

LOS DATOS EN CIENCIAS DESDE SU CONCEPCIÓN ORIGINAL A LA ACTUAL: UN APOORTE EPISTEMOLÓGICO A LA DOCENCIA**DATA IN SCIENCE FROM ITS ORIGINAL CONCEPTION TO THE CURRENT: AN EPISTEMOLOGICAL CONTRIBUTION TO TEACHING****Julia L. Flores Espejo**jflorespejo@hotmail.com

ORCID 0000-0001-6286-4021

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC).
Caracas, Venezuela

Recibido: 10/06/2019 - Aprobado: 12/11/2019

Resumen

Este artículo tiene como propósito abordar una perspectiva epistémica sobre los datos dentro de un contexto histórico, como aporte para la reflexión docente de las ciencias experimentales. Se realizó un arqueológico documental y se aplicó un análisis de contenido bajo el paradigma interpretativo, resultando en cuatro visiones categoriales sobre los datos: la originaria, la aristotélica, la kantiana y la contemporánea. Se brinda así un basamento teórico-conceptual, útil para el docente de ciencias interesado en comprender la compleja naturaleza epistémica sobre los datos, de modo que tenga la posibilidad de trascender de su uso meramente práctico a un nivel de reflexión crítica que contribuya a superar limitaciones en la enseñanza y ofrecer un rico escenario de aprendizaje autónomo en el laboratorio.

Palabras clave: datos, epistemología, girología científica.

Abstract

This theoretical work presents a general epistemic perspective on data in science from a historical reference. The hermeneutical paradigm was applied with a content analysis in the documentary review carried out to order the exposed ideas, resulting in four categorical visions of main interest on the data in this approach: the original, the Aristotelian, the Kantian and the contemporary. In this way, a theoretical-conceptual foundation is provided, useful for the science teacher interested in understanding the complex epistemic nature of data, so that he has the possibility of transcending its merely practical use to a level of critical reflection that contributes to overcoming limitations in teaching and offer a rich autonomous learning scenario in the laboratory.

Keywords: data, epistemology, scientific gyro

Introducción

En el contexto de la enseñanza de las ciencias experimentales los estudiantes tratan con *datos* de diferentes fuentes, sin mayor preocupación por comprender el sentido y significado que puedan tener más allá de sus implicaciones prácticas. Su valor epistémico queda así desdibujado por el valor instrumental que demanda el trabajo práctico de laboratorio, por lo general, en respuesta a un esquema didáctico que funciona casi como un recetario “exitoso”, que tergiversa la naturaleza de la ciencia y atenta contra un aprendizaje significativo crítico de acuerdo con los planteamientos de Moreira (2005).

Sin embargo, cuando intentamos profundizar sobre la naturaleza de los datos, en cuanto a su función epistémica, nos encontramos con un panorama histórico lleno de interesantes riquezas conceptuales y controversias filosóficas desde su origen, a las que poca atención se les ha brindado. Es aquí donde la función del docente amerita fortalecerse para poder brindar a los estudiantes un apoyo a fin de ampliar sus conocimientos y abrirles un camino para el desarrollo de su capacidad reflexiva y crítica acerca de conceptos epistémicos que son fundamentales para la construcción del conocimiento científico en el área de las ciencias experimentales, posibilitándoles oportunidades para lograr niveles de autonomía.

En este sentido, ser autónomo como estudiante implica dominar un abanico de estrategias imbricadas con la reflexión para aprender, o lo que es igual ser capaz de tomar decisiones intencionales, conscientes y contextualizadas (Monereo y Pozo, 2008), en este caso en materia de datos que emergen de las ciencias naturales con la finalidad de lograr los objetivos de aprendizaje

propuestos. Para Novak (2011) esto se entendería como empoderamiento humano para una acción responsable y comprometida.

Particularmente, en el contexto de la enseñanza de la Bioquímica en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, se comenzaron a considerar los datos como un eje de reflexión epistemológica para contribuir al desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico del docente en formación de las áreas de Biología y Química, cuando es colocado frente a situaciones-problemas en el laboratorio bajo un enfoque didáctico epistemológico-constructivista (Flores Espejo, 2017, 2014, 2016a, 2016b, 2015, 2014; Flores, Caballero y Moreira, 2009, 2013). No obstante, entendiendo que esta temática es compleja, dispersa y poco laborada en el ámbito educativo, surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿qué aspectos filosóficos relevantes giran históricamente alrededor del concepto epistémico de *datos en ciencias* que permitan mejorar su comprensión para una acción educativa potenciadora de un pensamiento reflexivo-crítico en docentes del área de las ciencias experimentales?

Este trabajo no pretende establecer verdades absolutas sino abrir un espacio que contribuya a la reflexión del docente de ciencias, aunque pudiera ser extensivo a otras áreas. Por tanto, su propósito expreso es abordar una perspectiva epistémica sobre los datos dentro de un contexto histórico, como aporte para la reflexión docente en el área de las ciencias experimentales.

