

¿Puede un profesor desarrollar de modo lógico y sistemático capacidades creativas? Un análisis filosófico del problema de la creatividad

*Can a teacher develop creative abilities in a
logical and systematic way? A philosophical
analysis of the problem of creativity*

Miguel López Astorga*

* Dr. en Lógica y Filosofía de la Ciencia, Lcdo. en Filosofía y Ciencias de la Educación, Profesor de Educación Media en Filosofía. Académico Departamento de Educación, Universidad de Los Lagos. m.lopez@ulagos.cl

Resumen

Generalmente, se piensa que el profesor debe plantear a sus alumnos actividades que desarrollen su creatividad. Sin embargo, esta idea contrasta con el debate filosófico sobre la lógica del descubrimiento, que nos recuerda que el tema de la creatividad es bastante controvertido. En este trabajo, revisamos tesis de distintos autores sobre los problemas de la creatividad y del descubrimiento y defendemos que es difícil hallar novedades por medio de actividades inferenciales y que este hecho no debe ser ignorado por los docentes.

Palabras clave: creatividad, descubrimiento científico, invención, filosofía de la ciencia, razonamiento.

Abstract

Generally, it is considered that the teacher must present to students activities that develop their creativity. Nevertheless, this idea contrast with the philosophical discussion about the logic of discovery, because this discussion reveals us that creativity is a very controversial topic. In this paper, I analyze different authors' theses about the problem of creativity and the problem of discovery and I hold that it is difficult to find innovations by means of inferential activities and that teachers must think about this fact.

Key words: creativity, invention, philosophy of science, reasoning, scientific discovery.

Introducción

La idea de que el descubrimiento científico sigue una lógica metódica y de que es posible inferir novedades realmente originales aplicando de manera mecánica y cuasi automática una serie de reglas pareció popularizarse en el siglo XX a partir de trabajos como el de Hanson (1985). Indiscutiblemente, tesis en esta dirección tenían que dar lugar a importantes repercusiones para la pedagogía, ya que venían a sostener, de manera más o menos evidente, que enseñando al alumno cuáles son las reglas pertinentes y cómo utilizarlas, éste podía obtener creaciones de relevancia en diversas áreas del conocimiento. La creatividad, por tanto, no parecía tener que ver con procesos de inspiración ni con características subjetivas o idiosincrásicas. Bastaba con aprender las instrucciones para hallar novedades.

No obstante, la historia de la ciencia y algunos de sus momentos más culminantes parecen, si no desmentir, no ser totalmente consistentes con este tipo de planteamiento. Como se apunta, por ejemplo, en López Astorga (2009), puede haber una contradicción manifiesta entre la idea de la existencia de una lógica para el descubrimiento científico y casos históricos como el del químico Kekulé. La relevancia de las investigaciones de Kekulé para la historia de la química y sus contribuciones al desarrollo de la ciencia son indudables, pues, según se indica en López Astorga (2009), se encuentran documentadas en importantes trabajos, entre los que se cita al de Benfey (1958) y al de Rocke (1985). El episodio biográfico de Kekulé que interesa especialmente en López Astorga (2009) es el relativo a su hallazgo de la estructura de la molécula del benceno. Según se nos cuenta, Kekulé descubrió que tal estructura presentaba una forma circular

a través de lo onírico, ya que soñó con una serpiente con su cola en su boca. Este acontecimiento es importante porque los científicos contemporáneos de Kekulé disponían de información acerca de otras moléculas de carbono, las cuales eran caracterizadas de un modo lineal. Por consiguiente, defender una estructura circular para el benceno era plantearse una posibilidad poco probable y llegar a una conclusión en absoluto previsible a partir de los conocimientos aceptados en la época. El descubrimiento de Kekulé no fue, de este modo, aparentemente, ni el resultado de la aplicación de un método de creación ni el de la utilización de un conjunto de reglas lógicas relacionadas con la adquisición de novedades.

Tenemos, por tanto, que el caso del descubrimiento de la estructura de la molécula del benceno, que hace referencia al ingenio, a la idiosincrasia y, si se quiere, a la irracionalidad, parece totalmente incompatible con la propuesta de Hanson (1985), que sugiere la existencia de reglas ordenadas en el quehacer intelectual creativo. En este trabajo, vamos a analizar críticamente evidencias a favor y en contra de cada una de estas dos posibilidades, y ello con el propósito de intentar aclarar cuál de ellas se atiene más a la realidad cognoscitiva del ser humano y cuál puede considerarse como más aceptable, en virtud de la literatura especializada y de los hechos, en el momento presente. Es, sin duda, desde el punto de vista educativo, trascendental despejar estas incógnitas, ya que, si conseguimos realizar tal labor, podemos encontrar interesantes líneas metodológicas para orientar la actividad docente encaminada al fomento de la creatividad.

