

EPISTEMOLOGÍA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Silvia Liliana Absi Luque

La epistemología no está por encima ni por debajo de la ciencia: está a la vez en la raíz, en los frutos y en el propio tronco del árbol de la ciencia.

Bunge (1978)

RESUMEN

Para comunicar los resultados de sus investigaciones, los científicos utilizan un lenguaje especializado, terminología técnica y simbolización de sus premisas y conclusiones, y se han puesto de acuerdo en que la solución más práctica para la publicación de sus investigaciones es realizar artículos cortos, adaptados a un formato estándar llamados papers, en las revistas físicas o virtuales de circulación mundial llamados journals. Nuestra intención es recomendar que los epistemólogos deberían formar parte de los equipos de evaluadores, que valoran la investigación científica; pero lo cierto es que esto no ocurre. Los equipos calificadores de los artículos presentados a las revistas de prestigio no necesariamente cuentan con un equipo de epistemólogos especializados para la evaluación del artículo científico antes de su publicación. Es evidente que la cantidad de artículos científicos y de revistas es innumerable, pero la cantidad de epistemólogos capacitados para evaluarlos no va a la par.

La producción científica se ha convertido en un parámetro de política científica internacional, que mide la cantidad y el impacto de las investigaciones, las líneas de investigación y la evaluación de los equipos de científicos cuyos trabajos merecen ser financiados. Por esta razón, las entidades evaluadoras y acreditadoras de la calidad en las universidades han introducido factores matemáticos y estadísticos para medir el rendimiento de los grupos de científicos, en los llamados rankings de investigación, que se basan en dos parámetros: el número de artículos publicados

- Silvia Liliana Absi Luque

(cantidad) y el prestigio de la revista (citas e impacto); pero a nuestro criterio falta evaluar la calidad epistemológica, la correcta aplicación de los conceptos científicos utilizados en los artículos; la misma que debe estar a cargo de grupos de epistemólogos que son los verdaderos especialistas en teoría del conocimiento científico y tecnológico. La producción científica no debe ser solo el resultado de la actividad de científicos, sino de la reflexión de la sociedad, que desarrolla una evaluación de las consecuencias sociales respecto de las investigaciones que realiza la ciencia, y en este sentido la epistemología debe servir para interpretar y valorar a la ciencia.

Palabras clave: Epistemología, producción científica, investigación, impacto, calidad.

ABSTRACT

Scientists to communicate the results of their research use specialized language, technical terminology and symbolization of their premises and conclusions, and have agreed that the most practical solution for the publication of their research is to produce short, adapted articles To a standard format called papers, in the physical or virtual magazines of world circulation called journals; Where they publish their scientific articles; Our intention is to recommend the epistemologists should be part of all those teams of evaluators who value scientific research; But the truth is that this does not happen; The qualifying teams of articles submitted to prestigious journals do not necessarily count with a team of specialized epistemologists for the evaluation of the scientific paper prior to publication; Making it evident, how the number of scientific articles and journals are innumerable, but the number of epistemologists trained to evaluate them does not go hand in hand.

Scientific Production has become a parameter of international scientific policy, which measures the quantity and impact of research, lines of research, and the evaluation of teams of scientists whose work deserves to be financed; For this reason, quality assessment and accreditation agencies in universities have introduced mathematical and statistical factors to measure the performance of groups of scientists in so-called research rankings, which are based on two parameters: the number of articles Published (quantity), and the prestige of the journal (citations and impact); But in our opinion there is not evaluate the epistemological quality, the correct application of the scientific concepts used in the articles; The same that must be in charge of groups of epistemologists who are the real specialists in the theory of scientific and technological knowledge. Scientific production should not be the result of the activity of scientists only, but of the reflection of society, which develops an evaluation of the social consequences, with respect to research carried out by science, and in that sense, the epistemology, must serve to interpret and value the science.

Keywords: Epistemology, Scientific Production, Research, Impact, Quality.

La ciencia

La ciencia está reconocida como un cuerpo de conocimientos teóricos, como el resultado de la actividad científica realizada de acuerdo con el método científico, y el crecimiento de la misma se produce gracias a la actividad investigadora sujeta al uso del método científico. Si abordamos el término desde el punto de vista de los resultados que se obtienen, es decir, la producción científica, tenemos que centrarnos en los productores de la ciencia como son las universidades, los centros de investigación, las empresas, etc.;

La ciencia tiene dos aspectos: La parte educativa y la parte tecnológica o de innovación. La parte educativa es la que aporta el método, la formación profesional y las habilidades que capacitan al científico para incorporar los conocimientos adquiridos a su actividad docente. La parte tecnológica o de innovación se centra en la aplicación de los resultados obtenidos al desarrollo de las nuevas tecnologías, contribuyendo de este modo al avance del sector industrial y empresarial de un país.

La evaluación de las actividades científicas tiende a ser una práctica habitual porque permite asignar de forma más eficiente los recursos, contribuyendo a la reducción del riesgo inherente a toda actividad de investigación y desarrollo. Por otro lado, permite identificar las deficiencias y capacidades de la comunidad investigadora de un determinado país o región. La evaluación en la política científica es determinante a la hora de asignar recursos e incide de modo directo en la calidad de la investigación y el desarrollo, ya que permite destinar mayores recursos a aquellos grupos que mejor investigación realicen.