Cabe destacar que la concepción epistémica sobre los datos ha evolucionado desde Aristóteles hasta la actualidad, aunque sufrió un giro notable desde mediados del siglo XX, dando lugar a un cambio en el enfoque y desarrollo de la actividad científica, como consecuencia del auge de las ciencias sociales y humanísticas. Esto coincide con lo planteado por Castro-Martínez, Olmos-

Peñuela y Fernández-de-Lucio (2016) al referir que la vinculación entre la ciencia académica y la sociedad ha tenido un gran impacto en las últimas décadas por el intercambio y transferencia de conocimiento entre estos dos agentes. En este sentido es necesario que la educación contribuya a la formación de docentes que trasciendan las meras prácticas ilustrativas de laboratorio para introducir un enfoque didáctico epistemológico-constructivista que posibilite el desarrollo de competencias investigativas con una reflexión sobre la ciencia en su contexto social tomando en consideración el valor epistémico de los datos.

La inquietud por profundizar sobre la naturaleza de los datos implica abordar algunos aspectos de complejidad filosófica, pero que son útiles en sus propósitos referenciales para el mejoramiento de la calidad de la educación científica. De este modo la necesidad de una formación epistemológica se debe entender como un proceso que va más allá de los conocimientos teóricos y prácticos de una disciplina científica, justificándose los datos en ciencias como un eje de reflexión epistemológica que tributa a generar un pensar analítico, sintético, reflexivo y crítico, así como posibilitar procedimientos heurísticos que sirvan para un ejercicio profesional docente que integre el conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia (Flores-Espejo, 2018). Esto favorece una visión dinámica de la ciencia, lo que implica desmitificarla, según Lemke (1993, p. 141): “*necesitamos enseñar en contra de la mística de la ciencia*”, lo que desfavorece el tradicionalismo didáctico. En este sentido se contribuye a fortalecer el *aprender sobre ciencia* y no solo el *aprender ciencia* y *aprender a hacer ciencia*, en los términos de Hodson (1994).

Enfoque epistemológico

Entendiendo la *episteme* como condición de posibilidad del saber que construye el científico, es importante destacar que en el contexto de este trabajo se trata de exponer un conjunto de significaciones sobre los datos, cuyo ordenamiento discursivo emana de la matriz epistémica que subyace el pensamiento reflexivo de la investigadora y que busca una comprensión articulada de la temática sobre los datos para propósito educativo. En este sentido, cabe destacar lo señalado por Martínez Miguélez (1997, p. 228): “*Un conocimiento de algo, sin referencia y ubicación en un estatuto epistemológico que le dé sentido y proyección, queda huérfano y resulta ininteligible, es decir, ni siquiera sería conocimiento*”. Este autor deja ver la relevancia de esta temática a continuación:

*En efecto, conocer... es siempre aprehender un **dato** en una determinada **función**, bajo una cierta **relación**, en tanto **significa** algo dentro de una determinada **estructura**. Pero, a su vez, el método para alcanzar ese conocimiento también estará siempre ligado a un **paradigma específico**, ... El método, por tanto, está injerto en un **paradigma**; ... toda estructura cognoscitiva generalizada ... se origina o es producida por una matriz epistémica... la fuente que origina y rige el modo general de conocer, ... (ibid)*

Se entiende así que la *episteme*, como saber construido racional y metodológicamente, en oposición a opiniones que no poseen rigor científico, requiere de reflexión teórico-conceptual, como actividad que acompaña a la investigación a los fines de conferirle mayor consistencia. En este sentido, este trabajo está enmarcado dentro de un paradigma interpretativo, en el que se busca la comprensión de un entramado de significaciones sobre los datos en las ciencias empíricas, para darle sentido epistémico a la construcción de

conocimiento en el laboratorio, donde se involucra el estudiante durante el desarrollo de trabajos prácticos bajo un enfoque constructivista.

Esto no es ajeno a la reflexión del docente investigador de las ciencias sociales y humanas en la que ocurre su acción educativa. Es importante considerar que la investigación en este campo complejo amerita emanciparse de la epistemología y metodología de las ciencias físico-naturales desde donde emergieron originalmente para asumir una nueva concepción de ciencia, en la que el investigador es parte del mismo mundo que investiga. Por esto Dilthey (1986) establece distancia para separar el discurso de las ciencias naturales del de las ciencias humanas, llamándolas Ciencias del Espíritu; y entronó la hermenéutica más allá de los textos al considerar que *"toda expresión de la vida humana es objeto natural de la interpretación hermenéutica"* (Martínez Miguélez, 1989, p. 120).

En la actualidad se diferencia entre una ciencia explicativa y una comprensiva (Weber, 2006), así como entre una ciencia nomotética y una ciencia ideográfica (Rickert, 1965), por lo que es importante reconocer las contribuciones históricamente realizadas por el pensamiento científico y filosófico sobre la naturaleza epistémica de los datos para una mejor comprensión de las diferentes ciencias. Al respecto, cabe señalar la expresión de Martínez Miguélez (1989, p. 117) en cuanto a que *"el método básico de toda ciencia es la observación de los datos o hechos y la interpretación de su significado"*, revelando así la relevancia de los datos en ciencia. Además, señala que la hermenéutica, como el arte de interpretar, pasó de aquella primera fase diltheana en la que se buscaba *"un conocimiento objetivo del significado de un texto"* a lo que Gadamer hoy plantea: *"no existe algo que podamos llamar la correcta interpretación"* (*ibid*).

