



UN FUNDAMENTO TEÓRICO SOBRE LOS DATOS: APORTE PARA LA REFLEXIÓN EPISTEMOLÓGICA EN EL LABORATORIO DIDÁCTICO DE CIENCIAS

*A Theoretical Foundation about Data:
a Contribution for Epistemological Reflection in the Teaching Science Lab*

Julia L. Flores Espejo [jlflorespejo@hotmail.com]
*Departamento de Biología y Química
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico de Caracas
Avenida José Antonio Páez, Urbanización El Paraíso, Caracas, Venezuela*

Resumen

En este trabajo se pretende hacer un aporte teórico-epistemológico en cuanto a los datos y su naturaleza en ciencias, tomando en cuenta algunos autores que permiten enriquecer la visión contemporánea sobre los mismos, aunque con perspectivas diferenciadas. Se parte de la idea de que es poco este tipo de apoyo que se le brinda al docente, a pesar de que en el laboratorio los estudiantes realizan trabajos prácticos que involucran recogida de datos, lo cual se realiza con poca o ninguna reflexión de sus implicaciones en el proceso de construcción de conocimiento. En virtud de que esta temática es compleja y que en la actualidad existe la necesidad de que se incorpore una vertiente epistemológica en el laboratorio de enseñanza de la ciencia, especialmente bajo un enfoque didáctico constructivista para el desarrollo de actividades investigativas en coherencia con la labor de un investigador, la temática se inspira desde este contexto y se desarrolla considerando aspectos relacionados con el origen etimológico del término, una historia generalizada sobre los datos, la visión sobre los datos en el medio educativo y, finalmente, las perspectivas filosóficas de los autores García Bacca, Bunge, así como la de Novak, Gowin y Álvarez, consideradas pertinentes para este trabajo. Se espera que el trabajo aporte contenido valioso a la reflexión epistemológica del docente de ciencias sobre los datos.

Palabras claves: Datos; Actividad investigativa; Reflexión epistemológica.

Abstract

In this paper we intend to make a theoretical-epistemological contribution in terms of data and its nature in science, taking into account some authors that allow to enrich the contemporary view about them, although with different perspectives. It is based on the idea that this type of support is not provided to the teacher, although in the laboratory students perform practical work involving data collection, which is done with little or no reflection of its implications. In the process of knowledge construction. Given that this theme is complex and that there is now a need to incorporate an epistemological side in the science teaching laboratory, especially under a constructivist didactic approach for the development of research activities in coherence with the work of a researcher, the thematic is inspired from this context and is developed considering aspects related to the etymological origin of the term, a generalized history about the data, the vision about the data in the educational environment and, finally, the philosophical perspectives of the authors García Bacca, Bunge, as well as that of Novak, Gowin and Alvarez, considered relevant for this work. It is expected that the work will contribute with valuable content to the epistemological reflection of the science teacher on the data.

Keywords: Data; Research activity; Epistemological reflection.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de facilitar espacios de reflexión sobre aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia ha sido reconocida por varios autores (Acevedo Díaz, 2009; Séré, 2002b), aunque es muy poco lo que se ha avanzado en cuanto a investigaciones relacionadas con el cómo hacerlo. En este sentido, una enseñanza explícita curricularmente y reflexiva en cuanto a la enseñanza de la naturaleza de la ciencia se considera el camino que favorecería el aprendizaje de este metaconocimiento (Acevedo Díaz, 2009). Algunas de las alternativas propuestas en cuanto a cómo insertar la reflexión epistemológica en las actividades de aprendizaje se encuentran en la incorporación de preguntas, indicaciones, reflexiones escritas y elaboración de síntesis concernientes al tema. En el caso de la enseñanza en el laboratorio didáctico de ciencias, se recomienda la realización de trabajos prácticos que aproximen a los estudiantes a la autenticidad de una actividad investigativa (Acevedo Díaz, 2009; Gamboa Mora, 2003; Schwartz, Lederman & Crawford, 2004).

Ahora bien, en virtud de que el laboratorio es un complejo ambiente de aprendizaje donde múltiples factores interactúan demandando constantemente la atención de los estudiantes (Flores, Caballero & Moreira, 2009), el docente debe procurar seleccionar algún aspecto relevante que permita orientar la reflexión epistemológica sobre la actividad investigativa que se desarrolla. Al respecto, si se parte de la idea de que bajo una visión o enfoque didáctico constructivista del laboratorio de ciencias experimentales el estudiante invierte gran parte de su tiempo planificando qué datos recoger, cómo recogerlos, cómo analizarlos, cómo interpretarlos para darles sentido y encontrar una solución a una situación-problema que desea resolver, entonces parece razonable que se consideren los datos como núcleo o eje dinamizador de tal reflexión epistemológica en el laboratorio de ciencias, una propuesta que ya fue plantada por Flores (2014).

Particularmente el laboratorio de enseñanza de las ciencias brinda un espacio para reflexionar sobre la actividad investigativa que realiza el mismo estudiante, así como la que desarrolla el científico en sí, y toda esta reflexión se puede nuclear en torno a los datos, debido a su función como elementos epistémicos que tienden el puente entre lo teórico y lo metodológico-práctico del proceso investigativo. En este sentido, y en un esfuerzo por emular la famosa frase kantiana, cabría señalar que “la construcción de una visión de la naturaleza de la ciencia sin reflexión sobre la actividad investigativa sería vacía; y sin consideración de los datos en ese proceso estaría ciega”. Por lo tanto, la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia no debe verse desligada de la actividad investigativa en torno a los datos, aunque ha sido de reciente interés esta iniciativa docente en este tipo de actividad didáctica.

Leach (2002) hace referencia a los pocos estudios relacionados con la recolección, análisis e interpretación de datos en el laboratorio, a pesar de que este aspecto forma parte de la naturaleza de la ciencia. Igualmente, el trabajo de Ryder y Leach (2000) sobre la interpretación de los datos experimentales por estudiantes de educación media y universitaria pone en relieve la necesidad de prestarle más atención a este aspecto del trabajo de laboratorio de enseñanza de las ciencias. En este sentido, Séré (2002a) reporta algunos avances concernientes a estudios realizados sobre los datos en el laboratorio de enseñanza de las ciencias, que fueron analizados considerando el plano ontológico y el epistemológico, aunque señala que éste es un campo abierto donde no se han demarcado dominios filosóficos, y que hay tres aspectos relevantes que requieren investigación (p. 635): (a) el reconocimiento de una base teórica para un cierto experimento, (b) la influencia de las preguntas de investigación en el tipo de procesamiento de la data y (c) la influencia de la escogencia del aparato de medida en los resultados esperados.

Otro trabajo que toma en cuenta los datos experimentales es el de Flores (2014), quien los integra en la actividad investigativa como nucleadores de la reflexión epistemológica en el laboratorio didáctico de Bioquímica, lo que le permitió determinar las tendencias filosóficas de los estudiantes en cuanto a la actividad investigativa de acuerdo con las dimensiones ontológica, epistemológica, axiológica y teleológica, en función de su tendencia contemporánea o tradicional. Asimismo, el trabajo de Andrés (2005) aborda el trabajo de laboratorio de Física con una base epistemológica, en la que indaga sobre la interpretación que los estudiantes le dan a los datos experimentales y su relación con las teorías, hechos y evidencias.

Aunque son pocos los esfuerzos orientados a la reflexión epistemológica sobre la actividad investigativa en el laboratorio en torno a los datos, debido al fuerte arraigo tradicionalista a los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) tipo “recetas de cocina”, en los que se busca simplemente la reproducción de datos para propósitos verificativos, es importante considerar que en la formación de docentes de las ciencias experimentales se debe dar la oportunidad de reflexionar sobre la función epistemológica de los datos en la construcción del conocimiento científico. Al respecto, cabe señalar que en el medio educativo su

valor epistemológico se ha subestimado, posiblemente porque “*el dato como constructo es un elemento complejo*” (Escobedo Rivera, 2007, p. 10).