Aspectos a favor de una lógica racional del descubrimiento

La veracidad del relato de Kekulé que hemos comentado en la introducción ha sido fuertemente cuestionada a partir de trabajos como el de Miller (2000) y, como se nos recuerda en López Astorga (2009), tras el análisis de documentos pertenecientes a Kekulé, el cual reveló que su hallazgo de la estructura de la molécula del benceno estuvo más relacionado con un procedimiento de ensayo y error, y, por consiguiente, con el método científico, que con sus ámbitos subjetivos y personales. Desde este punto de vista, el suceso de la ensoñación, que, según el propio Kekulé, fue indispensable para el desarrollo de su trabajo, dio lugar a una historia sensacionalista que llama la atención del público general, pero que poco o nada refleja lo que verdaderamente ocurrió.

De este modo, a partir de planteamientos en esta línea, vuelven a aparecer a la escena intelectual y parecen recuperar toda su vigencia y legitimidad posiciones como la de Wolfe (1924). Como se recoge en Hempel (1966), Wolfe nos propone que imaginemos una mente súper poderosa que razona utilizando las prescripciones y principios de la lógica. Una mente pensante de tales características, según Wolfe, operaría siguiendo esta secuencia de pasos:

1. Recopilaría todos los datos que se le presentan sin relacionarlos de ninguna manera ni en virtud de ninguna preconcepción.
2. Clasificaría dichos datos.

3. Generalizaría, en base a los datos clasificados, por medio de la inducción.
4. Sólo en último lugar estaríamos en una situación en la que tanto se induce como se deduce.

Desde la óptica de Wolfe, por consiguiente, la creatividad no es independiente del uso de un método, pues se atiene a procedimientos consecutivos que suceden en riguroso orden. Esta idea, entendemos, permite, claro está, aceptar, por ejemplo, la posibilidad de construir un hipotético computador capaz de elaborar conjeturas y tesis sólidas, puesto que, con la programación adecuada, dicha máquina podría lograr tal objetivo. Sin embargo, también nos conduce a admitir la opinión relativa a que podemos entregar a los estudiantes las instrucciones pertinentes para que inventen, descubran y creen. Sólo tendrían que conocer los pasos y momentos adecuados y practicar y ejercitarse en ellos.

No obstante, desde posiciones menos radicales, en el área de la ciencia cognitiva, se han presentado propuestas que pretenden también, de algún modo, establecer tendencias y patrones en los comportamientos intelectuales creativos. Podemos pensar, en este sentido, por ejemplo, en Gentner (1983). En opinión de Gentner, los seres humanos podemos razonar por analogía en función de los elementos comunes que podemos hallar en modelos diferentes, centrándonos exclusivamente, al establecer nuestras comparaciones, en dichos elementos comunes, que son los que verdaderamente nos interesan, y desdeñando otras características de los dos modelos relacionados. Precisamente, en López Astorga (2009) se puede apreciar una aplicación de esta tesis al episodio del sueño de Kekulé, en la que se expone que:

“Según esta autora, en los procesos de comparación existe una transferencia desde el análogo al tópico (en el caso del sueño de Kekulé, podríamos hablar de una transferencia de la serpiente soñada a la molécula del benceno), transfiriéndose únicamente aquello que es semejante y de interés. Lo que se comparan son nexos relevantes, independientemente de los componentes que esos nexos unen. Desde este punto de vista, un nexo relevante entre la serpiente soñada y la molécula del benceno bien pudo ser la estructura circular” (López Astorga, 2009, p. 28).

El problema fundamental de este tipo de tesis reside, a nuestro juicio, en el hecho de que, desde diversos enfoques, han sido revisadas críticamente y se han puesto de relieve sus insuficiencias. Así, casi todos los argumentos que se han presentado con el propósito de demostrar que estas tesis van acompañadas de aspectos que deben ser aclarados inciden en que la mayor parte de ellas olvida que las opciones posibles de elementos a registrar, a seleccionar o a comparar pueden ser demasiadas, incluso, en muchos casos, infinitas. Veamos algún ejemplo de estos argumentos críticos.