En este sentido se pudiera entender que se ha avanzado de una interpretación objetiva de los textos como “algo dado” fenomenológicamente, que podía ser observado y estudiado metódicamente desde los *datos* en el texto, pero que en la actualidad el investigador trata de explorar posibilidades hermenéuticas que le permitan develar los significados textuales dentro de su realidad contextual. Esto último aplica a los datos en ciencias al pretenderse abordar desde lo epistemológico, involucrando lo ontológico, teleológico y axiológico, por ser una temática filosófica de interés, no enmarcada dentro de un criterio de verdad absoluta sino más bien de coherencia interpretativa. Por tanto, no responde a un modelo especular de la realidad abordada sobre los datos en ciencias como “objetos concretos”, como se entiende de Martínez Miguélez (1999), sino a un modelo de realidad interpretativa. Esta es la plataforma epistemológica del presente tejido discursivo para una comprensión epistémica de los datos en ciencias como aporte a la docencia.

Abordaje metodológico

El trabajo se enmarcó dentro del paradigma interpretativo, en el que materiales científicos discursivos fueron revisados “*como manifestación de un fenómeno comunicativo subyacente*” (Navarro y Díaz, 1999, p. 183) para precisar el estado del conocimiento epistémico sobre los datos en ciencias desde referentes teóricos pertinentes a través de un arqueo documental dentro de límites previamente establecidos, lo que permitió realizar interpretaciones en un contexto histórico, tomando en cuenta los aportes de los autores citados como fuentes estructurantes de las ideas principales aquí presentadas.

Se aplicó la técnica del análisis de contenido (TAC), la referida al análisis cualitativo de contenido, clasificada como interpretativa y según el tipo de

ideas (Barrera Morales, 2009). Se hizo una búsqueda específica de las ideas epistemológicas sobre los datos en ciencias, se interpretaron según sus sustentos teórico-conceptuales, se categorizaron y organizaron de modo que permitieran configurar una comprensión sobre los datos desde su concepción original a la actual. Se tomaron en cuenta tres aspectos orientadores en la estructuración de este trabajo: (a) la complejidad argumentativa vigente de esta temática en el ámbito de la filosofía de la ciencia, (b) la intencionalidad de estar dirigida a docentes de las ciencias naturales o experimentales y (c) la idea de continuidad indagatoria futura.

El resultado del análisis de contenido permitió estructurar el producto discursivo del arqueo documental en torno a los datos desde referentes históricos claves como continuidad con el trabajo de Flores Espejo (2017), de modo que se organizó la información en función de los siguientes cuatro bloques unificados bajo el término *visión*: (a) la visión originaria del término *datos*, (b) los datos desde la visión aristotélica, (c) la visión kantiana sobre los datos y (d) los datos desde una visión contemporánea.

Desarrollo de la plataforma teórico – conceptual

1. La visión originaria del término “datos”¹

El término *dato* proviene de *lo dado* (*the given*, en inglés; *le donné*, en francés; *das Gegebene*, en alemán), lo que se “*halla inmediatamente presente frente a un sujeto cognoscente*”, según Ferrater Mora (1964, p. 398), quien agrega que, en este sentido, “*el conjunto de los fenómenos dados recibe el nombre de lo*

¹ Los aportes de esta sección se realizan tomando en cuenta principalmente el Diccionario de Filosofía de J. Ferrater Mora (1964), por ser la fuente bibliográfica encontrada con una explicación apreciable sobre el origen del término *lo dado*. Asimismo, se cita a John Wild (1940) debido a que es uno de los pocos autores que han escrito sobre el tema, como lo señala el mismo Ferrater Mora, siendo accesible su fuente en inglés.

dado". Asimismo, *lo dado* tiene algunas connotaciones originales que permiten diferenciarlo de *los datos*. Aunque en español se usa el término *lo dado* y *los datos* de forma diferenciada, al igual que *les donnés* y *la data* (en francés), *the given* y *the data* (en inglés), esto no ocurre con el idioma alemán al utilizar el término *das Gegebene*, lo que dificulta su distinción conceptual.

Lo dado no se considera conocimiento, pero se asocia con su punto de partida. *Lo dado* hace referencia a un material caótico, desordenado, no conceptualizado, no categorizado. Wild (1940, p. 71), señala que "*lo dado como tal*" (*the given as such*) es indescriptible porque si lo tratas de describir, terminas calificándolo, categorizándolo, es decir, dándole orden, por lo que se entiende que no es aprehensible cognitivamente, pero sí inferible.

En relación con el sentido caótico de *lo dado*, en su concepción originaria, algunos puntos de vista no se identifican con ella (Ferrater Mora, 1964). Este es el caso de los ingleses, quienes se refieren a lo dado como "*datos de los sentidos*" o datos sensibles (*sense-data*). Asimismo, el término alemán *das Gegebene* implica dos acepciones: una caótica (kantiana) y una no caótica (fenomenológica), imposible de diferenciar lingüísticamente, Esto se recoge en la tabla 1 a continuación:

Tabla 1. Algunos aspectos referidos a lo dado y los datos

TERMINOLOGÍA USADA (Idioma)	DIFERENCIAS LINGÜÍSTICAS	SENTIDO ORIGINAL <i>LO DADO</i>	DE	INTERPRETACIÓN DE LA RELACIÓN DE <i>LO DADO</i> CON <i>LOS DATOS</i>
LO DADO (español)	Lo dado; los datos	Material caótico, sin organización, no categorizado ni conceptualizado		Los datos implican lo dado
THE GIVEN (inglés)	<i>The given;</i> <i>the data</i>	Material caótico, sin organización, no categorizado ni conceptualizado		<i>Sense data</i> (datos de los sentidos, datos sensibles), referido a lo dado sin un sentido caótico.