Por lo tanto, es necesario pavimentar diferentes caminos que permitan construir un conocimiento cada vez más sólido en cuanto a cómo insertar la reflexión epistemológica sobre la actividad investigativa en el laboratorio de enseñanza de la ciencia, tomando como eje del proceso a los datos, para así favorecer una visión más dinámica de la ciencia (Flores, 2014). Al respecto, Mansoor Niaz (2011) introduce una propuesta formativa valiosa en la que destaca la controversia interpretativa de los datos experimentales en diferentes experimentos científicos de relevancia histórica, los cuales propone como base didáctica para contribuir a mejorar las concepciones de los docentes sobre la naturaleza de la ciencia, lo que permite penetrar en el dinamismo de la actividad investigativa realizada por diferentes científicos en la que se puede apreciar la función de los datos. Sin embargo, es muy poco el apoyo teórico-epistemológico sobre los datos que se le brinda al docente como referencia para contribuir a involucrarse en esta tarea de alta demanda cognitiva y metacognitiva, que permitiría potenciar la construcción de significados en los estudiantes. Al respecto, preguntas básicas como las siguientes constituyen el interés del presente artículo, como una aproximación a la temática: ¿qué son los datos en sí?, ¿qué relación tienen con la teoría?, ¿qué tipos de datos hay en ciencias?, ¿cuál es la estructura de los datos?, ¿en qué sentido permiten conocer la realidad?, ¿qué posturas sobre los datos se alínean al pensamiento contemporáneo?, entre otras más.

Con base en lo antes expuesto, se planteó el siguiente objetivo general: *Articular una base teórica general acerca de los datos como marco referencial para la reflexión epistemológica en el contexto del desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio como actividades investigativas bajo un enfoque constructivista con miras al mejoramiento de la visión sobre la naturaleza de la ciencia.*

METODOLOGÍA

En este trabajo documental de tipo teórico se analizaron diferentes fuentes bibliográficas para la obtención de la información que se consideró relevante a fin de interpretarla, organizarla y plantear una postura crítica al respecto. Parte de contenido se deriva de una tesis doctoral de la autora (Flores, 2014), fortalecido para fines del presente artículo. La discusión de base filosófica sobre los datos se desarrolla tomando en cuenta su relación principalmente con los conceptos referidos a hechos, realidad, teoría y evidencia, lo que implicará mencionar algunos otros sin pretender profundización al respecto.

El contenido del trabajo se abordó desde cinco aspectos:

- I. **Una mirada histórica sobre los datos**, que permite conocer el origen del término datos y su contexto histórico general.
- II. **Visión sobre los datos**, que permite conocer dos grandes visiones sobre los datos en nuestro medio educativo.
- III. **Los datos desde algunos puntos de vista contemporáneos**, que busca mostrar fundamentos teóricos sobre los datos, su clasificación y relación con algunos conceptos epistémicos desde autores relacionados con el área de las ciencias naturales de nuestra época, tomando en cuenta el aporte de otros autores de importancia en la epistemología de la ciencia.
 - Perspectiva de García Bacca
 - Perspectiva de Mario Bunge
 - Perspectiva de Novak, Gowin y Álvarez
- IV. **Una integración interpretativa de las perspectivas abordadas**, que pretende consolidar algunas ideas sobre los datos como producto de las perspectivas discutidas.

DESARROLLO DEL TRABAJO

I. Una Mirada Histórica sobre los Datos

La comprensión sobre los datos amerita conocer el desarrollo histórico de la ciencia, en general. Ésta ha ocurrido en tres grandes etapas (Castañón, 2007; Geymonat, 1998; Okasha, 2002): (a) la “ciencia” premoderna, que abarca desde la antigüedad hasta la edad media, correspondiente a un período filosófico y religioso, entendiéndose como mera contemplación de cualidades del mundo en la que se buscaba la esencia de las cosas y fenómenos, dominada por la concepción aristotélica de la ciencia de un mundo fenoménico accesible por simples percepciones sensibles; (b) la ciencia moderna, como resultado de la revolución científica, que abarca desde Copérnico hasta Newton, en la que se rechaza la búsqueda de la esencia de las cosas y la ciencia se torna experimentable con el propósito de intervenir la naturaleza más que contemplarla, siendo dominada por el neoplatonismo o mundo de las ideas, respondiendo a la

búsqueda de leyes y de la verdad, así como a supuestos lógicos bajo el dominio del positivismo con la idea de un método científico único; y (c) ciencia contemporánea, que abarca desde Einstein hasta nuestros días. De una manera más detallada, García Bacca (1967) presenta el concepto histórico de ciencia en las siguientes etapas: ciencia griega, ciencia medieval, ciencia renacentista, ciencia moderna y ciencia actual.

Desde el punto de vista histórico, los datos se pueden entender en tres etapas importantes del desarrollo de la ciencia, de acuerdo con su forma de obtención, tomando en cuenta lo señalado por Conde (1999): (a) con Aristóteles el dato se concibe como aquél tomado directamente de la naturaleza, a través de los sentidos; (b) con Galileo se aprecia la aparición del dato tomado a través de la extensión de los sentidos, particularmente la vista, mediante aparatos como el telescopio, y (c) con Boyle emerge el dato construido a partir de la experimentación. En este sentido, se les puede identificar como el dato aristotélico, el dato galileano y el dato boyleano, respectivamente (Flores, 2014, 2016).

Ahora bien, buscando sus raíces etimológicas, según Ferrater Mora (1964), el término *dato* proviene originariamente de “lo dado” y está asociado a “*lo que se halla inmediatamente presente frente a un sujeto cognoscente*” (p.398), aunque su significado en la actualidad es mucho más amplio y atiende a diferentes tipos de datos, incluyendo el dato experimental, cuyo significado dista en gran medida de la concepción originaria. Según Wild (1940), hay diferencias entre *los datos* y *lo dado*, en su sentido originario; *lo dado* se refiere a un material en estado caótico, que no ha sido ordenado conceptualmente, pero que tampoco es aprehensible cognitivamente, ya que al hacerlo necesariamente se tiene que categorizar, mientras que la idea de *datos* lleva subsumida el sentido de *lo dado*, por lo que en la actualidad la idea de lo dado ha perdido su sentido originario. En la actualidad, Bunge (2007) señala que “*pese a la etimología de la palabra ‘dato’, no son nada dado, sino que hay que producirlos, y muchas veces laboriosamente*” (p. 613).

Particularmente, Popper se refiere a lo dado como datos sensoriales en el sentido fenomenológico dado por Carnap (Popper, 1962). Sin embargo, Kant fue el primero en considerar el *ser* como *ser-dado* o *ser percibido*, fenomenológicamente, considerando el contenido como *lo dado* y la forma como *lo puesto*, aunque la percepción presenta ya el contenido con la forma (Luft, 2007). Ferrater Mora (1964) hace referencia a los *datos de los sentidos* o datos sensibles (*sense data*) como al dato extraído directamente de la naturaleza. Asimismo, señala que en alemán el término *das Gegebene* integra lingüísticamente tanto el sentido de *los datos* como el de *lo dado*, por lo que dicho término tiene dos acepciones: una caótica, desde la perspectiva kantiana, y una fenomenológica, que pudiera corresponderse más con la de los datos sensibles (Flores, 2016).

Ahora bien, los datos sensibles se asocian al proceso perceptual y por mucho tiempo se creyó que constituían la base de la ciencia, al considerárseles como el inicio del proceso investigativo. Actualmente se considera que esa idea es inaceptable, y Bunge (2007) lo expresa de la siguiente manera: “*los datos de los sentidos no son fundamentación psicológica ni lógica de la ciencia. ... El conocimiento científico ha sido siempre resultado de la interacción de la razón con la experiencia*” (p. 623).

Esta mirada histórica sobre los datos permite entender que éstos llevan implícitos ciertas características atribuibles no sólo a su naturaleza, como portadores de un contenido informativo sobre lo observado, sino también a su forma de obtención. En un sentido original, se puede decir que los datos se han percibido como informantes del mundo que nos rodea, siendo parte del proceso de construcción del conocimiento científico. Actualmente, su forma de obtención ha sido utilizada por algunos autores como criterio para su clasificación en diferentes tipos de datos, mientras que su contenido informativo ha sido la fuente de diferentes argumentaciones filosóficas que giran en torno su naturaleza ontológica, es decir, su relación con la realidad bajo investigación. Su función epistémica, además, es fundamental para establecer relaciones entre el mundo físico y las teorías científicas que los justifican.