La ciencia vista como un sistema de producción de información, que realiza un conjunto de publicaciones, entendiéndose por publicación la "*información registrada en formatos permanentes y disponibles para el uso común*", puede verse como una empresa con insumos y resultados. La medición de esas dos categorías -insumos y resultados- es la base de los indicadores científicos. Se produjo un cambio con la aceptación del carácter universal de la ciencia y de los procedimientos para comunicar los resultados, los descubrimientos importantes; y la correspondencia entre investigadores para difundir y validar las investigaciones nuevas. La difusión no era ágil hasta que encontraron la solución en la publicación de artículos cortos, adaptados a un formato estándar llamados *papers*, a ser publicados en las revistas de circulación mundial o *journals*. Actualmente, la cantidad de las publicaciones son un claro ejemplo de la capacidad, trayectoria y profundidad científica de cada grupo de investigación, lo que se ha convertido en un parámetro de política científica para medir la calidad de las instituciones, decidir cuáles son las líneas de investigación y cuáles son los equipos de investigación que merecen ser financiados. Se han introducido factores matemáticos que miden la producción científica de los grupos, con dos criterios: el número de publicaciones y el prestigio de la revista.

Gran parte de los esfuerzos de la ciencia se concentra en la elaboración de metodologías apropiadas para la formulación de estos indicadores. La medición de los insumos es una tarea de la economía, la estadística y la administración que, si bien es trabajosa, disponen de metodologías de una razonable aceptación y de manuales con definiciones y procedimientos usados internacionalmente. Trabajar con los conceptos de la ciencia, cuyo propósito es la formulación de indicadores de resultados, se considera la tarea más sofisticada y difícil. (Spinak 2001).

- Silvia Liliana Absi Luque

Lo que se persigue actualmente es transformar los marcos conceptuales, epistemológicos y metodológicos utilizados en los estudios de la innovación y entrar así en la caja negra de la innovación, buscar el valor no solo económico o mercantil, sino también social, epistémico, político, cultural o medioambiental. Se considera que es necesario completar una revisión a profundidad del concepto mismo de innovación, para incorporar en él los elementos y dimensiones que están siendo señalados por las propuestas alternativas de análisis de la innovación, tales como la *innovación social* o la *innovación oculta*.

La evaluación de la producción científica, en función de los aspectos que se quieren conocer en un proceso de evaluación, presenta dos aspectos: Si el interés es analizar aspectos de tipo cualitativo, se debe recurrir a las opiniones o juicios de expertos; pero si se quieren conocer características de tipo cuantitativo, se utilizan las disciplinas métricas de la información (bibliometría, cienciometría e informetría), las mismas que han permitido el desarrollo de indicadores que constituyen herramientas clave en la gestión de la política científica y tecnológica y en los procesos de toma de decisiones estratégicas; por lo que se puede obtener información de dos tipos: La que describe sus características y la que evalúa el impacto de las mismas, es decir, conocer su contribución real a la comunidad científica.

La evaluación de la investigación en el siglo XXI implica una concepción integradora y multidimensional, donde la revisión por pares de expertos constituye un elemento, junto a las encuestas especializadas, modelos econométricos, estudios prospectivos y el análisis métrico. Esta visión de la evaluación como herramienta tecnológica para la caracterización de la investigación, sus resultados, sus instituciones y sus autores, contribuyen a la eficacia y eficiencia de los sistemas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I), permeándolos de una mayor coherencia y visión estratégica que viabiliza su integración a los sistemas de dirección y gestión de la investigación y a los procesos de toma de decisiones, sea cual fuere el nivel de agregación donde se apliquen.

Si se considera este enfoque sistémico, los estudios métricos se convierten en un importante aliado de los juicios de expertos.

No se trata de reemplazar el juicio de expertos por el resultado cuantitativo del estudio métrico de análisis de la frecuencia de las citaciones en los *rankings*, sino en asumir que, a pesar de que el juicio de expertos es el método más establecido para la evaluación en ciencia y tecnología, no existe un método que por sí solo brinde una medida exacta del impacto de la investigación. Tampoco se trata de asumir indicadores y modelos basados en los índices de citas, que constantemente retratan la enorme brecha que separa a los países desarrollados del resto de las naciones; sino entender la naturaleza epistemológica que sustenta el conocimiento científico, conocer el problema y plantear una solución práctica a ese problemas, para luego construir indicadores métricos que permitan captar las fortalezas y debilidades de las instituciones encargadas de generar conocimiento científico, y difundirlo en los canales de información.

La actividad científica debe ser interpretada dentro del contexto social en el que está enmarcada y las evaluaciones del desempeño científico deben tener en cuenta igualmente el contexto filosófico,

conceptual, social, económico, histórico de la sociedad que la produce. La producción científica no debe medirse en forma absoluta, sino en relación con las expectativas que la sociedad ha puesto en ella; y los indicadores que se implementen para su evaluación deben ser capaces de recoger la mayor cantidad de elementos que permitan un análisis epistemológico multidisciplinario de los procesos que ocurren con la producción científica; pero sin el asesoramiento de un epistemólogo especialista en la materia no es una tarea sencilla. Como decía Bunge, “Gracias a la epistemología, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta” (Bunge, 1978).