El enfoque de HEMPEL

Efectivamente, Hempel (1966) nos cuenta que muchos han defendido que, recolectando datos, se puede alcanzar hipótesis por medio de la inducción. Sin embargo, él nos recuerda que entre la inducción y la deducción existe una diferencia importantísima. En la deducción, la verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión, pero en la inducción, aunque las premisas sean ciertas, la conclusión sólo puede serlo con

un grado mayor o menor de probabilidad. Lo que Hempel nos quiere decir podemos verlo con absoluta claridad pensando en algunos ejemplos.

Una inferencia deductiva clásica bien puede ser la basada en el *modus ponens*. Un ejemplo de este tipo de inferencia puede ser el siguiente:

1. Si A, entonces B
2. A
3. Luego B

En un razonamiento de esta índole, la verdad de las premisas (1) y (2) asegura que la conclusión (3) sea absolutamente cierta. Un contenido posible para el esquema del *modus ponens* puede ser, perfectamente, el que exponemos a continuación:

1. Si hoy trasnocho, entonces mañana estaré cansado
2. Hoy trasnocho
3. Luego mañana estaré cansado

Como podemos apreciar, si (1) y (2) son dos enunciados verdaderos, (3) también tiene que serlo. Empero, esto no es lo que ocurre con la inducción. La inducción generaliza a partir de la observación de un cierto número de casos particulares y nunca podemos estar completamente seguros de tal generalización. Acudiendo a un ejemplo bastante célebre que nos proporciona el propio Hempel (1945), podemos decir que, ante la observación de un número determinado de cuervos negros, la inducción nos permite concluir que todos los cuervos son negros, una afirmación, esta última, de la que jamás podemos estar absolutamente seguros, puesto que, en cualquier momento, podemos encontrarnos con un cuervo que no sea negro.

De esta manera, lo que Hempel (1966) parece estar queriendo decir a Wolfe (1924) es que no podemos hablar de una lógica para el descubrimiento, ya que el descubrimiento científico se basa, en demasiadas ocasiones, en la inducción, y la inducción no es un procedimiento lógico riguroso y autorizado. Sólo la deducción es admisible en el marco de la lógica clásica.

Sin embargo, Hempel (1966) avanza aún más y se plantea que ni siquiera podemos pensar legítimamente en, siendo conscientes de que todos los datos posibles son infinitos, recoger sólo y exclusivamente los datos relevantes y realizar generalizaciones inductivas a partir de tales datos relevantes. Un dato, piensa Hempel (1966), sólo puede ser relevante si previamente a su búsqueda ya contamos con una hipótesis. Los datos no son relevantes en sí mismos, sólo lo son cuando los enmarcamos en una concepción teórica ya elaborada. Con respecto a este asunto, podemos pensar en otro episodio importante de la historia de la ciencia y que el propio Hempel (1966) nos comenta. A partir de los estudios de Sinclai (1909), Hempel (1966) nos cuenta que el doctor Semmelweis estaba interesado en descubrir la causa de la diferencia del número de muertes por fiebre puerperal en dos secciones de maternidad del hospital de Viena en el que trabajaba. Utilizando el procedimiento del ensayo y el error, se planteó hipótesis tan alejadas como estas dos:

- El sacerdote que atendía a una paciente agonizante pasaba solamente por la sección en la que se registraban más muertes, siendo el efecto psicológico de su presencia el que provocaba más fallecimientos por fiebre puerperal.

- Los estudiantes que atendían a las pacientes de la sección con mayor porcentaje de mortandad no lavaban sus manos antes de revisarlas, a pesar de que habían estado en contacto con cadáveres.

Un mismo hecho dio lugar a hipótesis tan dispares como las mencionadas y ello es una prueba evidente, a juicio de Hempel, de que las hipótesis no se infieren automáticamente a partir de los datos observables. Interviene en el proceso, necesariamente, la invención creativa no regulada y no sistemática.

Pero, para Hempel (1966), no solamente no contamos con un procedimiento lógico para el descubrimiento científico, sino que, además, es prácticamente imposible que algún día hallemos uno, puesto que los conceptos teóricos que aparecen en las hipótesis, en ocasiones, no se encuentran en los datos de los que dichas hipótesis proceden. Este enfoque, de ser cierto, aporta, sin duda, datos trascendentales para la pedagogía, pues, si aplicamos estos planteamientos de Hempel al ámbito educativo, tenemos, extrapolando sus conclusiones, que el docente verdaderamente no puede enseñar de modo sistemático a su alumnado a ser creativo. Quizás, sí puede hacerlo a partir de otras estrategias metodológicas relacionadas con el desarrollo de las capacidades imaginativas, pero no recurriendo a la enseñanza de procedimientos en los que se siguen estricta y rigurosamente unas normas o momentos relacionados entre sí y secuenciados en el tiempo. Lo máximo que podemos hacer es enfrentar a los estudiantes a situaciones o problemas que estimulen su imaginación. No hay procedimiento metódico que transmitir ni que enseñar, sólo podemos provocar que el alumno active su ingenio y su inventiva.