II. Visión sobre los Datos

De acuerdo con Escobedo Rivera (2007), “*todo dato vincula un concepto con un estado de cosas del mundo externo mediante la ejecución de procesos relacionados con los paradigmas a los que responder*” (p. 10). Esto implica que la visión que se tenga sobre los datos se encuentra relacionada, en cierto modo, con la visión que se tenga sobre la ciencia. Particularmente, Andrés (2005) ha clasificado la visión general sobre la ciencia en dos grupos: (a) una visión estándar (período prekuhniiano), caracterizada por considerar la ciencia como conjunto de teorías desde una lógica formal validada empíricamente, la cual concibe que “*las observaciones se convierten en datos una vez que éstos han podido ser medidos, estableciéndose entre ellos una relación unívoca*” (p. 4.10); los datos se perciben de forma pura, totalmente objetivos, sin influencia del experimentador o agentes externos; tienen poder para validar o no hipótesis; son mejorables a través de instrumentos más refinados; y (b) una visión no estándar (período contemporáneo a

partir de Popper), que considera que la ciencia responde no sólo a una racionalidad sino también a aspectos externos influyentes, en la que se permite la contrastación de teorías; en esta visión se conciben los datos desde una perspectiva bungeana, como provenientes de la observación y asociados a teorías mediante modelos, siendo no neutrales y con un carácter provisorio y aproximativo a la realidad. Se pudiera decir que la primera responde a una visión tradicional, no contemporánea de la ciencia, mientras que la segunda responde a una visión contemporánea (Flores et al., 2013, Flores, 2014).

En el trabajo de Flores (2014), realizado en el contexto del laboratorio de Bioquímica, se consideran los aportes de diversos autores para ubicar la tendencia contemporánea y la no contemporánea de la visión epistemológica, caracterizándose de la siguiente manera:

- A. En la visión tradicional (no contemporánea) de la ciencia se asume que: (a) ontológicamente los datos son una identidad especular con el mundo físico, por lo que se asume que existe una realidad independiente del investigador pero que se puede aprehender de forma directa y exacta; los datos forman parte de esa reproducción de la realidad, percibida como una imagen fiel y verdadera (realismo ingenuo o radical); y (b) epistemológicamente se asume que los datos tienen primacía sobre la teoría, son puros, neutrales, totalmente objetivos y son la materia prima o base inductiva del conocimiento (visión empirista-inductivista-factualista ingenua-observacionista); y la verdad se considera absoluta.
- B. En la visión contemporánea se asume que: (a) ontológicamente los datos permiten representar al mundo físico, por lo que se asume que existe una realidad independiente del investigador pero que el investigador accede a ella a través de representaciones que elabora sobre la misma, por lo que no se puede aprehender de manera completa, perfecta, exacta; los datos forman parte de esa representación (realismo científico); y (b) epistemológicamente se considera que la teoría tiene primacía sobre los datos, es decir, los datos están permeados de teoría, por lo que la observación es selectiva; los datos son necesarios para el análisis y construcción racional de interpretaciones y explicaciones; (visión racionalista-constructivista); y la verdad se considera aproximativa.

En estos dos estudios, así como en otros, se reporta que los docentes y estudiantes responden a una visión de la ciencia muy clásica, no contemporánea, lo cual no sería de extrañar por cuanto es muy poca la formación que reciben en relación con la naturaleza de la ciencia. Es importante destacar que una visión de la ciencia centrada en los datos sensibles como fuentes de conocimiento, datos desprovistos de carga teórica que les brinde sentido, responde a un empirismo puro, en pleno riesgo de creer que la ciencia es una acumulación de datos que buscan ser ordenados posteriormente en búsqueda de una teoría a través de un proceso lógico inductivista. Este tipo de creencia se ha denominado datismo y dadaísmo (Bunge, 2007) y no se corresponde con la visión de la ciencia contemporánea, desde las diferentes perspectivas epistemológicas que la constituyen. Al respecto, Kuhn (1971) señala que “se confunde la visión de la ciencia como acumulación con una epistemología predominante que considera que el conocimiento es una construcción hecha por la mente directamente sobre datos sensoriales no elaborados” (pp. 154, 155).

Por lo general, nuestra práctica docente se realiza en el laboratorio de ciencias sin prestar mucha atención a sus implicaciones en cuanto a la visión sobre la naturaleza de la ciencia que los estudiantes puedan estar construyendo, lo que generalmente ha contribuido a fortalecer una visión tradicional. En la sección siguiente se profundizará al respecto para conocer algunas argumentaciones filosóficas contemporáneas.

III. Los Datos desde Algunos Puntos de Vista Contemporáneos

1. Perspectiva Filosófica de García Bacca

García Bacca, un filósofo de pensamiento profundo pero poco conocido, presenta una fundamentación teórica sobre los datos, que se enmarca dentro del contexto de la historia de la ciencia. Formula una Teoría de la Ciencia y propone diferentes modelos (estructuras) científicos que han emergido históricamente, llegando hasta la ciencia actual; se considera que es un aporte alejado del positivismo lógico y valorado por su capacidad sintetizadora (Kristoffy, 2002).

Aunque los planteamientos de García Bacca son de raíces kantianas, criticadas éstas por algunos autores y reconocidas como aún vigentes por otros, el pensamiento kantiano constituye una base para el desarrollo del pensamiento contemporáneo, no sólo filosófico sino también científico, como lo señala Geymonat (1998), siendo “una especie de encrucijada para la filosofía moderna” (Carr, 2003, p. 149). Asimismo, Hessen (2006) reconoce el valor del apriorismo kantiano en la construcción del conocimiento de las ciencias reales como las ciencias naturales, en su propósito de integrar el racionalismo y el empirismo,

considerando para ello que la razón provee la forma *a priori* del conocimiento, mientras que la experiencia sensible provee el contenido desordenado/caótico que la razón ordena bajo categorías de tiempo y espacio. Sin embargo, la extensión del pensamiento kantiano que hace García Bacca con relación a los datos en ciencias intenta brindar un aporte filosófico libre de posiciones absolutistas, ya que como él mismo señala:

A la filosofía le quedará una nueva tarea: no ya la de ofrecer las bases últimas a la ciencia ..., sino la de reflexionar con el máximo rigor crítico sobre el trabajo científico, con el fin de hacer al hombre cada vez más consciente de los métodos concretos con los que actúa la investigación racional. (Geymonat, 1998, p. 437).

Tomando en consideración la perspectiva de García Bacca (1984), se hace necesario definir primero qué es lo que podemos entender por *datos* en términos básicos, para luego discriminar sus posibles tipos, tarea que no puede escapar de la perspectiva filosófica con la que se aborde, y sobre lo cual se encuentra muy poco mencionado en la literatura, siendo este autor uno de los pocos filósofos que desarrolla un planteamiento profundo al respecto, al igual que Bunge (2007). En este trabajo se decidió tomar en cuenta los planteamientos garciabacquiiano sobre los datos en ciencias, debido a cuatro razones principales: (a) provee un fundamento teórico-filosófico coherente, (b) los describe por su naturaleza y forma de obtención, (c) los clasifica usando criterios útiles para la conceptualización en el ámbito educativo, y (d) permite darles sentido en las ciencias experimentales.

Concepto General de Dato

En forma general, García Bacca (1984) define el término dato en función de lo que considera *previo*, *primero* e *improducto*, diferenciándolo respectivamente de *premisa*, *primario* y *producto*, en lo siguiente:

- a. El dato implica una condición que antecede o es *previa* a algo pero que no lo integra, es decir, es condición necesaria pero no suficiente para ese algo, mientras que la *premisa* sí se integra y forma parte de ese algo; la ciencia tiende a convertir o transformar un dato en una premisa. Ejemplo: para que ocurra la acción de escribir (en el sentido clásico) es necesario que haya papel, lapicero o pluma, tinta, es decir, los materiales necesarios para que ocurra tal acción, los cuales se constituyen en los *datos* (también llamados *datos-previos*), por ser previos a la acción misma y libres de ser tomados o dejados para que ocurra la acción de escribir, la *premisa* (también llamada *datos-premisa*). El previo está contenido en la premisa, pero no al revés.
- b. "*Dato es el estado primero de una cosa, por oposición al estado primario de esa misma cosa*" (p. 327); lo primero es lo que antecede a algo sin ser ese algo, y lo primario es ese algo en su estado constitutivo inicial; la ciencia tiende a convertir lo primero en primario, conservando la posibilidad de que pueda estar en estado de primero. Ejemplo: el carbón es el estado *primero* del diamante, mientras que éste es el estado *primario* del carbón.
- c. El dato es un *improducto*, no un producto, y "*la ciencia tiende a eliminar datos de tipo improducto*" (p. 329), para convertirlos en productos. Ejemplo: el sonido se considera un improducto para los oídos, pero el ser humano lo convierte en producto a través de un altavoz, que proyecta el sonido.