LE DONNÉ (francés)	<i>Les donnés; data</i>	Material caótico, sin organización, no categorizado ni conceptualizado	<i>Les donnés immédiates de la conscience</i> (datos inmediatos de la conciencia), referido a lo accesible a una intuición directamente (Bergson)
DAS GEGEBENE (alemán)	No la tiene; integra ambos conceptos	<i>Sentido kantiano:</i> Material caótico, sin organización, no categorizado ni conceptualizado <i>Sentido fenomenológico:</i> No se le da un sentido de material caótico	Lo dado mantiene el sentido original kantiano, por lo que no debe considerarse como datos Lo dado es visto como dato inmediato

Fuente: Elaborado con información interpretada del Diccionario de Filosofía de J. Ferrater Mora (1964, pp. 398, 399).

Prada (2015) plantea que Bergson no establece diferencias entre *lo dado* y *el dato* al referirse a los “*datos inmediatos de la conciencia*”, al igual que los fenomenólogos, en el entendido de que para ellos *lo dado* implica “*sin mediación conceptual*”. En este orden de ideas, de acuerdo con Wild (1940), el concepto de *lo dado* en su sentido original, pre-analítico, no es aceptado en la actualidad. En este sentido, (Prada, 2015, p. 308) señala que “... *se puede hacer una diferencia entre lo dado y el dato, en la cual este último es ya producto de un cierto ordenamiento de lo dado*”; en otras palabras, “*lo dado se transforma hasta ser asimilable racionalmente; se convierte en concepto*” (p. 311).

II. Los datos desde la visión aristotélica

El pensamiento aristotélico funda la ciencia bajo principios del empirismo, hilemorfismo, intelectualismo, teleologismo, así como lógicos; tratando de escapar del platonismo percibe a los seres naturales hilemórficamente como un conjunto indisoluble de materia (*hyle*) y forma (*morfé*), es decir, como forma materializada (Salgado González, 2012). Para Aristóteles (384-322 a.C.) no hay ciencia de lo particular, de lo contingente, sino de lo universal y necesario;

considera que "*la ciencia es conocimiento cierto por medio de causas*" y esta causa puede ser material, formal, eficiente y final (Artigas,1999, p. 64).

Aristóteles ha sido juzgado como un empirista por su famosa frase "*nada hay en el entendimiento que no haya estado antes en los sentidos*" (Salgado González, 2012, p. 10); sin embargo, consideraba que, a pesar de que los sentidos son necesarios e imprescindibles en el conocimiento, estos no reportan un conocimiento científico de la realidad. Esta idea se fortalece con interpretaciones de otros autores.

Según Flórez (2014), Aristóteles consideraba que el principio de la *episteme* o *arjé* es el *nous*, el cual está en continuidad con la sensación. Por ende, el conocimiento científico aristotélico no es sensible sino intelectual, integrando sensación, abstracción y lógica (Salgado González, 2012), lo que tiene sentido con lo señalado por Mié (2009, p. 40) al respecto: "*la percepción del hecho no constituye una base puramente sensorial que diera cauce a un proceso de inducción que sólo en un estadio posterior recibiría una carga conceptual originalmente ajena a la aprehensión del fenómeno*". Para Aristóteles "*la sensación y el intelecto son solo dos aspectos de un alma que se puede dividir teóricamente*", según Flórez (2014, p. 158), quien también señala que "*Aristóteles no podía argumentar a favor de un origen empírico del conocimiento universal y necesario (episteme), cuyo único origen sería únicamente la intuición noética*" (p. 151). En este orden de ideas, Martínez Miguélez (1989, p. 128) señala que para Aristóteles la inducción se refería "*intuir o percibir la esencia, la estructura o la verdadera naturaleza de las cosas que encierra lo universal, ... signo de lo necesario*", y no la generalización a partir de casos particulares.

Con base en lo anterior cabría preguntarse el lugar que ocupan los datos en la ciencia aristotélica. Al respecto, Flórez (2014, p. 159) plantea que el estagirita “*afirmaba que en última instancia es el **nous** el que conoce; recibe los **datos** [negritas añadidas] de la percepción y la experiencia y capta la realidad. Por eso no es erróneo decir que Aristóteles es a la vez un empirista y un racionalista*”. Esto se corresponde con Bunge (2007), quien no considera que los datos sensibles sean propiamente datos científicos. Por su parte, Cassini (1988, pp. 84) señala que “*Los principios aristotélicos no son **datos** [negritas añadidas] en absoluto. son primeros en el orden de la justificación, pero no empíricamente*”. En este sentido, la ciencia aristotélica no se fundamenta en un conocimiento inmediato, razón por la cual no se debe interpretar que se origina en los datos sensoriales o datos de la experiencia, como muchos lo han juzgado desde el empirismo en la actualidad (Artigas, 1999).