Hjørland y Albrechtsen (1995) proponen juntos el análisis de dominio en la evaluación de la ciencia para medir las prácticas sociales de los científicos; pero el análisis de dominio es también el estudio filosófico multidisciplinario de un fenómeno, en el que hay que tener en cuenta todos los aspectos, en una visión totalizadora, para extraer una información de calidad y enriquecer la visión completa del dominio. “El paradigma analítico del dominio es una aproximación teórica a la Ciencia de la Información CI, el cual establece que la mejor manera para entender la información en la CI es a través del estudio de los dominios de conocimiento como comunidades discursivas, las cuales son parte de la división social del trabajo.” (Hjørland y Albrechtsen, 1995)

El carácter dinámico de la Filosofía de la Ciencia no puede dejarse de lado, porque la dialéctica inherente a todo conocimiento científico condiciona su desarrollo, su innovación, donde el paradigma dominante que caracteriza una disciplina en una etapa determinada entra en crisis y con el tiempo colapsa, dando origen a otro nuevo paradigma. En ese proceso de transición, con el surgimiento del nuevo paradigma emergente, que tiene en cuenta el carácter multidisciplinario de los diferentes dominios del conocimiento, se constituyen las líneas de investigación científica.

En la historia de la Filosofía de la Ciencia, la noción de paradigma ha jugado un papel muy importante. Kuhn, por ejemplo, sostuvo que “Las nuevas teorías científicas no nacen por verificación ni por falsación, sino por sustitución”. (Kuhn 1962); a partir de ese momento hubo un cambio en la ciencia; dejó de ser una actividad realizada por algunos talentosos científicos solitarios, patrocinados por algunos mecenas acaudalados y se convirtió en patrimonio de grupos de científicos, que financiados con fondos públicos o capital privado son reclutados a dedicación exclusiva y pertenecen a una pirámide jerarquizada bajo el mando de un director y varios miembros investigadores posdoctorales.

La evaluación de la producción científica está cobrando más importancia cada día y, aunque las políticas de evaluación han tenido aciertos y desaciertos, en el siglo XXI las estrategias estarían dirigidas hacia la búsqueda de alternativas que permitan una mejor percepción filosófica de la dimensión cualitativa inherente a los procesos de comunicación de la ciencia, mediante el empleo de indicadores y técnicas de presentación de la información y sobre la base del reconocimiento tácito de las condiciones socioeconómicas donde se desarrolla la actividad científica.

La revisión y reajuste de los indicadores utilizados para la evaluación de la investigación, así como el fortalecimiento de los sistemas de información encargados de registrar y procesar la producción

- Silvia Liliana Absi Luque

científica, son acciones que necesariamente ocupan las agendas de los organismos rectores de la política científica. El objetivo actual es desarrollar instrumentos de evaluación que aceleren el crecimiento de la producción científica, en correspondencia con las políticas nacionales de formación de recursos humanos en el que obviamente es necesario que se incluya a los epistemólogos.

El Manual de Frascati, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE-2002), engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación *aplicada* consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental: consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, para dirigirlos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Los tipos de investigación que se identifican en el Manual de Frascati tienen que ver tanto con el reconocimiento de la comunidad internacional de la generación de conocimiento, incluido el del hombre, la cultura y la sociedad. La producción de conocimiento científico y tecnológico, son el punto de partida para comprender una nueva actividad científica, llamada “innovación” que implica la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso, nuevo o significativamente mejorado, un nuevo método en las prácticas de una empresa, una organización social, gubernamental o universitaria.

Respecto de la innovación, innovar significa renovar, alterar, cambiar, modificar, transformar, variar, corregir, rectificar algo; y en su aplicación comercial significa la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas para la productividad y la competitividad, introduciéndolas en el mercado. La innovación es la “Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado” (Real Academia Española 2014). La innovación es también un proceso que consiste en darle una solución a un determinado problema; la innovación puede realizarse a través de mejoras y no solo de la creación de algo completamente nuevo. Cuando hablamos de innovación encontramos dos problemas: El primer problema es el de su concepto, ya que en la mayoría de los países industrializados, la innovación tiene una tendenciosa concepción dominante, porque estaría integrada a las políticas industriales dirigidas a dotar de recursos para la investigación y desarrollo a los centros de investigación públicos o privados encaminados al desarrollo de nuevos productos o la mejora de los existentes; como si la innovación estuviera reservada para la transformación económica solamente; sin tener en cuenta que la innovación debe ser entendida como filosofía personal y filosofía organizacional, que implica la renovación paradigmática del conocimiento anterior, donde existe una relación dialéctica entre el conocimiento existente y la innovación.

El segundo problema es de carácter filosófico y tiene que ver con el tratamiento epistemológico de la innovación y de sus “aspectos: lógicos, semánticos, gnoseológicos, metodológicos, ontológicos,

axiológicos, éticos, y estéticos, con los que está relacionada” (Bunge 1982 p.); por lo que podemos decir, igualmente, que en la mayoría de los países industrializados se tiene una visión parcial de la innovación porque la reducen a considerarla ligada solamente a los agentes vinculados en redes, los sistemas de transferencia de conocimiento científico, el desarrollo de herramientas tecnológicas y la ingeniería de procesos; siendo reacios a aceptar que existe otra perspectiva muy importante, que es el análisis de la innovación desde el punto de vista la epistemológico.