En este sentido, se interpreta que el término *dato* es básicamente equivalente a *previo*, *primero* e *improducto*; y la ciencia convierte los datos en *premisa*, *primario* y *producto*, respectivamente, conservando la esencia del dato, de modo que puede identificarse después de dicha transformación (ver Figura 2). El dato en su estado "original" también se denomina *dato absoluto*, en el entendido *de previo a*.



Figura 2 – El dato entendido desde la perspectiva garciabacquiiana en función de la premisa, lo primario y el producto. Esquema elaborado por la autora.

Clasificación de los Datos

La perspectiva garciabacquiiana de los datos se presenta en función de tres aspectos: su forma de obtención, su medio de patencia y su forma de mediación (García Bacca, 1984). A continuación se explica cada una.

Según su forma de obtención. Existen cuatro tipos de datos, descritos a continuación en los propios términos del autor:

1. El **dato natural**, referido al dato que se da o manifiesta en el mundo natural¹, en lo inmediato, perceptible macroscópicamente, inteligible, siendo patente al espectador sensitivo-intelectual, al contemplador, al gnoseólogo natural, en el que los sentidos a escala natural humana (sin ayuda de aparatos) y la inteligencia se funden en una realidad simplificada, natural, una simplificación totalizante. Este tipo de datos se usa en las ciencias de estructura empírica natural, como la biología natural, la física natural, entre otras.
2. El **dato observacional**, referido al dato formal ante el observador o gnoseólogo empírico; aparece cuando la realidad simplificada deja de ser percibida naturalmente por los sentidos como tal, por haberse subdividido o desintegrado en partes que no permiten su expresión como una totalidad natural reconocible o perceptible; el dato imperceptible ante los sentidos naturales a escala natural humana, el dato que está más allá de la simple percepción natural, amerita de sentidos artificiales propiciados por aparatos² para observar el mundo que escapa de los sentidos naturales, limitados simplemente a “mirar”, pero no a “observar”. Este tipo de datos es usado por las ciencias de estructura empírica observacional, como la astronomía, para potenciar y ampliar los sentidos y facultades.
3. El **dato experimental**, referido al obtenido por el experimentador o gnoseólogo transcendental³ por medio de instrumentos informantes; estos datos son inventados, creados, fabricados, causados, producidos según una teoría, hechos a priori por medio de un plan conceptual-instrumental, por lo que en este caso no se trata de que los sentidos naturales o las extensiones de los sentidos perciban algo, sino de que se percibe mediante sentidos inventados o nuevos, porque son instrumentales. Ejemplo: el termómetro es un instrumento en el que se *enmaterializa la sensibilidad*, es decir, este artefacto «percibe» (en lugar del conocedor mismo) los cambios de temperatura en un determinado medio y registra el valor correspondiente. Este tipo de datos es usado por las ciencias experimentales. Este autor considera que el dato proveniente de la observación, es diferente al dato experimental, el cual denomina hecho científico o hecho experimental, proveniente de la

¹ El mundo natural se asume como “el todo constituido por ese conjunto de cosas interiores a una franja estable a escala humana” (García Bacca, 1984, p. 375).

² Un aparato se define como “artefacto montado para exhibir datos ontológicos” (García Bacca, 1984, p. 371); se usan para un conocimiento fenomenológico.

³ Los términos *transcendental* y *transcendente* tienen un sentido kantiano: *transcendental* se refiere a lo operante en el marco de la experiencia, constitutiva de la misma, mientras que el término *transcendente* se refiere a lo que escapa los límites de la experiencia, la trasciende (Geymonat, 1998, p. 422)

experimentación; no obstante, en ambos casos plantea que para que sea posible el conocimiento científico se requiere ontológicamente de conocedores con sentidos inteligentes (sensaciones no ciegas, sino con contenido), así como de inteligencia sentiente (inteligencia no vacía, sino con sensaciones). Cabe señalar que García Bacca (1967) considera que particularmente “*el laboratorio es antifenomenológico*” (p. 71), en virtud de que es para transformar y no para dejar que las cosas se manifiesten u ostenten por su propia cuenta.

4. El **dato sintético**, referido al construido por el tecnólogo o gnoseólogo transcendente como agente de enmaterialización y enajenación de ideas en artefactos cognoscitivos-sensitivos (instrumentos), y llegando aún a producir artefactos con propiedades racionales transferidas (denominados tecnemas). Por ejemplo, un termostato no sólo registra la temperatura de un lugar sino que también la regula, de modo que registra y “lee” los datos de temperatura, los coteja con el valor preestablecido y regula el combustible para mantener la temperatura deseada, por lo que es un artefacto no sólo sensitivo, sino también intelectual, que actúa con una racionalidad adquirida, es decir, enmaterializada. Este tipo de datos es usado por algunas ciencias experimentales, como Bioquímica.

La Figura 3 resume los tipos de datos, según este autor:

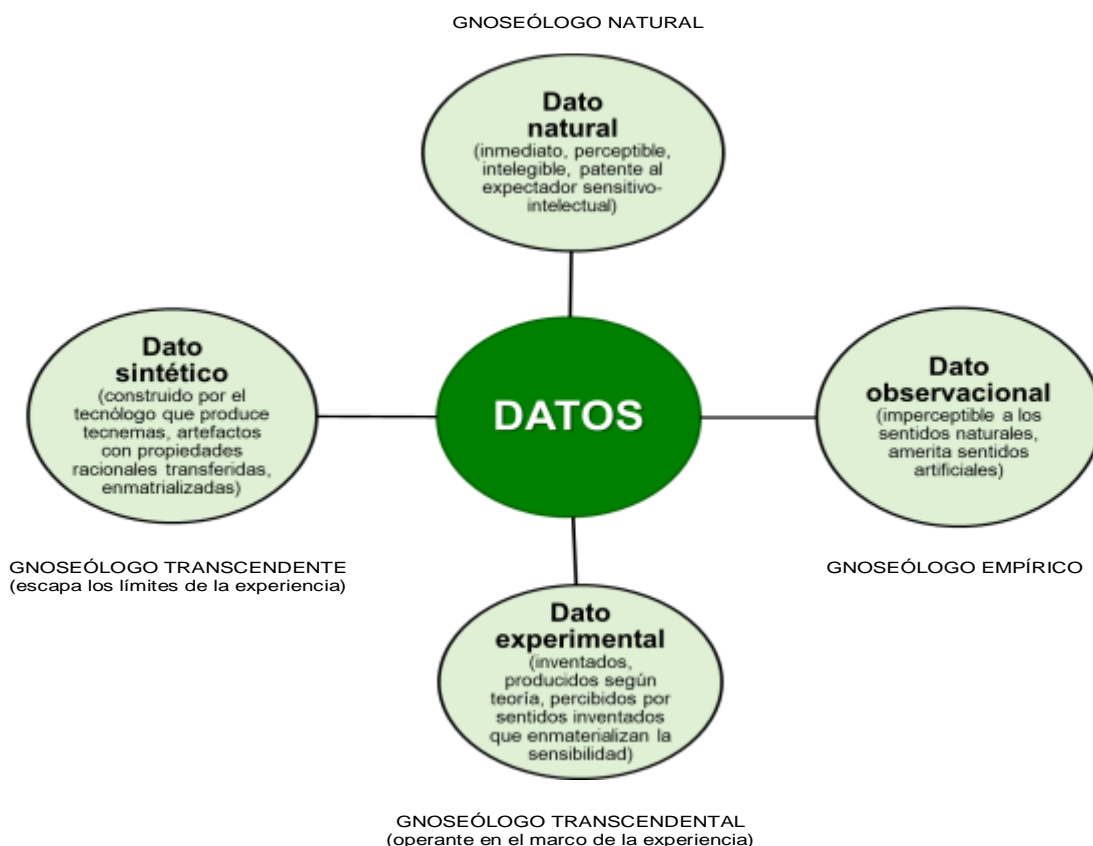


Figura 3 — Tipos de datos desde la perspectiva garciabacquiiana.

