
Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana

Martha Eugenia Rodríguez

Alberto Saladino García. *Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana: J.A. Alzate y F. J. de Caldas*. México: Centro Coordinador y Difusor de Estudios Latinoamericanos, UNAM. 1990. 236 pp. (Nuestra América #26).

El libro escrito por Alberto Saladino García tiene como objetivo el dar a conocer el significado de ciencia en los científicos ilustrados de Hispanoamérica y para ejemplificarlo, el autor lo hace con base en dos figuras, José Antonio Alzate y Ramírez y Francisco José de Caldas y Tenorio, el primero novohispano y este último neogranadino. Sobre sus escritos Saladino hizo una exhaustiva revisión y análisis. Por tanto, el período de estudio comprende los años que van de la década de los años 60 del siglo XVIII a la segunda del siglo XIX.

En la introducción el autor nos dice que su propósito fue dar una nueva orientación a los trabajos de historia de las ciencias realizados en Latinoamérica, los cuales estaban reducidos a la historia del patrimonio científico y técnico-cultural de los países, y a la historia de las contribuciones realizadas por latinoamericanos al desarrollo científico y técnico universal. Ahora Saladino aborda otra vertiente temática que le permite reflexionar acerca de la trascendencia de los procedimientos empleados para llegar a los resultados obtenidos en el campo científico.

A través del libro el autor muestra que el ambiente cultural renovador estribó en la enseñanza y difusión de las corrientes científicas modernas en diversas instituciones. De igual manera se contó con la publicación de periódicos, revistas, gacetas, etcétera, hecho que no tenía precedente alguno.

Un aspecto interesante del libro de Saladino está en la presentación que hace sobre la manera como concibieron los dos ilustrados los conocimientos de los fenómenos naturales, la cual es muy significativa de la época. Asimismo nos deja saber que una gran mayoría de los intelectuales del siglo de las luces imprimieron una orientación social a los conocimientos científicos; un hecho característico de las investigaciones científicas del siglo XVIII es el pragmatismo. El autor afirma que el significado de ciencia que aportaron los científicos hispanoamericanos del siglo de la Ilustración tiene profundas coincidencias con la idea moderna de ciencia, gestada durante la revolución científica.

Al mostrar la concepción de ciencia que manejaron los científicos del siglo XVIII, ejemplificada con las figuras de Alzate y Caldas, Saladino afirma que en la obra de estos dos ilustrados se aprecian dos fases en la formulación del conocimiento científico: la inicial, que piensa a la ciencia como proceso de cuestionamiento de la realidad natural, o como hoy en día se le llama "investigación científica", y la final, que es la de resultados, y que formula en términos de teorías, principios, leyes y axiomas los nuevos conocimientos. Es lo que se conoce propiamente como ciencia.

Al inicio del libro, Saladino comenta los obstáculos con que se enfrentó al abordar el tema estudiado: la inexistencia de trabajos globales sobre la Ilustración en el nuevo mundo, la escasa difusión de los textos científicos de los siglos anteriores y la falta de modelos interpretativos para proceder en trabajos de historia y filosofía de las ciencias criollas. Asimismo revela la manera como resolvió dichos obstáculos: el primero lo hizo recopilando información dispersa de las culturas neogranadina y novohispana del siglo XVIII; el segundo, recurriendo a archivos y bibliotecas y, el tercero construyendo un modelo integrador de la investigación y sus resultados, como propios del saber científico.

Para la presentación de la idea y práctica de la ciencia natural entre los ilustrados latinoamericanos —como el autor los denomina— el libro se divide en seis capítulos, además de la introducción y de las conclusiones. Va de lo general a lo particular, de manera que empieza dando una visión global de lo que fue la Ilustración en Europa, el significado de este movimiento cultural del siglo XVIII. En seguida, el capítulo 2 se refiere a la Ilustración novohispana y neogranadina. Posteriormente habla de los dos científicos citados, comentando primero la formación y obra de cada uno y posteriormente el significado de ciencia a través de sus obras. Por tanto, el capítulo 3 se titula "Formación y obra de José Antonio Alzate y Ramírez", el 4, "Significado de ciencia en la obra de José Antonio Alzate y Ramírez", el 5, "La Ilustración en Nueva Gra-

nada: formación y obra de Francisco José de Caldas y Tenorio" y el último apartado es "Significado de ciencia en la obra de Francisco José de Caldas y Tenorio".