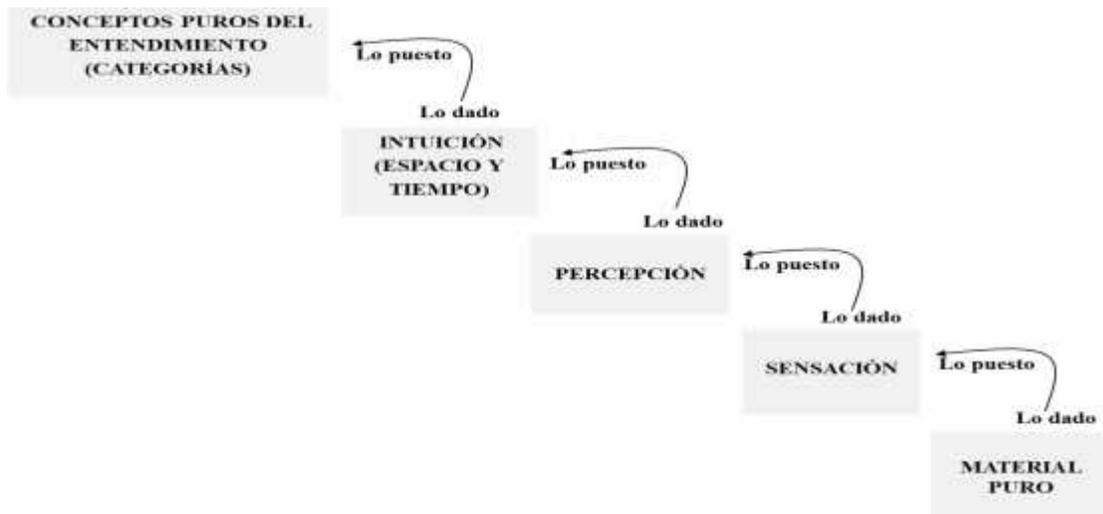
III. La visión kantiana sobre los datos

De acuerdo con Luft (s/f, pp. 60, 62), “*Kant fue realmente el primero, ..., en formular el concepto de ser como ser-dado, como fenómeno ... La reducción reduce el ser al ser-dado y el mundo a fenómeno, a la esfera universal de lo dado*”. Además, Kant estableció diferencias entre *lo dado* y *lo puesto*, entendiéndose que *lo dado* se refiere al material o contenido, mientras que *lo puesto* es la forma como intuiciones (espacio y tiempo) y conceptos que permiten captar el contenido, según Ferrater Mora (1964, p. 398), quien también señala que para Kant “*ni lo dado ni lo puesto son propiamente realidades, sino modos de enfrentarse con una realidad*”, y que lo dado es caótico y plural, pero que esto se entiende así después que se han sustraído

las formas *a priori*, porque es lo que queda; lo dado nunca es puro, ya que se percibe con una forma inferida, la forma de ser dado.

En el pensamiento kantiano las intuiciones empíricas se refieren “*a datos de una experiencia sensible*” (Kant, 2006, p. 261), y ocurren *a posteriori*, los fenómenos le dan el contenido empírico al concepto, es decir, la sensibilidad brinda el objeto, mientras que el pensamiento permite pensarlo; de aquí su famosa frase: “*Pensamientos sin contenido son vanos, intuiciones sin conceptos son ciegas*” (ob. cit., p. 93). El pensamiento kantiano se ilustra en la Figura 1, donde se aprecia que las sensaciones son dadas en relación con las percepciones y que “*las formas puras de la intuición pueden ser algo puesto con respecto a las percepciones, pero pueden ser consideradas como algo dado con respecto a los conceptos puros del pensamiento o categorías*” (ibid).

Figura 1. Relación entre lo dado y lo puesto en el pensamiento kantiano.



Interpretado del Diccionario de Filosofía de J. Ferrater Mora (1964, p. 398).

A continuación, Prada (2015, pp. 308-309) esclarece el pensamiento kantiano:

*Kant establecía la diferencia entre lo dado inmediatamente al sujeto cognoscente, independientemente de toda mediación, y lo puesto de manera apriorística; el **dato** [negritas añadidas] estaría comprendido en este intervalo: sería un puesto respecto a lo dado y un dado respecto a lo puesto. Este recuento sobre el ámbito incierto de lo dado hace ver que el dato designaría una cierta objetividad, una particular independencia material; expresaría de alguna manera ordenada lo dado, aunque en la formulación del dato mismo interviene el sujeto, median categorizaciones y su función depende de lo dado; sería sobre todo un resultado empírico.*

IV. Los datos desde una visión contemporánea²

De acuerdo con Conde (1999, pp. 62,63), para Aristóteles los datos se refieren a aquellos tomados de la naturaleza de forma directa, haciendo uso de los sentidos. Es lo que se pudiera pensar como el *dato natural*, al que hace mención García Bacca (1984), cuando señala que es el dato inmediato, en el sentido de ser el que se percibe por los sentidos de forma macroscópica dentro de la escala natural humana, sin requerir de la asistencia de aparatos; por lo tanto, el dato aristotélico dista del observacional, del experimental y del sintético, tipificados por este autor, por las razones siguientes (Flores Espejo, 2017):

- a. No se ubica como un *dato observacional* porque este tipo de datos está propiciado por aparatos, escapando de los sentidos dentro los límites de la escala natural humana, como el caso del dato galileano, datos mediados por el telescopio.