El epistemólogo, como asesor teórico del científico, debe contribuir a la correcta interpretación y el estudio de las diversas perspectivas de la innovación y de sus indicadores, ayudando a superar el problema conceptual de la innovación y el problema de la falta de visión epistemológica de la innovación. Solamente así se podrá reflejar la relación de la innovación científica con todas las ciencias y disciplinas.

(Bunge 1978) ya nos había advertido lo siguiente:

Para todos es claro que el nivel científico de Latinoamérica es bajo, pero sube rápidamente. Hay déficit de científicos: necesitamos con angustiosa urgencia matemáticos, físicos, químicos, biólogos, psicólogos y sociólogos que contribuyan a la explotación racional de nuestras riquezas, a suplir nuestras deficiencias económicas y a superar la etapa de la cultura colonial. ¿Cómo asombrarse de que entre los escasos científicos latinoamericanos, recargados de tareas de toda índole, no haya surgido un número ponderable de epistemólogos? Presumiblemente, a lo sumo diez de cada cien científicos suelen tener inquietudes filosóficas, y de estos diez apenas uno se resuelve a encararlas de manera sistemática. En países cuyos científicos puros no llegan a mil, apenas puede esperarse que haya diez epistemólogos (Bunge 1978).

Un defensor de la filosofía de la innovación es Javier Echevarría, quien justamente ha remarcado que la filosofía de la innovación está basada en valores tecnológicos, económicos, sociales, jurídicos, políticos, pero también filosóficos y epistémicos. Echevarría (2008). Asimismo, sostiene, que generar conceptos nuevos y fecundos aporta innovaciones epistémicas, que permiten ver el mundo desde una perspectiva diferente. En la medida en que muchos seres humanos se apropian de dichos conceptos, los usan y los incorporan al acervo común, se producen innovaciones cognitivas y sociales que conforman concepciones del mundo. La historia de la filosofía ha generado múltiples innovaciones de ruptura. Es obvio que los conceptos no se patentan ni tienen precio en el mercado, porque son un bien común, lo que no impide que esas innovaciones conceptuales hayan sido muy relevantes para los seres humanos... Cabe decir que la filosofía ha aportado un capital conceptual que ha beneficiado a muchas personas, deviniendo capital social (Echevarría 2008).

En la medida en que la filosofía de la innovación se interrelacione con otros saberes y prácticas podrá resultar más fecunda. Así como la filosofía de la ciencia y de la tecnología son estudios metacientíficos, por basarse en la práctica científica y tecnológica tal y como ésta se manifiesta, asimismo la filosofía de la innovación se configura como una disciplina “metainnovadora”, que ha de ser capaz de analizar

- Silvia Liliana Absi Luque

los diversos tipos de innovación que efectivamente se producen y, además, de aportar un método para integrar esos análisis en una concepción de la innovación que sea aplicable a todos ellos, o a buena parte de ellos. No hay que olvidar que tanto la filosofía de la ciencia como la filosofía de la tecnología poseen ya un cuerpo conceptual y metodológico considerable. Se trata de expandirlo y elaborar una filosofía de la innovación, en lugar de considerar que los procesos de innovación son un misterio, o sólo están determinados por el azar. (Echevarría. 2008). Allí resalta el aporte de varios filósofos como Aristóteles y conceptos que han impregnado las lenguas occidentales; términos como ‘categorías’, ‘géneros’, ‘especies’, ‘predicados’, ‘sujetos’, ‘atributos’, ‘silogismos’, ‘deducción’, ‘inducción’, etc. (Echevarría. 2008).

Entre los filósofos más destacados que han contribuido con el desarrollo de la ciencia están por ejemplo:

Bacon, con el *Novum Organum*, una obra de lógica y metodología que priorizó la observación y el método experimental, además de señalar la importancia de los instrumentos técnicos, en la medida en que son indispensables para investigar científicamente y conocer mejor la naturaleza, más allá de lo que nos aportan nuestras limitadas capacidades perceptivas. Asimismo fue uno de los grandes inspiradores de la revolución científica moderna, continuada por Galileo, Descartes, Newton, Leibniz y otros. Además, propugnó un método para inventar, el *Ars Inveniendi*, formuló una lógica de la invención y la aplicó a la invención de conceptos. (Echevarría. 2008)

Leibniz sostiene que no sólo hay una lógica del descubrimiento científico, sino también una metodología de la invención, el *Ars Inveniendi* (lo que hoy podríamos llamar *Ars Innovandi*), y propugnó un conjunto de reglas para favorecer la invención en diversos campos del saber. Sus propuestas se orientaron sobre todo a la innovación conceptual y el descubrimiento científico, pero también se ocupó de las invenciones técnicas, a las que concedía una gran importancia para el progreso humano y social. No sólo se trata de inventar, sino de hacerlo racionalmente, es decir, conforme a un método. (Echevarría. 2008).