Según su medio de patencia. Al respecto, García Bacca (1984) discrimina los datos en tres clases: (a) *dato óntico* (dato del ser mismo), el que ostenta el objeto o la cosa en sí, tal cual es a los sentidos del sujeto cognoscente sin que se recurra a artefactos para hacerlo patente, siendo útil especialmente en la vida cotidiana en el contacto con la naturaleza, el entorno, por lo que no se le puede denominar dato científico; (b) *dato ontológico*, el que se hace patente del objeto o cosa en sí, manifestándose ella misma ante inteligencia sentiente y sentidos inteligentes, pudiendo hacerse patente a través de aparatos pero no instrumentos, siendo útil en las ciencias empíricas naturales (no usan aparatos) y observacionales (usan aparatos); y (c) *dato transcendental*, el que se hace patente del objeto o cosa en sí al sujeto cognoscente por medio de instrumentos para tal fin y utilidad en las ciencias experimentales y sintéticas.

Según su forma de mediación. Los datos pueden ser inmediatos y mediatos:

- a. *Datos inmediatos*, aquellos que se presentan sin mediación por aparatos o instrumentos transcendentales, es decir, tal cual aparecen o se hacen patentes a la vista, a los sentidos; se les puede denominar también datos simples, datos sencillos, datos brutos o sólo datos, siendo equivalentes a los datos naturales. Se refieren a “cualquier dato de estilo previo, primero, improductivo que se presente en bloque simplificado y típico, simplificación total—aire tal cual lo respiro, ... mi cuerpo, árbol, ...” (p. 340).
- b. *Datos mediatos*, aquellos obtenidos por decisión, por voluntad, intervenidos por medios inventados, aparatos transcendentales, para que se haga patente; se denominan también datos artificiales, datos transcendentales o *hechos científicos*. El autor señala, además, que “*la ciencia tiende, por constitución, a basarse en hechos científicos, y no en datos sencillos; en datos de intermediación mediada, no en datos de intermediación simple. ... los datos (inmediatos) tienen aspecto; los hechos (datos mediatamente inmediatos) tienen perfil*” (p. 344). Este tipo de datos se obtiene haciendo uso de una fuerza guiada por un plan (proyecto, diseño, decisión) y usa aparatos que causan violencia a las cosas a fin de lograr una patencia a los sentidos. De este modo, el dato mediato se considera menos previo a, menos improductivo y menos primero que el dato inmediato. Desde esta perspectiva, el dato experimental se entiende como mediato.

Este autor considera que los datos inmediatos son dados con verdad óptica y ontológica y son “*simplemente reales*” y “*simplemente verdaderos*”, mientras que los datos mediatos no son dados sino obtenidos y poseen verdad óptica y ontológica derivadas, siendo “*verdaderamente reales*” y “*realmente verdaderos*”. En otras palabras, la realidad y la verdad son relativas al tipo de mediación de los datos.

Em este sentido, aunque en lo expuesto anteriormente no se declara la visión ontológica de García Bacca sobre el objeto de estudio, Ferrer García (2016) señala que este autor asume una posición fenomenológica sobre el ser como objeto, considerando que “*‘lo real está imperfectamente especificado, o es imperfectamente especificable’*” (p. 70), de lo que se entiende que hay una aproximación a esa realidad fenoménica; en este sentido, la postura garciabacquiiana considera que es imposible determinar o especificar la realidad en su esencia, y cuando se intenta hacerlo se hace con planes y artefactos de modo transitorio, accediéndose pragmáticamente a una “*verdad-invento*” (p. 72), que se puede entender como una verdad artificial (no esencial) o verdad operativa. En este sentido, no responde a una concepción realista científica y se le puede ubicar como un pragmatista, anti-realista, que hace determinable o definible lo real simplemente por la acción instrumental sobre la realidad estudiada, no interesado en la esencia de las cosas.

Esta posición de García Bacca se apoya en su visión de ciencia, como se aprecia en su afirmación siguiente: “*esencia, cual programa de abstracto, no entra en ciencia. De ahí que la ciencia actual no se pregunte por la esencia de la luz, la esencia del espacio, ...; sólo admite las formas funcionales: espacio recorrido por tal cuerpo; ...*” (1984, p. 696). Este autor no niega la realidad objetiva, por lo que considera que el objeto de la ciencia es independiente del sujeto: “*Lo científico no es yo, ni tú ni él; no es sujeto; ... Lo científico, y la ciencia, es simple objeto, -objetiva. ... Tratamos lo científico no como yo a tú; sino como sujeto a objeto*” (García Bacca, 1967, p. 11). Asimismo, considera la ciencia como un conocimiento de tipo teórico, a diferencia de práctico; ontológico, a diferencia de axiológico; verdadero, a diferencia de opinión o fe; objetivo, diferencia de concienal; y sistemático, a diferencia de enciclopédico.

Sin embargo, según Okasha (2002), una visión anti-realista, instrumentalista del mundo observable no se diferencia mayormente de una visión realista científica cuando el objeto de conocimiento es observable dentro del campo de los sentidos naturales; el problema surge cuando el objeto de interés cognoscitivo son entidades no observables directamente (sería el caso de Física, Química, Biología), ya que tratan con el mundo atómico y subatómico, no observable directamente. En este caso, señala que los antirrealistas / instrumentalistas consideran que tales entidades son inventos para justificar o predecir un comportamiento fenoménico, el comportamiento de un objeto en el mundo observable; por lo tanto, no justifican la realidad subyacente que se pretende explicar; y si aún tal realidad fuera cierta, consideran que no se puede saber, de modo que la mayoría de los antirrealistas en la actualidad son más bien agnósticos al respecto, porque ni lo niegan ni lo afirman; por lo tanto, se pudiera entender que para García Bacca la realidad es fenoménica. Al respecto, Geymonat (2002) señala que: “*Por ‘realidad fenoménica’ entendemos la realidad tal como es vista por los científicos que investigan, ... Para el científico que investiga no tiene sentido preguntarse si esta naturaleza existe, porque si no existiera perdería significado su propia práctica de investigador*” (p. 111); además, considera “*que la realidad de que habla la ciencia es una realidad de*

carácter fenoménic (o sea que no trasciende el mundo de la experiencia) ..., en cuanto dentro deciertos limites lo que se registra es independiente de quien lo registra” (p. 112).

La visión de este autor en el caso de las ciencias experimentales se puede apreciar en la siguiente expresión: *“lo imperceptible puede ser observable; lo inobservable puede trocarse en experimentable, y lo inexperimentable puede hacerse tecnificable”* (García Bacca (1984, p. 459). Un ejemplo de esto son los electrones, los cuales son imperceptibles e inobservables, aunque sí experimentables y hasta tecnificables; no son mostrables a los sentidos ni a sus extensiones, pero sí demostrables por instrumentos informantes.

2. Perspectiva de Mario Bunge

Bunge (2007) ha contribuido grandemente a la comprensión de la investigación científica en todas sus etapas, atendiendo a los diversos conceptos epistemológicos involucrados en este proceso. Ha realizado también una clasificación muy conocida de las ciencias que responde a la naturaleza del objeto de estudio: (a) ciencias formales (lógica y matemática) y (b) ciencias factuales, divididas en naturales (como química), biosociales (como antropología) y sociales (como economía).