²Una ampliación de esta sección se encuentra en Flores (2017).

- b. Tampoco es ubicable como un *dato experimental* porque este es inventado por el experimentador, quien interviene la naturaleza con instrumentos informantes que extienden sus sentidos, como el caso del dato boyleano con el estudio de los gases.
- c. Mucho menos se puede ubicar como un *dato sintético* porque este requiere de artefactos con una racionalidad enmaterializada (tecnemas), que no sólo suministran datos al sujeto cognoscente, sino también regulan la propiedad sobre la que actúan; caso de las bombas de insulina, que regulan automáticamente los niveles de glucosa sanguínea en diabéticos, producto tecno-científico remoto a las ideas aristotélicas.

Tomando en consideración otra clasificación garcíabacciana de los datos (García Bacca, 1984; Flores Espejo, 2017) se pudiera entender que el dato aristotélico, como un dato natural, se corresponde con un *dato ontológico* no mediado por aparatos (en este grupo se ubica también el dato observacional mediado por aparatos); en este caso un aparato se refiere a artefacto que exhibe datos ontológicos para un conocimiento fenomenológico. El dato aristotélico no sería ubicable como un *dato óptico*, ya que este es útil solamente en el contacto cotidiano de la naturaleza, pero sin pretensión científica; tampoco sería un *dato trascendental* porque es ajeno a los medios instrumentales.

Por otra parte, desde la perspectiva de Bunge (2007, pp. 612-613), los datos brindan información sobre los hechos objetivos a través de la observación, con base en expectativas, interpretándose dentro de un contexto teórico, aunque algunos hay que producirlos laboriosamente porque no se perciben fenomenológicamente como hechos de la experiencia, es decir, no son dados directamente al sujeto cognoscente; en este caso se entendería que se pueden ubicar aquí los datos experimentales.

Esto se corresponde con lo planteado por Cassirer (1983, p. 12): *“Los datos divergentes de las sensaciones no son aceptados uniformemente y por igual, sino interpretados y transformados de tal modo, que se combinen en una unidad sistemática y armónica consigo misma”*. Los datos están permeados de una carga teórica; los objetos de conocimiento *“no se sitúan gratuitamente y ya confeccionados en nuestros sentidos o en nuestra inteligencia, sino que son productos constructivos de unos y otra, y los datos son a la vez el resultado y el material en bruto de esa construcción”* (Bunge, 2007, p. 613).

Cabe mencionar lo señalado por Prada (2015, p. 307) en cuanto a que *“El dato no es otra cosa que el significado atribuido a un signo; éste representa algo de la realidad, memoriza una forma de relación con ella; así mismo agrega: “Si lo dado es el objeto sensualizado, el dato convierte a este en una figura de lineamientos regulares. Se da pues en el dato ya una intervención racional, ...”*. En este contexto dicho autor aclara la necesidad de desligar al dato de la concepción tradicional empirista y verificadora de hipótesis para así rescatar su función epistémica constructiva de la objetividad de la realidad en su carácter cualitativo, y posiblemente alguna propiedad mensurable. Por lo tanto, plantea *“no verlo tan solo como mero resultado empírico, pues él es una construcción subjetiva particular de la objetividad humana”* (Prada, 2015, p. 312). Según este autor, se supera así la lógica formal aristotélica por la lógica dialéctica hegeliana en comprender el pensamiento en su devenir.

De acuerdo con Guerrero Pino (2012), la estructura del conocimiento científico en la actualidad involucra dos perspectivas filosóficas que superan la del positivismo lógico o empirismo: la del nuevo experimentalismo y la de la semántica. Por una parte, la **perspectiva del nuevo experimentalismo** plantea que algunos experimentos tienen “vida propia” y no dependen de teorías de alto nivel (Chalmers, 2000); propone tres niveles de estructura del

conocimiento *datos-fenómenos-teoría*, sustituyendo la imagen de dos niveles *fenómeno (o datos)-teoría (explicativa)* de los positivistas lógicos, dominantes en más de la mitad del siglo XX, no diferenciando entre fenómeno y datos. La idea ontológica de fenómeno aquí coincide con la de Novak, Gowin y Álvarez (citados en Flores Espejo, 2017), aunque estos diferencian entre hechos y fenómenos: el hecho es un registro válido que involucra el fenómeno, el registro y el juicio que lo valida. El nuevo experimentalismo señala que:

... el modelo de tres niveles plantea, en primer lugar, que los datos experimentales y/o observacionales son los que proporcionan la evidencia necesaria para dar por existente un fenómeno y sus propiedades; esto es, los fenómenos y sus propiedades son inducidos a partir de los datos. ... son los fenómenos los que conforman la base de contrastación empírica, la evidencia, de una teoría; pero en sentido inverso las cosas no son equivalentes, en tanto que una teoría explica ciertos fenómenos, los fenómenos como tales no explican datos. Además, no hay una relación directa entre teoría y datos, los fenómenos median entre ellos. (Guerrero Pino, 2012, p. 18)

Por otra parte, la **perspectiva semántica (modelista)** concibe la teoría como modelos que muestran idealizaciones en vez de un conjunto de enunciados lógicos que involucran leyes, como lo asumían los positivistas lógicos; se supera así el enfoque sintáctico de las teorías por el semántico. Los modelos pueden ser: (a) *semánticos*, interpretativos de un conjunto de enunciados formales a los que hacen verdaderos en su estructura relacional; (b) *ajustados a descripciones*, que responden a la descripción del enunciado respectivo; (c) *representacionales*, que no responden a una realidad concreta; y (d) *teóricos*,

que responden a sistemas idealizados para describir leyes referentes a teorías, no naturales.