Leibniz afirmó la fecundidad y utilidad inventivas del proceder racional, es decir, la capacidad que tiene la razón para innovar en todos los ámbitos. Los métodos racionales sirven para explicar la naturaleza mediante principios y leyes y para predecir deductivamente fenómenos que necesariamente han de ocurrir (y otros que nunca sucederán), en virtud de las leyes de la naturaleza. Pero, además, la racionalidad ha de ser útil para inventar, entendiendo por tal en primer lugar la generación de nuevos conceptos, nuevos principios y nuevas leyes; y, *en segundo* lugar, para idear y producir nuevos instrumentos y aparatos que sean útiles para la vida y resuelvan problemas, tanto de índole técnica como social. En suma, diremos que Leibniz ha sido el gran filósofo de la invención, no sólo por sus aportaciones a varias ciencias y ámbitos de la tecnología (*Theoria cum praxi*), sino ante todo por su audacia a la hora de crear una lógica y una metodología de la invención. Las reglas del método leibniziano de invención. (Echevarría. 2008).

Leibniz se ocupó más de una vez del *Ars Inveniendi*, llegando a formular reglas para desarrollarlo. En su escrito titulado *Sobre la sabiduría* (1676) propuso tres reglas para razonar, diez para inventar y siete para recordar. Dicho fragmento responde a la lectura que Leibniz hizo de las *Regulae* de Descartes

y muestra las diferencias entre el método cartesiano y el leibniano. Según él, para inventar hay que proceder conforme al método de análisis y síntesis. (Echevarría. 2008).

Leibniz está seguro que la marca distintiva de un buen uso del *Ars Inveniendi* radica, por una parte, en el hallazgo de buenas definiciones a lo largo de la fase de análisis, y por otra, en la producción de invenciones útiles en la fase de síntesis. El análisis ha de ser llevado a cabo a base de proponer definiciones nuevas y más perfectas que las proporcionadas por nuestros antecesores. La síntesis ha de justificar combinatoria y deductivamente lo ya conocido pero, además, ha de suministrar nuevos teoremas, nuevos hechos o nuevos artefactos. Para saber si una definición es buena o mala existe un primer criterio: que sea constructiva, es decir, que muestre en la definición misma la posibilidad de lo definido. Otro tanto cabe decir de los instrumentos técnicos: un buen análisis conceptual debe aportar la vía para construir nuevos artefactos. (Echevarría. 2008).

Esta metodología para la invención de conceptos de Leibniz puede ser reinterpretada y utilizada hoy en día como fuente de innovación, que opera como tal gracias a los usuarios expertos de los conceptos, en particular los filósofos. En el caso de las innovaciones tecnológicas, la combinación de nociones se traduce en integración de componentes de diferentes artefactos y el hallazgo de las nociones más simples equivale a la determinación de las componentes elementales de un aparato. En el caso de las innovaciones de proceso implica un análisis a fondo de las componentes y agentes básicos que intervienen en un proceso productivo, así como de sus condiciones de contorno, buscan el momento y las condiciones adecuadas para introducir y desarrollar un determinado proceso innovador. . (Echevarría. 2008).

Echevarría menciona a estos tres grandes pensadores no solo por razones históricas, sino porque pueden inspirar una filosofía de la innovación que resulte adecuada a principios del siglo XXI, ya que éste es uno de los quehaceres filosóficos de nuestro tiempo, en particular el de aquellos que se han dedicado a la filosofía de la ciencia y a la filosofía de la tecnología. (Echevarría. 2008).

Las innovaciones conceptuales de Leibniz estaban orientadas a generar nuevas verdades, el método inventivo, aplicado a otros ámbitos del saber; ha de tener como criterio de selección el incremento del grado de satisfacción de otros valores (eficiencia, utilidad, elegancia, belleza, aplicabilidad, rendimiento, coste, etc.), y no solo del valor epistémico 'verdad' (o 'verosimilitud'). (Echevarría. 2008). Tal y como se concibe hoy en día el concepto de innovación, en el Manual de Oslo (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-FECYT 2003) se refiere sobre todo a las innovaciones orientadas a los mercados, los valores a tener en cuenta son los económicos y empresariales, más que los valores epistémicos y tecnológicos.

Desde esta perspectiva, una innovación puede ser de bienes, de procesos, organizativa o de mercadotecnia, siempre que aumente la competitividad de una empresa en un mercado. Por tanto, los actuales cánones de la innovación tienden a incrementar el grado de satisfacción de los valores económicos, por ejemplo a mejorar los beneficios, la productividad, la cuota de mercado o la capitalización en bolsa.

Puesto que innovar es una actividad que llevan a cabo las empresas; la filosofía de la innovación de Leybniz, tendería a aconsejarles que apliquen las reglas del *Ars Inveniendi*, traduciéndolas y adaptándolas a su actividad, que no consiste en analizar conceptos ni en generar nuevas verdades, sino en analizar la situación de los mercados y de sus propios procesos productivos, introduciendo innovaciones que produzcan beneficios empresariales, más tarde o más temprano. (Echevarría. 2008).