Particularmente, en relación con los hechos en las ciencias factuales Bunge señala que se refieren a objetos concretos con sus propiedades y relaciones, como cosas materiales, acaecimientos, procesos y fenómenos, incluyendo tanto hechos actuales como posibles, a diferencia de los objetos ideales o ideas; sin embargo, este autor aclara que estos son hechos en el sentido ordinario, pero el científico, como sujeto cognoscente, está interesado en “hechos no ordinarios”, es decir, *“hechos que no se encuentran al alcance del lego, sino que requieren instrumentos especiales, empíricos o conceptuales”* (p. 595), lo que implica el uso de hipótesis para concebir hechos inferibles, no observables directamente, siendo así hechos elaborados, de modo que *“los hechos o fenómenos observables no son más que documentos que sugieren o confirman la existencia tras ellos de hechos más interesantes”* (p. 596). En este sentido, el autor señala que hay una relación entre lo observable y lo no observable y que el puente se estable a través de hipótesis *“y sólo la teoría puede llevarnos más allá de las apariencias, hacia el núcleo de la realidad”* (p.596), lo que revela el realismo científico con que Bunge se ubica ontológicamente, en búsqueda en una estructura de esa realidad. En cierta correspondencia con Bunge, Becerra Naranjo (2011) describe los hechos como:

Expresiones materiales que acontecen en la realidad con independencia del observador y que se manifiestan como sucesos, fenómenos, estados o interacciones físicas reales, detectables, ya sea por los sentidos o a través de instrumentos. Se intuyen también mediante el raciocinio cuando las conjeturas o hipótesis acerca de ellos se basan en otros hechos e ideas previas. (p. 299)

Asimismo, Bunge considera que los datos se producen en el acto de observación de los hechos en respuesta a expectativas, con el fin de encontrar evidencias que permitan contrastar las hipótesis propuestas en una determinada teoría. Es importante destacar que los términos “hechos”, “datos” y “evidencias” se usan muchas veces indistintamente; sin embargo, no son lo mismo. En este sentido, los datos son elementos informativos sobre los hechos, como fuentes o referencias objetivas, que pueden constituirse en evidencias dentro de un contexto teórico particular, como lo señala a continuación:

Toda evidencia es un dato, pero no todo dato es una evidencia. El carácter evidencial de un dato no es una propiedad intrínseca suya. ... “Evidencia” es, pues, un concepto complejo: tiene que ponerse en relación con las particulares hipótesis para las cuales es relevante,... toda evidencia es relativa a alguna hipótesis en virtud de un cuerpo de conocimiento teórico: ninguna evidencia es absoluta y ninguna evidencia es anterior a toda teoría. (Bunge, 2007, pp. 614, 615).

Por otra parte, este autor reconoce que los datos no son ateóricos, sino que tienen una intencionalidad justificada desde alguna teoría, por lo que niega las percepciones puras como punto de origen de la ciencia, una visión alejada del empirismo. Los datos constituyen elementos informativos, proposiciones empíricas que buscan confirmar o negar hipótesis, las cuales constituyen *“el centro de la actividad cognoscitiva de los seres humanos”* (p. 195). Los datos se pueden obtener por medio de las experiencias científicas, referidas a observaciones, mediciones y experimentos, suministrando información pertinente para resolver problemas en el marco de hipótesis planteadas, las cuales se proponen desde sistemas teóricos, capaces de predecir el hallazgo de datos, por lo que:

El camino no va de los datos a la teoría, sino de los datos al problema, del problema a las hipótesis, y de la hipótesis a la teoría; y luego a la inversa, de la

teoría y la evidencia a una proyección que podrá someterse a contrastación con la ayuda de otro elemento de evidencia y la de otras teorías. (p. 400)

A continuación se presenta un esquema que resume lo planteado por Bunge en relación con datos, hechos y evidencias:

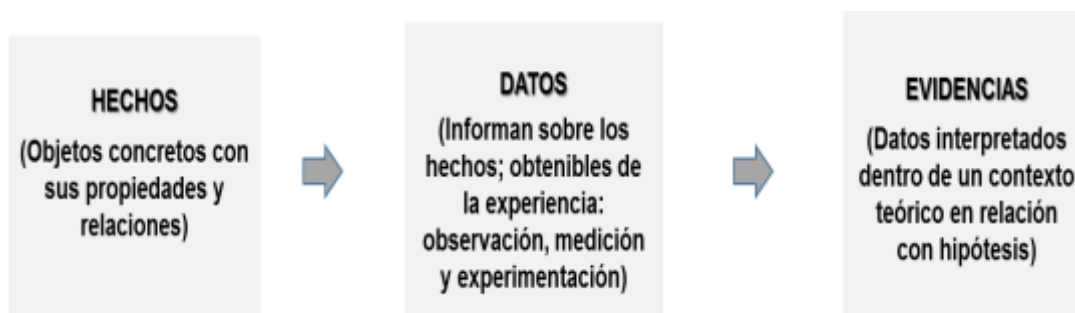


Figura 4 — Relación bungeana entre hechos, datos y evidencias.

Para Bunge (2007), la observación es cuantitativa debido a que los objetos poseen propiedades cuantificables que, en lo mínimo, responden a su existencia en un número determinado y ocupan un espacio-tiempo; sin embargo, hace diferencia entre la existencia física (objeto material, concreto, cosas, entes físicos; concepto lógico) y la existencia conceptual (constructos, objeto, conceptual; concepto ontológico), por lo que es necesario comprender la naturaleza del objeto de investigación (Bunge, 1985). Este autor agrupa las observaciones junto con la medición y la experimentación bajo el concepto de experiencias que permiten la generación de datos para fines de someter a prueba empírica alguna proposición particular, en búsqueda de una relación de la teoría con la experiencia (Bunge, 1974); por lo tanto, la ciencia no consiste en recolección de datos aislados sino de datos entramados en sustentos teóricos, de modo que implica una relación teoría - experiencia. En general, Bunge (2007) señala que *“la observación científica es percepción intencionada e ilustrada, es una operación selectiva e interpretativa en la cual las ideas tienen al menos tanto peso como las impresiones sensibles ...”* (p. 604). En cuanto a la medición indica que *“medir es atribuir valores concretos a variable(s) numérica(s) de un concepto cuantitativo sobre la base de la observación”* (p. 635). Asimismo, señala que el experimento científico *“añade a la observación el control de ciertos factores con base en supuestos teóricos y, cuando es preciso, supone medición”* (p. 678).

Ahora bien, el objeto físico de conocimiento, según Bunge (2007), no se presenta de forma elaborada al investigador sino que es producido reconstructivamente para propósito cognoscitivo, en función de su apariencia, nuestra manipulación e inventiva, de modo que los datos que se obtienen sobre el mismo son *“material en bruto de esa construcción”* (p. 613). Bunge es un realista científico y considera que el fenomenismo exagera con la apariencia del objeto de conocimiento, el pragmatismo lo hace con relación a su instrumentación o manipulación, mientras que el idealismo lo hace con su inventiva; no niega la existencia objetiva de los hechos pero aclara que el científico no accede directamente a los mismos, razón por la cual niega que los datos sensibles sean datos científicos, ya que éstos deben ser sistematizables, como resultado de una obtención derivada de interrogantes y no simples percepciones desprovistas de fundamentos teóricos, como lo asumen los empiristas. Esta visión es compartida por García Bacca (1967), quien señala que *“la ciencia no tiene por objetos propios y finales los datos de los sentidos; ... son punto de partida o material a reformar de tal manera que de ser lo que son pasen a tener que ser lo que son”* (p. 9), una idea coherente con lo que identifica como previo, primero e improductivo que es necesario convertir a premisa primaria y producto, respectivamente. Es posible entender que tales datos sensibles son los que García Bacca denomina también *datos absolutos, datos brutos, datos inmediatos*, también denominados *aparenciales sensibles*, tal cual aparece a los sentidos.

Particularmente, el término “hecho científico”, utilizado por García Bacca, ha sido cuestionado por Bunge (2007) con base en la siguiente argumentación: *“... los hechos ... no sólo no pueden ser científicos, sino que son analfabetos. Los hechos no son ni científicos ni acientíficos; simplemente son. Lo que puede científico o acientífico es el pensamiento, las ideas y procedimientos, no sus objetos”* (p. 598). Sin embargo, García Bacca usa el término *hecho científico* como equivalente a datos experimentales - artificiales o transcendentales, por lo que desde esta posición, el término no tiene el mismo sentido dado por Bunge, aunque tiene correspondencia con lo señalado por Good, Wandersee y Julien (1993), quienes plantean que la etimología latina de la palabra *hecho* es *facere*, lo cual tiene una connotación con “hacer”, indicando su naturaleza constructiva y, por ende, tentativa, lo que tiene relación con la naturaleza del dato experimental

con el que García Bacca lo asocia. En otro orden de ideas, también es necesario señalar que las expresiones “hecho científico” o “es un hecho” se han tergiversado en el lenguaje popular, siendo usadas como sinónimo de veracidad incuestionable, como expresión persuasiva de objetividad absoluta y verificabilidad empírica para demostrar una realidad absoluta, por lo que este tipo de expresión se debe evitar en nuestra práctica educativa.