De hecho, Hempel recurre al episodio del sueño de Kekulé para apoyar sus argumentos, como también a los estudios de Kepler sobre los planetas y sus itinerarios cósmicos, estudios que se encontraban bastante vinculados a doctrinas esotéricas acerca de los números y de la música que, supuestamente, generaban los cuerpos celestes con su movimiento. Y es que parece que Hempel (1966) pretende evidenciar que la subjetividad y las creencias pueden llegar a ser componentes esenciales en la formulación de determinadas hipótesis.

De este modo, el problema que precisa ser resuelto es el siguiente: si admitimos que la fantasía y la inspiración, o, incluso, las creencias irracionales, poseen un rol determinante en la ciencia, ¿es realmente el conocimiento científico objetivo? La respuesta que nos ofrece Hempel para esta pregunta es bastante categórica. Desde su punto de vista, la ciencia es objetiva porque, una vez propuestas las hipótesis, éstas son contrastadas con la realidad con el propósito de comprobar su valor predictivo o explicativo. Por tanto, aunque la subjetividad intervenga de manera fundamental en la generación de hipótesis y teorías, la objetividad hace su acto de presencia incuestionable en el momento de verificar en la experiencia tales hipótesis o teorías.

No obstante, el enfoque de Hempel es también impactante en otro sentido. Según él, ni siquiera los razonamientos deductivos, que, tradicionalmente, han sido considerados como los más representativos de la objetividad y de la deducción directa e incuestionable de conclusiones, escapan al ámbito irracional de la imaginación y la fantasía. Como recordamos más arriba, en las inferencias deductivas, cuando las premisas son verdaderas, la conclusión también tiene forzosamente que serlo. El ejemplo que él

nos propone es el de la regla lógica de la introducción del disyuntor. Esta regla puede expresarse, formalmente, así:

1. A
2. A ó B

Esta regla nos autoriza a deducir o inferir de un enunciado como (1) un enunciado como (2). Podemos pensar en este ejemplo con contenido temático para la regla de la introducción del disyuntor:

1. Soy una persona ordenada
2. Soy una persona ordenada o una persona inquieta

Como se puede apreciar en este último ejemplo nuestro, la regla de la introducción del disyuntor nos permite afirmar que, si es cierto que soy una persona ordenada, también lo es que una de las dos posibilidades del enunciado (2), soy ordenado o soy inquieto, es igualmente cierta. La dificultad que ve Hempel en este tipo de reglas es que, siendo A una afirmación verdadera, A o B también lo es independientemente del contenido semántico de B. Así, a partir de la afirmación de que soy ordenado, puedo concluir, si, efectivamente, soy ordenado, una infinidad de enunciados que pueden parecernos absurdos o carentes de sentido y que, sin embargo, son totalmente ciertos, por ejemplo:

- Soy ordenado o soy de color verde.
- Soy ordenado o tengo alas para volar.
- Soy ordenado o vivo en el planeta Marte.
- Soy ordenado o todo lo que toco se transforma en oro.
- Soy ordenado o soy capaz de estar cinco horas bajo el agua sin respirar.
- Soy ordenado o...

Evidentemente, debemos poseer en nuestra mente un elemento que regule el transcurso de las deducciones y que no nos conduzca a enunciados tan extraños como éstos. El problema reside, según apunta Hempel, en que ese elemento no puede ser ni objetivo ni sistemático o metódico. Quizás, tiene que ver con el sentido común, pero el sentido común no necesariamente se atiene a las prescripciones de la pura lógica formal, pues esta última, insistimos, autoriza, si soy ordenado, a aceptar como verdaderos enunciados tan absurdos como los que se acaba de escribir. La pregunta en el ámbito pedagógico es, por tanto, ¿cómo podemos enseñar a nuestros alumnos a desdeñar y a rechazar tales enunciados si no parece existir procedimiento sistemático alguno para evitarlos? Es obvio que esos enunciados serán rechazados en cuanto los contrastemos con la experiencia, pero, como sabemos, la experiencia, en el sentido más amplio del término, no tiene por qué estar vinculada con lo metódico. Sin duda, estamos ante una interesante incógnita de difícil solución, pero que, al mismo tiempo, en nuestra opinión, no debe provocar indiferencia en ningún educador.