Interpretada en este contexto semántico y axiológico, la regla 1 de Leibniz aconsejaría investigar uno por uno los recursos (financieros, humanos, tecnológicos, etc.) con los que cuenta una empresa y, a continuación, definirlos, es decir cuantificarlos. Asimismo, en base a la regla 3, debería tener en cuenta “otras definiciones” de dichos bienes, es decir los recursos con los que cuentan las empresas competidoras, así como las colaboradoras. Remontarse a “definiciones más generales” equivaldría a concentrar e integrar empresas y recursos, hasta que tuvieran suficiente “masa crítica” o “cuota de mercado”. A partir de ello llegaría el momento de la síntesis, es decir, la producción de bienes y servicios que pudieran ser competitivos en los mercados por satisfacer mejor la demanda y las necesidades de los clientes y usuarios. Para ello hace falta una estrategia, así como investigar sus posibles errores e insuficiencias. La prueba de que una empresa ha encontrado una mejor “definición” no sería lógica, sino empírica, y su ámbito de verificación es el mercado, con las incertidumbres que ello implica. Al final, innova quien obtiene mejores resultados en ese campo de análisis y síntesis empírico, que no es lógico ni conceptual, sino mercantil. Sustituyendo los valores epistémicos por los económicos; por lo que las reglas propugnadas por Leibniz siguen teniendo sentido, independientemente de que hayan de ser reinterpretadas y reformuladas. Estaríamos ante una teoría racional de la innovación, cuya racionalidad se manifiesta en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, es decir, en un nuevo campo de la “verdad” (en este caso del beneficio y la competitividad). La filosofía de la innovación está basada en valores epistémicos y tecnológicos, pero también económicos, sociales, jurídicos y, en ocasiones, políticos. (Echevarría. 2008).

Existe una definición heurística de la innovación capaz de incorporar las diferentes formas de innovación y atender a sus múltiples dimensiones: «las innovaciones son procesos interactivos que generan algo nuevo y valioso en entornos concretos». Sostiene, asimismo, que las diferentes formas de innovación humana están basadas en valores, porque la consideración de si alguno de los procesos es nuevo o valioso no puede establecerse sin una evaluación plural de las propuestas existentes. Quienes evalúan las innovaciones aplican, entonces, funciones filosófico - axiológicas que tiene un carácter económico, pero también epistémico, social, artístico, tecnológico, sociales, legales, políticos, etc. que convierten la innovación misma en un valor que es expresado, clasificado, comparado y medido. (Echevarría. 2008).

Por otro lado, la medición de la innovación es una tarea compleja por la diversidad de indicadores que incluye, pero desde el punto de vista político la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE- 1990) ha creado instrumentos de medición de la innovación para evaluar el desarrollo de los sistemas de Investigación y desarrollo I+D, que establecen el marco conceptual y metodológico estándar en las próximas décadas, para los estudios de innovación y para dotar de mayor conocimiento a las políticas de innovación.

Pasamos a analizar filosóficamente cinco manuales conocidos como los “manuales de la familia Frascati: 1. Manual de Frascati, 2. El Manual de Oslo, 3. El Manual de la balanza de pagos 4. El Manual de la patente tecnológica, 5. Manual de Canberra sobre recursos humanos. Adicionalmente también analizamos brevemente el manual del inventor del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, con la finalidad de revisar la densidad epistemológica.

El manual de Frascati (2002) es una propuesta de la OCDE que, en junio de 1963, reunió a un grupo de expertos en estadística sobre investigación y desarrollo que lo redactaron en la localidad italiana de Frascati. Este manual contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de investigación y desarrollo, que han sido aceptadas por científicos de todo el mundo; sin embargo, en el mencionado manual solo se ha mencionado una sola vez a la filosofía. Cuando se refiere a la Filosofía lo hace en el numeral 205, bajo el título: Acerca de otras sub clasificaciones institucionales, y el subtítulo Humanidades. En la clasificación de otras ciencias humanas, se lee: [Filosofía (incluyendo la historia de la ciencia y de la tecnología), arte, historia del arte, crítica de arte, pintura, escultura, musicología, arte dramático a excepción de “investigaciones” artísticas de cualquier tipo, religión, teología, otras áreas y disciplinas relacionadas con las humanidades, otras actividades de CyT metodológicas e históricas relacionadas con disciplinas de este grupo]. No se menciona a la epistemología.

El manual de Oslo (1990) es otro referente importante para el análisis y recopilación de datos sobre innovación tecnológica, a modo de guía define conceptos y clarifica las actividades que forman parte del proceso de innovación, así como los tipos de innovación y el impacto de dichas innovaciones en el desempeño de la organización, avanzando así en el conocimiento del proceso global. El mencionado manual es la primera fuente internacional de directrices para la recogida y uso de datos sobre las actividades de innovación en la industria. El manual de Oslo trata desde su primera edición de recoger un marco conceptual y metodológico para la recopilación e interpretación de indicadores y datos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación; sin embargo, no se menciona directamente ni una sola vez a la filosofía, tampoco a la epistemología.

Las actividades concretas consideradas innovación en el manual de Oslo son:

1. Todas las actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluidas la inversión en nuevos conocimientos que llevan o están encaminados a la introducción de innovaciones.
2. Toda actividad de investigación y desarrollo I+D financiada o efectuada por la empresa.
3. La construcción y prueba de un prototipo o modelo original destinado a la realización de ensayos que presenten todas las características técnicas del nuevo producto o proceso. La validación de un prototipo corresponde a menudo al final de la fase de desarrollo y al inicio de las fases siguientes del proceso de innovación.