El capítulo 1, "La Ilustración europea", comprende la caracterización de los principales rasgos de ese fenómeno cultural. El autor sostiene que dicho movimiento proclama la fé en el progreso e intenta conseguirlo en todos los terrenos de la vida. En este siglo el ideal del hombre ya no fue la salvación, sino el progreso. La época de la Ilustración convencía a los hombres de que la razón humana era capaz de lograr el mejoramiento y aun la perfección de la sociedad. Saladino comenta que entre las peculiaridades de la Ilustración europea destaca su adscripción a la revolución científica, ya que difundió una noción moderna de la ciencia, el espíritu analítico, el empirismo como base de la investigación y la sobrevaloración del método del conocimiento de las ciencias naturales.

La Ilustración fue un movimiento de renovación, un nuevo modo de ver la realidad, una actitud nueva del hombre frente al mundo, optimista y utilitaria. De aquí que los principales representantes de este movimiento de renovación cultural surgieran en Francia, Inglaterra y Alemania. En síntesis, Saladino define a la Ilustración europea como la suma de aportes y actitudes de intelectuales y políticas de avanzada de diferentes países. El autor señala que dedica un apartado a la Ilustración europea con el objeto de fundamentar las fuentes de la Ilustración latinoamericana, como él la denomina.

En el capítulo 2, que se dedica a la Ilustración novohispana y neogranadina, Saladino afirma que en la primera mitad del siglo XVIII no aparece ninguna respuesta contundente en favor de la renovación cultural, pero sí se crean las condiciones que la propiciarían. En seguida el autor presenta su apreciación respecto a que los rasgos de la Ilustración novohispana y neogranadina no son del todo diferentes de la Ilustración europea. El autor sostiene que las características que comparten son el racionalismo, la lucha contra la tradición escolástica, la idea de progreso, la utilidad de la ciencia, el enciclopedismo de sus propugnadores, el eclecticismo, el empleo de procedimientos experimentales en la investigación de la naturaleza y en general, la adscripción a lo moderno.

En Nueva Granada lo anterior se ejemplifica con la llegada de expediciones científicas, publicaciones e intelectuales con modernas concepciones. En Nueva España con la actividad de intelectuales, con la labor de los jesuitas hasta antes de su expulsión, el arribo de científicos y la difusión de publicaciones. Señala también que a todo esto se sumó la acción de los Borbones desde el poder metropolitano a partir de 1703.

Saladino presenta como la consecuencia del impacto de este movimiento científico la creación de instituciones culturales y educativas, por ejemplo, en Nueva España el Real Colegio de Cirugía (1770), la Academia de San Carlos (1781), el Jardín Botánico (1788), el Colegio de Minería (1792) y la Expedición Botánica de 1787. En Nueva Granada la reforma educativa hecha por iniciativa de Basilio Vicente de Oviedo en la década de los años 70, la expedición científica organizada por José Celestino Mutis y el primer observatorio astronómico del nuevo mundo, puesto a funcionar entre 1802 y 1804.

No obstante que Saladino descuellos a Alzate en Nueva España y a Caldas en Nueva Granada, quienes se erigieron como los máximos exponentes del pensamiento ilustrado y del quehacer científico en sus virreinos, también da una larga lista de ilustrados novohispanos y neogranadinos a fin de que el lector tenga conocimiento de ellos.

El capítulo 3, titulado "Formación y obra de José Antonio Alzate y Ramírez", enmarca los datos más relevantes de su vida intelectual y la descripción de su obra. Saladino describe a Alzate como un personaje controvertido y polémico con una instrucción eclesiástica y con su vocación científica. Un hombre de cultura enciclopédica en lo literario y en lo científico. Lo presenta como el símbolo de la cultura novohispana debido a su enciclopedismo, su amplia labor periodística y su vigor en el estudio y la descripción de los fenómenos. El arribo frecuente a Nueva España de científicos provenientes de Europa, mantenía actualizados a los científicos novohispanos; ésta fue la vía más importante para conocer la ciencia del viejo mundo.

Alzate tuvo un espíritu abierto a todo campo del saber; cultivó temáticas de agricultura, botánica, arquitectura, astronomía, catóptrica, cirugía, comercio, física, geografía, geometría, hidráulica, historia, historia natural, literatura, matemáticas, medicina, meteorología, mineralogía, química, política, teología, urbanismo y zoología, aunque la naturaleza fue el principal objeto de estudio de Alzate. Sus actitudes intelectuales prueban por qué se le reconoce como el ilustrado más representativo de Nueva España.