En definitiva, por consiguiente, entendemos que puede interpretarse que, para Hempel, la imaginación y la irracionalidad se encuentran presentes en la actividad científica, sobre todo en el momento inicial de la génesis de las hipótesis y de las teorías.

La objetividad, el rigor lógico y la racionalidad sólo aparecen de un modo secundario en el tiempo, en el momento en que intentamos comprobar, mediante contrastación empírica, si tales hipótesis se sostienen o no. No deja de sorprender que ésta sea la opinión de un filósofo de la ciencia tan próximo a los postulados del neopositivismo lógico, probablemente, el movimiento filosófico más cientifista y que más ha sobrevalorado el poder de la ciencia para comprender el mundo.

En cualquier caso, su propuesta y sus análisis de este asunto presentan argumentos tan firmes que difícilmente pueden ser rebatidos. La historia de la ciencia está llena de acontecimientos que los apoyan más allá de las historias de Kekulé, Semmelweis y Kepler. Piénsese, por ejemplo, en la teoría del *Big Bang* y en su idea de una gran explosión que provocó la expansión del universo que aún en el presente podemos observar. No parece posible llegar a esta hipótesis a partir del hecho de que el universo no cesa de extenderse. Evidentemente, es necesaria la imaginación, y puede que incluso la fantasía, para llegar a ella, pues ni siquiera una analogía del tipo descrito por Gentner (1983) que haga referencia a un globo inflándose podría conducirnos al concepto de explosión primigenia. Como máximo, podría ilustrar la idea de expansión.

POPPER y las conjeturas

De los planteamientos de otro filósofo de la ciencia del siglo XX, que también en sus comienzos se mantuvo cercano al Círculo de Viena y, por tanto, al neopositivismo lógico, es posible extraer conclusiones en una dirección similar. Nos referimos a Karl Popper y a su propuesta de las conjeturas, de la falsación y de la “búsqueda sin término”.

Ciertamente, Popper no manifestó demasiado interés por los procesos de creación o de descubrimiento de hipótesis, y ello parece deberse, como nos recuerdan Stenning y Van Lambalgen (2002), a que consideraba que no existían muchas posibilidades de analizar tales procesos desde el punto de vista teórico. De esta manera, el simple hecho de que no le prestara excesiva atención a los mencionados procesos, y de que solamente atendiera a la justificación, i. e., a la comprobación o contrastación de las hipótesis, nos resulta indicativo de su posición al respecto.

Y es que, según parece, Popper está convencido de que sólo puede realizarse un estudio metódico del ámbito de la ciencia que, en opinión de Hempel (1966), protege la objetividad del quehacer científico: el segundo momento en el que las hipótesis son comprobadas. De hecho, su interés primordial en textos como Popper (1963) parece, en ocasiones, aún más restringido, pues muestra una intensa preocupación por, principalmente, hallar un criterio que le permita distinguir lo que es científico de lo que es falsamente científico. Es así como llega a su conocido criterio de demarcación, según el que una hipótesis sólo es científica si podemos someterla a falsación, esto es, si cabe la posibilidad de plantear un experimento crucial en el que pudiera demostrarse, si fuera el caso, que la hipótesis es falsa. Como vemos, lejos está de las inquietudes de Popper el modo en el que las hipótesis surgen.

De esta forma, en Popper (1963) se realiza una revisión de diversas teorías y planteamientos a los que aplica su criterio de demarcación, entre los que podemos citar la teoría psicoanalítica de Freud, la filosofía marxista de la historia o la teoría de la

relatividad de Einstein. Esta última teoría es, de entre las que él analiza, la única indiscutiblemente científica, ya que es susceptible de ser sometida a procesos de falsación. Empero, lo interesante de su propuesta, para el tema que nos ocupa en estas páginas, es que, en su opinión, si una teoría es religiosa o metafísica, ello no tiene que ver con las condiciones en las que apareció, sino con el hecho de que no puede ser falsada.

Queda claro, así, que, para Popper, tampoco es posible instruir a un alumno para que aprenda los procedimientos o las técnicas más apropiados para lograr novedades, ya que parece ser que tales procedimientos o técnicas no existen realmente. Una teoría puede tener un origen religioso, místico, esotérico, onírico o metafísico y, sin embargo, ser admitida como científica. Basta con que cumpla con el requisito establecido por el criterio de demarcación.

