con la *verdad* de una teoría, lo que muestra que la clásica justificación epistémica que postula a la verdad –o a la aproximación a la verdad– como la principal virtud de las teorías científicas, queda fuera del rango de los factores cognitivamente pertinentes para la evaluación teórica.

En relación a la pérdida o abandono de algunos problemas y soluciones científicas particulares a la que aludió Bird, ésta no implica la pérdida de la *habilidad* concreta de la ciencia para la resolución de problemas. Por supuesto, sería deseable poder establecer y consensuar el número de problemas y soluciones que pueden tolerarse al interior de un paradigma o una tradición sin considerar que la “habilidad” en la resolución de problemas científicos se ha perdido. Sin embargo, lo importante aquí es enfatizar que por la naturaleza no epistémica del criterio de resolución de problemas propuesto por Kuhn y Laudan, la pérdida de esta habilidad no tiene nada que ver con la falsedad o la verdad de las teorías científicas bajo evaluación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ALISEDA, A., “Lacunae, Empirical Progress and Semantic Tableaux”, en Festa R., Aliseda A. y Peijnenburg J. (eds.), *Confirmation, Empirical Progress, and Truth Approximation, Essays in Debate with Theo Kuipers* (2005), Amsterdam, Rodopi, pp. 169-189.
- BURGIN, M. y KUZNETSOV, V. (1994), “Scientific Problems and Questions from a Logical Point of View”, *Syntehe*, 100 (1994), pp. 1-28.
- BIRD, A., “The Epistemology of Science - A bird’s-eye View”, *Synthese*, 175 (2010), pp. 5-16.
- BIRD, A., “Scientific Progress as Accumulation of Knowledge: A Reply to Rowbottom”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 39 (2008), pp. 279-281.
- BIRD, A., “What Is Scientific Progress?”, *Nous*, 41 (2007), pp. 92-117.
- BURIAN, R., 1978, “Review work of *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth* by Larry Laudan”, *Isis*, 4 (1978), pp. 604-606.
- CHALMERS, A., *The Scientist’s Atom and The Philosophers’s Stone*, Dordrecht, Springer, 2009.
- CÍNTORA, A., *Los Presupuestos Irracionales de la Racionalidad*, Barcelona, Anthopos, 2005.

- GARRISON, J., "Hintikka, Laudan and Newton: An Interrogative Model of Scientific Discovery", *Synthese*, 74 (1988), pp. 145-171.
- GIUNTI, M., "Hattiangadi's Theory of Scientific Problem and the Structure of Standard Epistemologies", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 39 (1988), pp. 421-439.
- HATTIANGADI, J., "The Structure of Problems" (parte I), *Philosophy of the Social Sciences*, 8 (1978), pp. 345-365.
- HATTIANGADI, J., "The Structure of Problems" (parte II), *Philosophy of the Social Sciences*, 9 (1979), pp. 49-76.
- HINTIKKA, J., "What is the Logic of Experimental Inquiry?", *Synthese*, 74 (1988), pp. 173-190.
- HINTIKKA, J., "On the Logic of an Interrogative Model of Scientific Inquiry", *Synthese*, 47 (1981), pp. 69-83.
- KLEINER, S., "Interrogatives, Problems and Scientific Inquiry", *Synthese*, 62 (1985), pp. 365-428.
- KLEINER, S., "Problem Solving and Discovery in the Growth of Darwin's Theories of Evolution", *Synthese*, 47 (1981), pp. 119-162.
- KUHN, T. S., *The Structure of Scientific Revolutions*, 2a edición, Chicago, University of Chicago Press, 1970 [1962].
- KUHN, T. S., *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, University of Chicago Press, 1977.
- KUIPERS, T., *From Instrumentalism to Constructive Realism, On Some Relations between Confirmation, Empirical Progress, and Truth Approximation*, Amsterdam, Kluwer Academic Publishers, 2000.
- LAKATOS, I., *The Methodology of Scientific Research Programmes*, Cambridge, Cambridge University Press, 1978.
- LAUDAN, L., "Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism", *American Philosophical Quarterly*, 24 (1987), pp. 19-31.
- LAUDAN, L., *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*, Los Ángeles: University of California Press, 1984.
- LAUDAN, L., "A Confutation of Convergent Realism", *Philosophy of Science*, 48 (1981), pp. 19-49.
- LAUDAN, L., "The Philosophy of Progress", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 2 (1978), pp. 530-547
- LAUDAN, L., *Progress and Its Problems, Towards a Theory of Scientific Growth*, Los Angeles, University of California Press, 1977.
- LAVOISIER, A. *Elements of Chemistry*, Robert Kerr (traductor), New York: Dover, 1965.
- MCMULLIN, E., "Laudan's Progress and its Problems, review work of *Progress and Its Problems. Towards a Theory of Scientific Growth*", *Philosophy of Science*, 4 (1979), pp. 623-644.
- NICKLES, T., "Scientific Problems: Three Empiricist Models", *PSA Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1 (1980), pp. 3-19.

- PAPINEAU, D., "Realism, Ramsey Sentences and the Pessimistic Meta-induction", *Studies in History and Philosophy of Science*, 41 (2010), pp. 375-385.
- SIMON, H.; LANGLEY, P. y BRADSHAW, G., "Scientific Discovery as Problem Solving", *Synthese*, 47 (1981), pp. 1-27.
- SINTONEN, M., "Scientific Explanation: Conclusiveness Conditions on Explanation-Seeking Questions", *Synthese*, 143 (2005), pp. 179-205.
- TAPER, M.; STAPLES, D. y BRADLEY, B., "Model Structure Adequacy Analysis: Selecting Models on the Basis of their Ability to Answer Scientific Questions", *Synthese*, 163 (2008), pp. 357-370.
- TONG, W. y WIAOFEI, T., "Is Scientific Research Driven by Opportunity, Problems, or Observations?", *Frontiers of Philosophy in China*, 3 (2008), pp. 424-437.