En esta línea de pensamiento, Wong y Hodson (2008, p.124) señalan que los datos observacionales y experimentales deben ser *interpretados*, es decir, “*el dato no habla por sí solo*”, como igualmente señala Escobedo Rivera (2007, p.54). Por lo tanto, la búsqueda de datos experimentales, al igual que con otros tipos de datos en ciencias, responde a criterios teóricos previamente considerados, como se deja ver en el siguiente planteamiento de Popper (1999,): “*la teoría campea en el trabajo experimental, desde que se establecen los planes iniciales hasta que se dan los últimos toques en el laboratorio*” (pp. 102,103).

3. Perspectiva de Novak, Gowin y Álvarez

Estos autores se refieren a los datos y hechos en un sentido diferente a los planteamientos de García Bacca y Bunge. Para comprender la diferencia es necesario conocer primero lo que dichos autores denominan *evento*. De acuerdo con Gowin y Álvarez (2005), un *evento* es algo que ocurre, puede ocurrir o se puede inducir a que ocurra (como en el laboratorio), de modo que los eventos son los acontecimientos de la realidad existencial que subsume, además, la idea misma de objeto físico. En correspondencia con esto, un *evento* (acontecimiento) es la realidad (lo que Bunge llamaría el hecho concreto) que se estudia y el *hecho* es el registro de esa realidad, de un acontecimiento (lo que Bunge llamaría los datos), como igualmente lo señala Gowin en su libro “Hacia una Teoría de la Educación” (Gowin, 1985).

Igualmente, Novak (2010), quien se enmarca dentro de esta misma idea, se refiere al término *hecho* (*facto; fact*, en inglés) como a un “registro válido” que se hace sobre un objeto u evento, refiriéndose así a la huella, rastro o indicio, cuya regularidad permite construir una inferencia sobre la ocurrencia de un evento; el énfasis que coloca este autor en la validez del registro es importante, ya que en este sentido señala que los registros no válidos carecen del status de hechos, es decir, sólo los registros válidos se pueden considerar hechos, los cuales diferencia de artefacto (ejemplo: termómetro). Por ejemplo, el agua pura hierve a 100 °C (bajo condiciones de presión y temperatura normal) es un hecho, un registro válido sobre este evento que se puede medir con un termómetro. Al respecto, Gowin (1985) considera que el término *hecho* involucra tres aspectos de forma implícita: el evento/acontecimiento, el registro y el juicio, ya que lo que se registra es un evento/acontecimiento con algún juicio que lo valide. Además, mediante el uso de procesos de clasificación, categorías, tratamiento estadístico, graficación, entre otros, los registros son transformados a datos, desde esta perspectiva (Gowin y Álvarez, 2005).

De manera diferente, Bunge (2007) considera que “*los acontecimientos, los procesos, los fenómenos y las cosas concretas son, pues, los hechos; o, por mejor decir, los incluiremos dentro de la extensión del concepto de hechos*” (p. 594), refiriéndose a hechos objetos concretos con sus propiedades y relaciones, en contraposición a objetos ideales. Sin embargo, la idea de Gowin sobre hechos no se refiere a esa declaración bungeano, la cual se corresponde más con la idea de evento.

Ahora bien, aunque estos autores no hacen referencia explícita al término evidencias, en general señalan que los conceptos de la teoría en uso pueden permitir explicar lo observado, pero que de los mismos hechos pueden emerger conceptos como regularidades identificables, destacando así el valor de las relaciones que se deben establecer entre los eventos, los registros y los conceptos en la construcción de conocimiento, es decir, entre los hechos y las ideas (Gowin y Álvarez, 2005). En este sentido, lo que se puede entender como una evidencia está sujeta no sólo a los hechos como registros válidos de eventos, sino también a los referentes teórico-conceptuales que se incorporan para construir una declaración de conocimiento al respecto.

En correspondencia con esto, Novak (2010) señala que el conocimiento no se construye a partir de “datos crudos” (entendiéndose registros válidos realizados sobre eventos), sino de la transformación de los registros, usando para ello la orientación que brindan los conceptos, principios y teorías subyacentes, de modo que se pueda presentar un soporte empírico que sustente la declaración de un conocimiento para dar respuesta a la pregunta formulada sobre un evento en particular. En este sentido, se puede entender que la evidencia está implícita en la declaración de conocimiento, dándole soporte a la misma, según su validez. Al respecto, este autor señala que los *registros* son informaciones, mientras que las *declaraciones de conocimiento y declaraciones de valor* se corresponden con un conocimiento construido. En un intento por configurar los aportes de este autor, se puede decir que la *evidencia* implica una carga teórica que

estructura un conocimiento, mientras que los registros de eventos y los datos, bien sean crudos o transformados implican una información que puede contribuir en la construcción de un conocimiento sobre un determinado evento.

En este punto cabe destacar que House (citado en Good & al., 1993) plantea que detrás de los eventos se encuentran los factores multicausales subyacentes que los explican, por lo que el interés de la ciencia no es la realidad directamente percibida como tal, sino la complejidad estructural subyacente que los produce; en otras palabras, se pudiera entender como una realidad abstracta construida para explicar e interpretar la realidad concreta percibida. Esta visión ontológica se corresponde con la del realismo científico, la cual parece ser la asumida por Gowin, Novak y Álvarez.

Considerando los aportes planteados por los autores citados en esta sección, se presenta el siguiente esquema como una síntesis de la interpretación realizada en este trabajo:

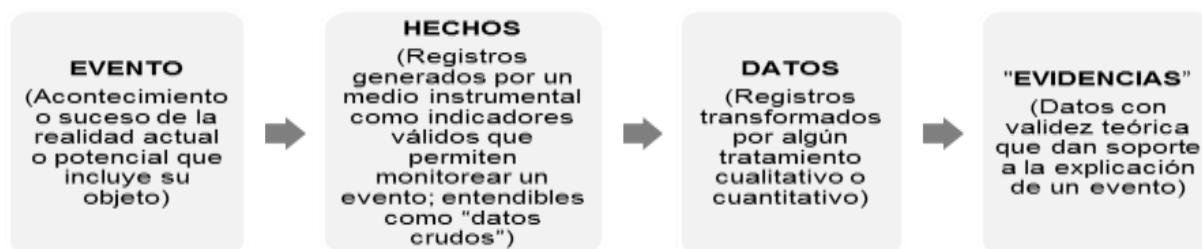


Figura 5 – Relación entre eventos, hechos, datos y evidencias desde la perspectiva de Novak, Gowin y Álvarez.

Fase VI. Una Integración Interpretativa de las Perspectivas Analizadas

A continuación se presenta, en el Cuadro 1, una comparación que resume las tres perspectivas de los autores considerados sobre lo que se entienden como datos y la relación que establecen con los conceptos epistémicos hechos y evidencias. Como se puede apreciar, hay diferencias en la denominación de todos estos conceptos y, en algunos casos, se entrecruzan sus significados, por lo que puede resultar hasta confuso el tratar de establecer una concepción unificada de cada término.

Cuadro 1 – Comparación de la perspectiva de diferentes autores sobre los datos y su relación con otros conceptos epistémicos

Conceptos epistémicos	Autores		
	García Bacca	Mario Bunge	Gowin, Novak y Álvarez
Hecho	Denomina “hechos científicos” a los datos transcendentales, que llama también experimentales o artificiales.	Se refiere a objetos concretos (a diferencia de las ideas) con sus propiedades y relaciones: estado, acaecimiento/ acontecimiento/ suceso, proceso, fenómeno o sistema; implica hechos actuales y hechos posibles.	Se refiere a un registro válido no transformado (“dato crudo”) que brinda información sobre el evento como realidad de estudio; implica la huella, rastro o indicio del evento; la idea de dato integra el acontecimiento, el registro y el juicio validador.
Dato	Lo que es previo, primero e improductivo de algo y que es transformable por la ciencia en premisa, primario e improductivo, respectivamente. Puede ser óntico, ontológico o transcendental; tipos de datos: natural, observacional, experimental y sintético; datos simples y hechos científicos. El dato óntico no es considerado dato científico.	Se considera un elemento informativo sobre los hechos objetivos como producto de la experiencia (observación, medición o experimentación) sobre una base hipotética y teórica, por lo que no es dado sino producido; implica <i>datos en bruto</i> y <i>datos refinados</i> (procesados, transformados); no considera los datos sensibles (por mera percepción) como datos científicos.	El dato es el registro válido (hecho) y transformado que se realiza sobre un evento, es decir, es un hecho transformado sobre la base de conceptos, principios y teorías subyacentes. Un registro inválido no es un hecho y, por ende, no constituye un dato científico.