Por tanto, en este sentido y, al menos, para este aspecto en concreto, las posiciones de Popper y Hempel no parecen ser ni dispares ni irreconciliables. Por ello, nos llama poderosamente la atención el hecho de que dos autores tan aparentemente distantes en el ámbito teórico puedan conceder, ambos, un escaso valor a la investigación y al estudio del descubrimiento y de la creación. Lo cierto es que, sea como sea, la idea popperiana de la “búsqueda sin término” (Popper, 2002) nos evoca también una imagen de la ciencia en la que las teorías van surgiendo a partir de la inventiva personal, se van sucediendo temporalmente y terminan reemplazando a las anteriores en la medida en que estas últimas son falsadas. Dentro del marco de una concepción de la ciencia como ésta, poco importa que exista un procedimiento mecánico o lógico rígidamente prescriptivo para construir hipótesis, puesto que una hipótesis que no se atuviera a tal procedimiento y que, no obstante, pudiera ser sometida a procesos de falsación debería admitirse al margen de ser el resultado de, por ejemplo, la simple fantasía individual de su creador. Naturalmente, dicha hipótesis debería admitirse únicamente hasta que sea refutada.

Es significativo, por consiguiente, que dos de los grandes autores de la filosofía de la ciencia del siglo XX presenten argumentos difícilmente compatibles con la idea de una lógica del descubrimiento científico en los términos de Hanson (1985) o con una sobrevaloración de los procedimientos inductivos similar a la de Wolfe (1924). Es evidente que nuestro elenco de filósofos e historiadores de la ciencia que rechazarían o, por lo menos, no aceptarían sin reparos ideas relativas a procesos sistemáticos de creación podría ampliarse (piénsese, por ejemplo, en Kuhn, 1962, o en Bunge, 1985). Empero, hemos seleccionado a dos, a Hempel y a Popper, porque los consideramos lo suficientemente representativos.

La necesidad de la invención creativa

A partir de los planteamientos de Hempel y Popper analizados, difícilmente puede sostenerse que se pueda llegar a la generalización de nuevas hipótesis mediante una derivación directa, mecánica y sistemática. Los documentos de Kekulé que parecieron probar que empleó procedimientos enmarcables dentro del esquema del ensayo y el error y los argumentos de Miller (2000) son, por supuesto, elementos dignos de ser tomados en cuenta, pero no podemos olvidar que Kekulé no pudo pensar en la circularidad como elemento estructural para la molécula del benceno a partir de los

conocimientos disponibles sobre otras moléculas, los cuales apuntaban únicamente hacia la linealidad. Obviamente, el procedimiento ensayo-error supone recurrir a toda posibilidad que se presente y ponerla a prueba. El problema, no obstante, es el que vio Hempel (1966): el número de posibilidades que se presentan y que pueden ser puestas a prueba puede ser, en la mayor parte de los casos, inabarcable. Es necesario tener hipótesis previas acerca de qué posibilidades son verdaderamente pertinentes y merecen ponerse a prueba. En caso contrario, nuestra labor podría no tener fin. En este sentido, la imaginación y las capacidades creativas se muestran ante nosotros como insoslayables.

Es también obvio que la creación en cada área específica nunca brota de la nada y que el científico siempre debe contar con un cierto bagaje teórico para poder formular una propuesta con sentido, pero ello no significa que pueda llegar a su hipótesis únicamente aplicando procedimientos sistemáticos, sean éstos inductivos o deductivos, a la información contenida en dicho bagaje. En esta misma dirección se argumenta, entre otros trabajos, en López Astorga (2009) y en López Astorga (2009b), textos en los que, a partir de las tesis de Stenning y Van Lambalgen (2002), se defiende que en el descubrimiento son igualmente relevantes tanto los aspectos sistemáticos como los idiosincrásicos. Esta idea supone que, si bien en el episodio de Kekulé desempeñaron un rol fundamental su profesión de químico y sus estudios, también fueron importantes, al mismo nivel, su inventiva y su creatividad. Todo esto nos conduce a pensar que, a pesar de que el alumno, en situaciones de aprendizaje, precisa conocimientos básicos generales acerca de la temática sobre la que se pretende que presente algo novedoso, tales conocimientos no son suficientes, ya que debe aportar, además, con su propia impronta y sus rasgos subjetivos para ser creativo.