En general, se entiende que los datos responden al fenómeno, no directamente a las teorías, y pueden ser afinados y reinterpretados, mientras que el fenómeno permanece. Aunque en la actualidad se ha superado la separación empirista entre observación y teoría, entre enunciados observacionales y enunciados teóricos, y se establecen diferencias entre datos y fenómenos, así como entre observación y experimentación como fuentes de datos, queda abierto el planteamiento del nuevo experimentalismo en cuanto a que considera que *"normalmente los datos no son predecibles o explicados sistemáticamente por una teoría"*, según Bogen y Woodward (citados en Guerrero Pino, 2012, p. 16).

A manera de epílogo

La comprensión de la naturaleza epistémica de los datos en ciencias es un tema complejo pero necesario para el docente actual, ya que esto le permitirá ampliar el espectro en torno al proceso de construcción del conocimiento científico, una perspectiva que ha ido evolucionando históricamente. La toma de referencia de filósofos como Aristóteles es ineludible, si se desea avanzar en un mejor entendimiento de cómo los datos se han ido integrando al proceso epistémico, tras abrir un espacio que contribuya a la reflexión del docente de las ciencias experimentales en proyección con otras áreas del conocimiento.

Este arqueo documental permitió develar los datos desde un lenguaje inductivista, pasando por el lenguaje del paradigma racionalista, prevaleciente en el laboratorio con el uso del método hipotético-deductivo, hasta un lenguaje dialéctico, más compatible con los datos en el contexto social que supera las

visiones reduccionistas; de allí lo trascendental de la hermenéutica como campo epistemológico y metodológico tras generar una girología científica a los datos, como aporte a la reflexión docente.

Los aportes dados permiten superar la visión reduccionista del paradigma positivista, comúnmente enfocada en la docencia tradicional del laboratorio de ciencias. Brindan un basamento teórico-conceptual para comprender la función epistémica de los datos en la estructura del conocimiento científico, evitando que el educador se convierta en un simple informador de contenidos científicos ajenos a su realidad constructiva.

Este escenario implica el desarrollo organizado y sistemático del conjunto de ideas, conceptos, antecedentes y teorías que permiten sustentar la investigación y comprender la perspectiva o enfoque desde el cual el investigador parte e interpreta los resultados que emergen de los datos en ciencias. Esto en pro de lograr una educación autogestora y comprometida con este campo medular de la investigación en todas sus dimensiones y manifestaciones, que le permita al estudiante participar en un laboratorio de ciencias para pensar, investigar y crear desde sus propios niveles de autonomía, con el fin de propiciar la reforma del pensamiento y con ello un nuevo modelo de aprendizaje más armónico con nuestra circunstancia y las aspiraciones superiores de la humanidad.

Sin embargo, en virtud de que poca literatura está focalizada desde esta perspectiva, se estimula a profesores e investigadores fortalecer esta área de investigación enriquecedora del ejercicio docente en aras de posibilitar un aprendizaje significativo crítico en los docentes de las áreas de las ciencias experimentales, en las que se incluye la Bioquímica.

Referencias

- Artigas, M. (1999). *Filosofía de la ciencia*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Barrera-Morales, M.F. (2009). *Análisis en investigación. Técnicas de análisis cualitativo: análisis semántico, de signos, significados y significaciones*. Caracas: Quirón Ediciones.
- Bunge, M. (2007). *La investigación científica* (4a. ed.). México: Siglo XXI Editores.
- Cassini, A. (1988). "El fundacionismo de la epistemología aristotélica". *Crítica. Revista Hispanoamericana de Filosofía*. (Vol. XX, N° 53, p: 67-95).
- Cassirer, E. (1983). *El problema del conocimiento*. Disponible en: <https://epdf.pub/queue/el-problema-del-conocimiento-en-la-filosofia-y-en-la-ciencia-moderna-i-el-renace.html> [11/02/2019]
- Castro-Martínez, E., Olmos-Peñuela, J. y Fernández-de-Lucio, I. (2016). "La vinculación ciencia-sociedad: estereotipos y nuevos enfoques". *Journal of Technology Management & Innovation*. (Vol. 11, N° 2, p: 121-129). Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718 [19/02/2019].
- Chalmers, A.F. (2000). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* (3a. ed.). España: Siglo XXI de España Editores, S.A.
- Conde, F. (1999). "Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en el contexto de la historia de las ciencias". En J.M. Delgado y J. Gutiérrez (Coord.), *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales* (p: 54-68). Madrid: Síntesis.
- Dilthey W. (1986). *Introducción a las ciencias del espíritu. Ensayo de una fundamentación del estudio de la sociedad y de la historia*. Alianza Universidad, Madrid, España, pp. 50-340. Disponible en: http://www.posgrado.unam.mx/filosofia/pdfs/Textos_2019-1/2019-1_Dilthey_IntroduccionCienciasEspiritu.pdf [18/02/2019]