4. Adquisición de tecnologías y conocimientos técnicos mediante compra de patentes, invenciones no patentadas, licencias, know-how y diseños.
5. Adquisición de máquinas, equipos y bienes de capital con fines innovadores que aporten mejores rendimientos o que sean necesarios para la realización de la innovación.
6. Las actividades de diseño industrial, ingeniería y puesta a punto y ensayos de producción.
7. Actividades de planificación y desarrollos no considerados investigación y desarrollo I+D, pero destinados al proceso de investigación.
9. Planificación y elaboración de procedimientos, especificaciones técnicas y otras características como puestas a punto y modificaciones posteriores.
10. Ensayos y test de productos y procesos, incluyendo los ensayos destinados a mostrar su funcionamiento.
11. Estudios de mercado y la publicidad en torno al lanzamiento de bienes y servicios nuevos o significativamente mejorados.
12. La formación cuando sea necesaria para la introducción de una innovación de producto o de proceso.
13. Diseño, planificación e implantación de nuevos métodos de organización.
14. Según el tipo de gasto considerado como innovación
15. Costes de mano de obra: salarios y cargas sociales
16. Gastos corrientes: compras de materiales, suministros, servicios destinados a apoyar las actividades de innovación.
17. Inversiones en capital fijo destinadas a la innovación.

Fondo Monetario Internacional FMI. El manual sobre La balanza de pagos tecnológicos (1990). Calcula todo a las importaciones y exportaciones de tecnología de los países, ya que es prácticamente imposible que una nación sea autosuficiente en todos los campos del saber. No menciona ni una sola vez a la filosofía ni tampoco a la epistemología.

Manual de la patentes (1994). Proporciona una metodología para la medición de los datos relacionados con las patentes en ciencia y tecnología y la construcción de indicadores relacionados con las actividades tecnológicas. No menciona ni una sola vez a la filosofía ni a la epistemología.

Manual de Canberra: Recursos Humanos (1995). Este documento tiene por objeto establecer las directrices para la medición y el análisis de los recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología. Allí si se ha mencionado ocho veces a la filosofía, específicamente para referirse a otros profesionales que investigan, perfeccionan o desarrollan conceptos, teorías y métodos operacionales, o aplican

el conocimiento relativo a la difusión de información y la organización de los negocios, así como: La filosofía, el derecho, la psicología, la política, la economía, la historia, la religión, las lenguas, la sociología, las otras ciencias sociales, y en las artes y el entretenimiento..

Manual del Inventor (INDECOPI 2016). En este manual se consigna lo siguiente:

“Una invención puede ser un producto (máquina o aparato, dispositivo, compuesto químico o material biológico vivo) o un procedimiento. Sin embargo, existen algunos elementos que no se consideran invenciones, como son los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos” (**Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual- INDECOPI 2016**).

En este manual no solo no se menciona a la filosofía ni a la epistemología, sino que al parecer no habría participado ningún filósofo o epistemólogo en el asesoramiento. Se afirma que una invención puede ser un producto o un procedimiento; pero no se considera invención a los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos, que se usaron para la creación de esos productos o procedimientos.

Si revisamos el concepto mismo de teoría, esta consiste en la sistematización lógica y orgánica de hechos, hipótesis, generalizaciones y leyes mutuamente relacionadas, que explican una determinada región de procesos y fenómenos de la realidad material.

Bunge en su Libro “Ciencia y sociedad. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y producción: diferencias y relaciones” afirmó lo siguiente: “La ciencia aplicada se funda sobre la ciencia básica” y también en su esquema del sistema de producción y circulación de conocimientos, artefactos y servicios en una sociedad moderna ya había mostrado el flujo de información y retroalimentación entre filosofía, ciencia básica, ciencia aplicada, técnica, ideología y producción- circulación-servicios, sosteniendo que basta que uno de los componentes del sistema sea débil o funcione mal para que el sistema íntegro funcione mal o no se desarrolle. (Bunge 1984). Este prescindir de la filosofía y de la epistemología en casi todos los manuales, se convierte en un latente riesgo para la interpretación teórico conceptual de la producción científica.

Indicadores cuantitativos

Los indicadores científicos surgen de la medición de los insumos y de los resultados de la producción científica. La cuantimetría elabora metodologías para formular esos indicadores con técnicas interdisciplinarias de la economía, la estadística, la administración y la documentación. Las metodologías aceptadas internacionalmente (Manual de Frascati, manual de Oslo y manual de Camberra) constituyen las referencias clásicas para medir los insumos y los resultados económicos, así como los resultados

tecnológicos de investigación y desarrollo. No existe consenso internacional acerca de cómo medir y evaluar la producción intelectual y académica, tal como se manifiesta en la interpretación de los impactos e influencia del sistema editorial. A partir de la definición de los términos bibliometría, cienciometría e informetría y de la explicación del alcance y aplicación de cada uno, se presentan varias alternativas para interpretar los indicadores cienciométricos existentes, derivados en su mayoría del Citation Index del Institute for Scientific Information y de otras bases de datos similares. En particular se presenta una hipótesis que explica el favoritismo del Citation Index hacia las publicaciones que forman parte de la corriente principal (mainstream) de los países desarrollados, en detrimento de las publicaciones de calidad similar provenientes de los países del tercer mundo. (Spinak 2001).