La necesidad del ingenio y de la imaginación personal siempre se hace patente. Se tornan imprescindibles, en nuestra opinión, incluso dentro del enfoque de Gentner (1983), pues, para, por ejemplo, razonar analógicamente desde el comportamiento de una serpiente hasta la estructura de una molécula, es fundamental haber tenido en mente previamente a la serpiente manifestando tal comportamiento y plantearse la posibilidad de que la estructura de la molécula pueda tener algo que ver con tal escena. Y no podemos olvidar que una serpiente es sólo un elemento más de los incalculables que puede imaginarse un ser humano.

Quizás no es accidental el hecho de que son pocos los filósofos de la ciencia de la segunda mitad del siglo XX que se han dedicado a estudiar el tema de la lógica del descubrimiento. Kuhn (1962), por ejemplo, como insinuamos en el apartado anterior, tampoco parece muy preocupado por el asunto cuando plantea que el factor central que se necesita comprender para entender el devenir de la historia de la ciencia es el concepto de paradigma, el conjunto de teorías, hipótesis, tipos de problemas, posibilidades de solución,..., consensuado por la comunidad científica. La ciencia entra en crisis cuando no existe certeza acerca del paradigma vigente, pero vuelve a un periodo de normalidad cuando la comunidad científica resuelve admitir un nuevo paradigma. No parece ser relevante, por tanto, de dónde procede el nuevo paradigma, ni siquiera si mantiene o no relación, aunque sea indirecta, con los planteamientos y argumentos que sustentaban al antiguo.

La clave del asunto bien puede residir en el hecho de que en la época contemporánea se abandonó el ideal renacentista del humanista, del intelectual que dominaba

las letras y las ciencias. Fundamentalmente en el siglo XX, se asistió a un proceso paulatino de disociación en el que los estudios sociales y humanos se fueron separando de las investigaciones acerca de la naturaleza, situación que se tradujo en las escuelas en una división de los estudiantes de educación media o secundaria en grupos en función de si las materias que cursaban estaban más relacionadas con el ámbito de las humanidades o con el de las ciencias formales y naturales. El caso es que este proceso estuvo vinculado a otro simultáneo que supuso la supremacía de las ciencias naturales por encima de cualquier otra forma de saber. Tal supremacía se vio apoyada por la legitimidad que se le concedió a toda área académica basada en la observación empírica y en el tratamiento matemático de los datos. Así, el prestigio fue otorgado a aquellas áreas del conocimiento que, aparentemente, podían fundamentarse en hechos contrastables y en demostraciones matemáticas. Se podría afirmar, en términos filosóficos, que las tesis positivistas, aunque fueron explícitamente rechazadas desde diferentes círculos teóricos e intelectuales, finalmente triunfaron en la práctica.

Este contexto ha forjado una mentalidad científica para la que es complejo aceptar que en su área de trabajo puedan intervenir factores o elementos no sistemáticos o, al menos, no controlables desde un sistema normativo y prescriptivo como puede ser el de las matemáticas o el de la lógica formal. Por consiguiente, desde esta perspectiva, no debe resultarnos extraño que diversos autores se muestren reacios a admitir que el mundo de lo onírico pudo tener algo que ver con el descubrimiento, por parte de Kekulé, de la estructura de la molécula del benceno, ya que ello implicaría reconocer que la tarea científica y, por ejemplo, la artística no son completa y absolutamente diferentes. Y es que el hecho de que la inspiración y las musas desempeñen también su rol en la ciencia de la naturaleza es hoy en día, para algunos, como mínimo, impactante.

Conclusiones

¿Cómo se puede enseñar en una escuela a un alumno a ser creativo? La respuesta a esta pregunta es bastante complicada, puesto que, como se deduce de las páginas precedentes de este trabajo, difícilmente puede hablarse de un mecanismo automático que siga reglas o pasos sistemáticos para poder llegar a descubrimientos imaginativos. Como máximo, se pueden proponer actividades a los estudiantes que fomenten o estimulen las capacidades creativas incitando o provocando el uso de la imaginación.

Hemos de tener en cuenta que es relativamente sencillo explicarles a los alumnos cómo identificar géneros literarios o cómo analizar la métrica de un poema. Lo que no es tan fácil es indicarles un elenco de pasos o unas instrucciones definidas para poder escribir un poema original de calidad. Lo mismo se puede decir con respecto a la pintura y a las demás artes: no es demasiado complejo que el educando aprenda a diferenciar movimientos o tendencias y a clasificar o enmarcar las obras que se le presentan en alguno de tales movimientos o en alguna de tales tendencias. Lo que reviste suma dificultad es que sea capaz de crear, exclusivamente a partir de tales aprendizajes, algún objeto artístico.