- Ferrater Mora, J. (1964). *Diccionario de filosofía*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Flores-Espejo, J.L. (2018). «Vivencia de aprendizaje sobre significados de naturaleza de la ciencia en un postgrado: mirada fenomenológica». *Revista Gaceta de Pedagogía* (N° 37, p: 191-224).
- Flores Espejo, J.L. (2017). "Un fundamento teórico sobre los datos: aporte para la reflexión epistemológica en el laboratorio didáctico de ciencias". *Investigações em Ensino de Ciências*. (Vol. 22, N° 2, p: 17-32).
- Flores Espejo, J. L. (2016a). *Caracterización de las tendencias filosóficas sobre la actividad investigativa en la reflexión de estudiantes de profesorado de biología y química en torno a los datos experimentales*. Ponencia presentada en el III- Congreso Regional de Investigación, Caracas, Venezuela. http://crai-upelrc.org/archivos/Programa_III_CRAI.pdf
- Flores Espejo, J. L. (2016b, 26 de noviembre). *Los datos en ciencias desde su concepción original a la actual: un aporte general para la reflexión docente*. Ponencia presentada en el I Simposio de Filosofía Aristóteles Aquí y Ahora 2400 Años, Caracas; Venezuela. <https://aristotelesucv.wordpress.com/2016/11/07/programa-i-simposio-de-filosofia-upel/>
- Flores Espejo, J.L. (2015, noviembre). *Los datos experimentales como eje de reflexión en el trabajo práctico de laboratorio bajo un enfoque didáctico constructivista: un aporte teórico*. Ponencia presentada en el 4to. Congreso de Ciencia y Tecnología en Venezuela (CYTVEN), Caracas. <http://www.oncti.gob.ve/>
- Flores Espejo, J.L. (2014, 14 de marzo). *Un enfoque epistemológico-constructivista para facilitar el aprendizaje en el laboratorio desde una perspectiva ausubeliana*. [Tesis doctoral]. Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas Específicas. Documento disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=137762>
- Flores, J., Caballero, M.C. y Moreira, M.A. (2013). "Ideas epistemológicas sobre la naturaleza de la ciencia de docentes en formación de biología y de

- química". *Qurriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa* (N° 26, p: 101-133).
- Flores, J., Caballero, M. C., & Moreira, M. A. (2009). "El laboratorio en la enseñanza de la química: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje". *Revista de Investigación*. (Vol. 68, N° 33, p: 75-111).
- Flórez, J. A. (2014). "El realismo, el empirismo y el sinequismo de Aristóteles y Peirce". *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana* [Revista en línea]. (Vol. 35, N° 111, p: 149-164). Disponible en: <http://revistas.usta.edu.co/index.php/cfla/article/view/2371> [03/10/2016].
- García Bacca, J. D. (1984). *Teoría y metateoría de la ciencia* (Vol. II). Caracas: Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca.
- Guerrero Pino, G. (2012). "Datos, fenómeno y teorías". *Estudios Filosóficos*. (N° 45, p: 9-32).
- Hodson, D. (1994). "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio". *Enseñanza de las Ciencias*. (Vol. 12, N°3, p: 299-313).
- Kant, I. (2006). *Crítica de la razón pura*. México: Santillana Ediciones Generales.
- Lemke, J.L. (1993). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Luft, S. (s/f). "Desde el ser a lo dado y desde lo dado al ser: algunos comentarios sobre el significado del trascendentalismo ideal de Kant y Husserl". *Investigaciones Fenomenológicas* [Revista en línea] (Vol. 5, p: 49-83). Disponible en: http://www2.uned.es/dpto_fim/InvFen/InvFen05/pdf/02_LUFT.pdf [03/10/2016].
- Martínez Miguélez, M. (1999). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. México: Editorial Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (1997). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Editorial Trillas.
- Martínez Miguélez, M. (1989). *Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación*. México: Editorial Trillas.

- Mié, F. (2009). "Dialéctica y ciencias en Aristóteles". *Signos Filosóficos* (Vol. XI, N° 21, p: 9-42).
- Monereo, C. y Pozo, J.I. (2008). *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Moreira, M.A. (2005). *Aprendizaje significativo crítico*. Porto Alegre: Impresses Portão
- Navarro, P. y Díaz, C. (1999). "Análisis de contenido". En J.M. Delgado y J. Gutiérrez (Coord.), *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales* (pp.177-224). Madrid: Editorial Síntesis.
- Novak, J.D. (2011). "A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling and acting leading to empowerment for commitment and responsibility". *Aprendizagem Significativa em Revista*. (Vol. 1, N° 2, p: 1-14).
- Prada, R. (2015). "Epistemología del dato. *Revista Mexicana de Sociología*". (Vol. 49, N° 1, p: 307-334).
- Rickert, H. (1965). *Ciencia cultural y ciencia natural* (4a. ed.). Madrid: Espasa-Calpe.
- Salgado González, S. (2012). *La filosofía de Aristóteles*. España: Cuadernos Duederías.
- Weber, M. (2006). *Ensayos sobre metodología sociológica*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Wild, J. (1940). "The concept of the given in contemporary philosophy. Its origin and limitations". *Philosophy and Phenomenological Research*. (Vol. 1, N° 1, p: 70-82).