Las diversas oleadas de la revolución tecnocientífica a lo largo del siglo XX, debido a la simbiosis entre ciencia y tecnología y a la expansión de los valores económicos, mercantiles y capitalistas en el seno de la actividad científica y tecnológica, provocan que la innovación se convierta en el objetivo primordial y las agencias tecnocientíficas —públicas o privadas— en los agentes que mayor impulso reciben por su capacidad de utilizar la ciencia y la tecnología al servicio de la generación de innovaciones productivas.

Sin embargo, el diseño de estas tecnociencias sociales arrastra desde sus inicios importantes debilidades, convertidas ahora en estructurales, porque debido a su orientación plenamente proactiva y transformadora se ha impulsado la recogida, la interpretación y el análisis de múltiples indicadores sin haber concretado con claridad qué es la innovación, tal y como el propio Manual de Oslo reconoce. A pesar de la evolución teórica y conceptual que se vislumbra en las sucesivas versiones del manual de Frascati y sobre todo en las versiones hasta ahora publicadas de Manual de Oslo, la orientación que establecen para los estudios de innovación continua siendo parcial y reduccionista porque no rompe con el principal argumento del modelo lineal; esto es, que las innovaciones económicamente más relevantes tienen como fuente principal el conocimiento científico y tecnológico canalizado a través de los sistemas de I+D.

Por ello existen sobrados argumentos para apostar por la construcción de un nuevo paradigma que sea capaz de estudiar las diversas formas de producción científica e innovación, en sus múltiples planos; interpretar y argumentar con ayuda de las ramas de la nueva epistemología: 1. La lógica de la ciencia, 2. Semántica de la ciencia, 3. Las teorías del conocimiento científico, 4. La metodología de la ciencia, 5. La ontología de la ciencia, 6. La axiología de la ciencia, 7. La ética de la ciencia, 8. La estética de la ciencia y quizás algunas otras. Y hacerlo implica un esfuerzo no solo de numerosos investigadores, sino también de equipos de estudiosos, ya que ningún individuo puede hacerlo todo solo. (Bunge 1982).

Existe la necesidad de reformular el marco conceptual desde el que tradicionalmente se ha enfocado el análisis de la producción científica e innovación, pues solamente de esta manera se podrá alcanzar una filosofía de la ciencia de calidad, teniendo en cuenta el pluralismo, la flexibilidad y la multidireccionalidad de los estudios de la producción científica e innovación. El análisis de la producción científica y de la innovación no solo es un asunto epistémico, sino también económico, moral, jurídico, político, educativo, etc.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Spinak E. (2001). Indicadores cuantitativos. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352001000400007
- Bunge M. (1978) La ciencia, su método y su filosofía. Recuperado de: https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf
- Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Hacia un nuevo horizonte en la ciencia de la información: el análisis de dominio. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 46 (6).
- Kuhn T. (1962). La estructura de las revoluciones científicas. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=3eP5Y_OOuzwC&printsec=frontcover&dq=kuhn&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewjU6_ve8rLQAhXKLSYKHd-CCSwQ6AEIHZAB#v=onepage&q=kuhn&f=false
- Real Academia Española- RAE. (2014) Innovación. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Lgx0cfV>
- Bunge, M. (1982). Epistemología. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.
- Echeverría, J. (2008). La innovación desde una perspectiva filosófica. La innovación vista desde todos los sentidos. Recuperado de https://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/monograficos/monografias/monografia20/20_bloque1_04.pdf
- Organización para la cooperación y desarrollo económicos –OCDE. (2002). *Manual de Frascati*. ISBN 84-688-2888-2. Recuperado de: http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/ManuaFrascati-2002_sp.pdf
- Organización para la Cooperación y el desarrollo económico- OCDE. (1990). *Manual de Oslo*. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación. Recuperado de: <http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wpcontent/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf>
- Fondo Monetario Internacional – FMI. (1990). *Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional*. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/bop/2007/bopman6s.pdf>
- Organización para la Cooperación y el desarrollo económico- OCDE. (1994). *Manual de estadísticas de patentes de la OCDE*. Recuperado de : http://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/Publicaciones/monografias/manualEstadisticas.pdf
- Organización para la Cooperación y el desarrollo económico- OCDE(1995) Manual de Camberra. Recuperado de: <https://translate.google.com.pe/translate?hl=es419&sl=en&u=http://www.oecd.org/sti/inno/2096025.pdf&prev=search>

- Silvia Liliana Absi Luque

- Bunge, M. (1984). *Ciencia y Sociedad. Ciencia Básica, Ciencia aplicada, Técnica y Producción: Diferencias y relaciones*. Recuperado de: <https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/566/CISO19840902-167-182.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual INDECOPI (2011). *Manual del inventor*. Recuperado de: <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/203175/04.-manualdelinventor-oin.pdf/f73d1cf5-09b6-4418-a0a0-89e686e299d9>
- Bunge, M. (1982). *Epistemología*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.