Evidencia	La idea de evidencia no se explicita, pero se puede interpretar como parte integral de lo que se considera dato científico y hecho científico por este autor.	Toda evidencia es un dato pero no todo dato es una evidencia; son relativas a alguna hipótesis dentro de un marco teórico; ningún dato constituye una evidencia por sí mismo sino con referencia a una hipótesis enmarcada en una teoría; sin teorías no hay evidencias.	No se explicita como tal pero se infiere por su carga teórica que permite estructurar, construir, un conocimiento; está implícita en las declaraciones de conocimiento y de valor construidos sobre el evento investigado.
------------------	---	--	--

En general, se puede decir que los autores antes señalados coinciden en dar a entender que los datos científicos usados en la construcción de conocimiento científico tienen una base teórica, por lo que no se recogen en un vacío cognitivo y no son el origen del conocimiento. Esto tiene correspondencia con lo planteado por Viera (citado en Escobedo Rivera (2007), el cual considera que el dato está constituido por “condiciones para su elección, presupuestos ideológicos e influencias en su construcción teórica” (p. 10).

A MODO DE CIERRE Y RECOMENDACIONES

Con este trabajo se realizó un abordaje sobre los datos con el propósito de destacar algunos aspectos teórico-epistemológicos de su naturaleza y función básica en ciencias, que pueden contribuir en enriquecer el conocimiento del docente de ciencias y su reflexión al respecto, ya que la visión inadecuada sobre los datos en el medio educativo justifica la discusión de este tipo de contenido, cuyos conceptos básicos no están terminológica ni sustancialmente unificados entre epistemólogos; sin embargo, las tres perspectivas revelan la complejidad de la temática. Sin embargo, algunos aspectos derivados de lo anteriormente discutido se expresan a continuación sobre los datos: (a) no son “datos” pasivamente sino buscados, producidos, por el investigador; (b) no emergen de un vacío intelectual sino de una inquietud intelectual-investigativa; (c) dependen de un referente teórico que justifica su búsqueda; (d) informan sobre un evento en particular o hechos concretos; (e) pueden ser no procesados (en bruto) o procesados (transformados); (f) pueden ser cualitativos o cuantitativos; (g) se buscan en función de una hipótesis; (h) preceden a las evidencias y le dan soporte teórico y empírico; (i) su accesibilidad depende de su fuente y avances tecnológicos, según el evento u objeto de estudio; (j) su tipo, clase o categoría clasificatoria depende de diferentes criterios: fuente, forma de obtención, tipo de ciencia, característica de la variable de interés y su naturaleza concebida.

Se recomienda continuar con este tipo de trabajo y ampliar la comprensión sobre los datos en relación con otros conceptos epistémicos como hipótesis, teorías, predicciones, inferencias, leyes, verdades, así como con la perspectiva de otros autores que permitan enriquecer la visión sobre los datos.

REFERENCIAS

- Acevedo Díaz, J. A. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), pp. 255-386.
- Andrés, M. M. (2005). *Diseño del trabajo de laboratorio con bases epistemológicas y cognitivas: caso de carrera de profesorado de física*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Burgos, España.
- Becerra Naranjo, A. (2011). *Thesaurus curricular de la educación superior*. Caracas: Fedupel.
- Bunge, M. (1974). *Teoría e realidade*. São Paulo, Brasil: Editora Perspectiva.
- Bunge, M. (1985). *Epistemología*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Bunge, M. (2007). *La investigación científica* (4a ed.). Madrid, España: Siglo XXI Editores.
- Carr, D. (2003). *El sentido de la educación. Una introducción a la filosofía y a la teoría de la educación y de la enseñanza*. Barcelona, España: Editorial Graó, de IRIF.
- Castañón, G. (2007). *Introdução à epistemologia*. São Paulo, Brasil: Editora Pedagógica e Universitaria LTDA.
- Conde, F. (1999). Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en el contexto de la historia de las ciencias. In Delgado, J. M., & Gutiérrez, J. (Orgs.). *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales* (pp.54-68). Madrid, España: Editorial Síntesis.

- Rivera, J. E. (2007). El dato em la investigación demográfica: una visión epistemológica. *Papeles de Población*, 4, 8-21. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/112/11205402.pdf>
- Ferrater, J. M. (1964). *Diccionario de filosofía*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.
- Ferrer, A. G. (2016). El realismo de la verdad: García Bacca Lee a William James. *Agora, Papeles de Filosofía*, 35(2), 65-83. DOI: [10.15304/ag.35.2.2711](https://doi.org/10.15304/ag.35.2.2711)
- Flores, J. L. E. (2014). *Un enfoque epistemológico-constructivista para facilitar el aprendizaje en el laboratorio desde una perspectiva ausubeliana*. Tesis Doctoral. Departamento de Didácticas Específicas. Universidad de Burgos, España.
- Flores, J. L. E. (2016). *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.
- 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*, 68(33), 75-111.
- Gamboa Mora, M. C. (2003). La formación científica a través de la práctica de laboratorio. *Umbral científico*, 3, 3-10.
- García Bacca, J. D. (1967). *Elementos de filosofía de las ciencias*. Caracas: Dirección de Cultura.
- García Bacca, J. D. (1984). *Teoría y metateoría de la ciencia* (Vol. II). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca.
- Geymonat, L. (1998). *Historia de la filosofía y de la ciencia*. Barcelona, España: Crítica.
- Gaymonat, L. (2002). Límites actuales de la filosofía de la ciencia. Barcelona, España: Gedisa Editorial.
- Good, R. G., Wandersee, J. H., & Julien, J. S. (1993). Cautionary notes of the new “ism” (constructivism) in science education. In Tobin, K. (Org.). *The Practice of Constructivism in Science Education* (pp.71-87). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Gowin, D. B. (1985). *Hacia una teoría de la educación*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Aragón.
- Gowin, B. D., & Álvarez, M.C. (2005). *The art of educating with V diagrams*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Hessen, J. (2006). *Teoría del conocimiento*. Caracas, Venezuela: Editorial Buchivacoa.
- Kristoffy, J. (2002). Nociones de filosofía de la ciencia de Juan David García Bacca. *Repertorio de Ensayistas y Filósofos*. Recuperado de <http://www.ensayistas.org/filosofos/venezuela/g-bacca/congreso/kristoffy.htm>
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Leach, J. (2002). The use of secondary data in teaching about data analysis in a first year undergraduate biochemistry course. In Psillos, D., & Niedderer, H. (Orgs.). *Teaching and Learning in the Science Laboratory*. (pp. 165-178). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Luft, S. (2007). 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*, 5, 49–83. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/rif/article/view/5459>
- Niaz, M. (2011). Formación de profesores de ciencias: una perspectiva basada en la historia y filosofía de la ciencia. *Tecné, Episteme y Didaxis*, II Semestre, 30, 83-90.
- Novak, J.D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*. New York: Taylor & Francis Group.
- Okasha, S. (2002). *Philosophy of science: a very short introduction*. New York, USA: Oxford University Press Inc.
- Popper, K. (1999). *La lógica de la investigación científica*. Madrid, España: Editorial Tecnos.

- Ryder, J., & Leach, J. (2000). Interpreting experimental data: the views of upper secondary school and university science students. *International Journal of Science Education*, 22(10), 1069-1084. [DOI:10.1080/095006900429448](https://doi.org/10.1080/095006900429448)
- Schwartz, R. E., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88, 610-645. [DOI:10.1002/sce.10128](https://doi.org/10.1002/sce.10128)
- Séré, M. G. (2002a). Towards renewed research questions from the outcomes of the european project labwork in science education. *Science Education*, 86, 624-644. [DOI:10.1002/sce.10040](https://doi.org/10.1002/sce.10040)
- Séré, M. G. (2002b). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.
- Wild, J. (1940). The concept of the given in contemporary philosophy. Its and limitations. *Philosophy and Phenomenological Research*, 1(1), 70-82. [DOI:10.2307/2103197](https://doi.org/10.2307/2103197)
- Wong, S. L. y Hodson, D. (2008). From the horse's mouth: what scientists say about scientific investigation and scientific knowledge. *Science Education*, 93(1), 109-130. Recuperado de <http://www.interscience.wiley.com> [DOI:10.1002/sce.20290](https://doi.org/10.1002/sce.20290)

Recebido em: 30.08.2016

Aceito em: 30.05.2017