Tradicionalmente, ha sido un lugar común la defensa de la existencia de determinadas cualidades innatas necesarias e imprescindibles para destacar en alguna de las artes reconocidas. Sin tener que admitir forzosamente que dichas cualidades sean real-

mente innatas o genéticas, lo que el enfoque de Hempel y los derroteros por los que ha transcurrido la filosofía de la ciencia durante buena parte del siglo XX nos muestran es que quizás en la ciencia también sean necesarias esas cualidades características para poder llegar a la invención creativa.

Naturalmente, esto no debe interpretarse, como también se advierte en López Astorga (2009b), como una defensa de que, tanto en las ciencias como en las artes, lo único que se precisa para lograr la originalidad es un cierto talento. Indiscutiblemente, también son fundamentales el estudio y el trabajo sistemático. No se puede, por ejemplo, crear poesía si no se sabe escribir, como tampoco se puede alcanzar descubrimiento científico alguno sin una base conceptual previa a la que remitirse. Sin embargo, para nosotros, es obvio, después de todo lo expuesto y argumentado, que las características relacionadas con la creatividad y la imaginación son igualmente esenciales para poder arribar a hallazgos novedosos. No nos queda ninguna duda con respecto a que se precisan tales capacidades para lograr la invención, ni con respecto a que el trabajo sistemático y mecánico y la inferencia, sea ésta inductiva o deductiva, no son condiciones suficientes para obtener algo nuevo.

El problema que aún precisa ser resuelto es, a nuestro juicio, solamente el del origen de las capacidades creativas. Aceptando la idea de que es imprescindible algo más que la inferencia ordenada para inventar, sigue siendo necesario identificar de dónde procede ese "algo más". Aquí, claro está, entramos en un debate ya clásico: el que sostienen los ambientalistas con los innatistas en relación con temas diversos. En cualquier caso, entendemos que en el presente es aún arriesgado decantarse por alguna alternativa sin cautela, pues es obvio que, para hacerlo, aún se necesita mucha más investigación cuantitativa y cualitativa que analice los comportamientos intelectuales humanos implicados en la invención creativa. Y la dificultad esencial que puede revestir a investigaciones de esta índole es que no basta con estudiar a los individuos en un momento determinado de su existencia, sino que es de vital trascendencia atender a toda su trayectoria vital y a su proceso completo de desarrollo intelectual y madurativo.

Referencias

- BENFEY, O. T. (1958). "August Kekulé and the birth of the structural theory of organic chemistry in 1858". *Journal of Chemical Education*, 35, 21-25.
- BUNGE, M. (1985). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- GENTNER, D. (1983). "Structure-mapping: a theoretical framework for analogy". *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- HANSON, N. R. (1985). *Patterns of discovery: an inquiry into the conceptual foundations of science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HEMPEL, C. G. (1945). "Studies in the logic of confirmation (I)". *Mind*, 54, 1-26.
- HEMPEL, C. G. (1966). *Philosophy of natural sciences*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.

- KUHN, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University Press.
- LÓPEZ ASTORGA, M. (2009). "El sueño de Kekulé: ¿es la creatividad el resultado del esfuerzo o de la inspiración?". *Ciencia Cognitiva*, 3:1, 27-29.
- LÓPEZ ASTORGA, M. (2009b). "Elementos sistemáticos e idiosincrásicos en los procesos intelectuales humanos". *A Parte Rei. Revista de Filosofía*, 62.
- MILLER, A. I. (2000). *Insights of genius. Imagery and creativity in science and art*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- POPPER, K. (1963). *Conjectures and refutations*. Londres: Routledge.
- POPPER, K. (2002). *Unended quest. An intellectual autobiography*. Londres: Routledge.
- ROCKE, A. J. (1985). "Hypothesis and experiment in Kekule's benzene theory". *Annals of Science*, 42, 355-381.
- SINCLAIR, W. J. (1909). *Semmelweis: His life and his doctrine*. Manchester: Manchester University Press.
- STENNING, K. Y VAN LAMBALGEN, M. (2002). "The natural history of hypotheses about the selection task: towards a philosophy of science for investigating human reasoning". En K. Manktelow y M. Chung (eds.), *Psychology of reasoning: historical and theoretical perspectives*. Londres: Psychology Press.
- WOLFE, A. B. (1924). "Functional economics". En R. G. Tugwell (ed.), *The trend of economics*. Nueva York: Alfred A. Knopf, Inc.