Caracterizaban los trabajos científicos del siglo la orientación moderna de rechazar el argumento de autoridad sustituyéndolo por la observación y la experiencia para conseguir el verdadero conocimiento.

El capítulo 4 es uno de los más trascendentales del libro porque analiza el significado de ciencia en la obra de Alzate, a través de la cual se aprecia su preocupación por el estudio de la naturaleza. Realiza sus investigaciones con los procedimientos empleados por los científicos de su época. Saladino, éste afirma que de la prác-

tica científica de Alzate desprendió la caracterización de los elementos de la ciencia.

De manera amena e interesante Saladino sostiene que Alzate consagró su mayor esfuerzo al cultivo de las ciencias naturales. La concepción de ciencia que desarrolla es la de la naturaleza. El autor dice que la novedad principal en la obra de Alzate es la nueva idea de ciencia. El significado de ciencia de Alzate se sustenta en la manera como entendió y practicó la investigación, el conjunto de conocimientos que clasificó como científicos y los resultados técnicos que esbozó. Sus aportes son los testimonios de una concepción novedosa y original de ciencia, que hasta entonces había permanecido oculta.

Los elementos de la ciencia son los procedimientos de la investigación y los conocimientos. Nuestro autor puso en práctica todos los procedimientos científicos existentes en su época y efectuó sus trabajos por el dominio de los conocimientos fundamentales alcanzados en el siglo XVIII. Su objeto de estudio fue la naturaleza, pero también fue su maestra.

En este apartado Saladino sostiene que el proceder científico de Alzate lo fundamentó con la verificación y la ejecución de observaciones y experimentaciones. En sus diferentes escritos Alzate menciona los instrumentos que utilizó, dependiendo de la ciencia que abordara. Los instrumentos científicos fueron concebidos por Alzate como elementos indispensables para la ejecución de investigaciones. Saladino localiza en la obra de Alzate dos aspectos, que el método consta de un conjunto de pasos para establecer nuevos conocimientos y que es el procedimiento que permite pensar e interpretar los datos para acceder a los resultados.

La observación y la experimentación están presentes en la obra de Alzate. La práctica de la observación, según se aprecia, no queda reducida al mero acto de ver, sino que la acompañan raciocinios sustentados en la información que Alzate posee para llegar a resultados satisfactorios.

La peculiaridad metodológica de Alzate no radica en usar la observación, sino en concebirla como un elemento más del proceso de investigación, como un recurso valiosísimo, cuyo perfeccionamiento y precisión lo da el uso adecuado de instrumentos. Al entender así a la observación e introducir, como procedimiento insoslayable a la experimentación en el trabajo de investigación científica, se sentaban sólidos fundamentos para el desarrollo de la ciencia moderna en Nueva España. El método no lo reduce Alzate a las puras reglas o pasos concretos (observación y experimentación), sino que lo completa con las reglas lógicas o los pa-

sos abstractos que debe seguir el pensamiento del investigador. El lugar donde Alzate ejecutó sus actividades de verificación fue la naturaleza, que fue su inagotable laboratorio.

El contenido que ofrece el capítulo 5 se refiere a la Ilustración en Nueva Granada: formación y obra de Francisco José de Caldas y Tenorio, donde se reiteran los principales factores externos que forjaron el ambiente de renovación cultural neogranadino de los últimos años del siglo XVIII y principios del XIX. Cabe señalar aquí que el virreinato de Nueva Granada fue establecido en 1717 y tuvo jurisdicción sobre territorios de las actuales Colombia, Venezuela y Ecuador.

Diferentes factores fueron los que influyeron en la aclimatación de la ciencia moderna y en su cultivo: las expediciones científicas impulsadas por Carlos III, la llegada de científicos europeos para estudiar aspectos del nuevo mundo y el envío de americanos a Europa para instruirse sobre temas específicos. En particular coadyuvan a la ilustración del territorio, de acuerdo a la afirmación de Saladino, los siguientes hechos: la expedición de la Academia de París a la provincia de Quito para determinar la forma de la tierra; la estancia de Louis Fueille en las costas de Santa Marta y Cartagena; la permanencia, en las costas del Caribe, de Nicolás José de Jacquin, enviado por el emperador Francisco I de Austria para recoger semillas y formar herbarios; el establecimiento de la real expedición botánica del Nuevo Reino de Granada, etcétera. La confluencia de diferentes factores hizo posible un dinamismo y una renovación en la cultura neogranadina. Posteriormente Saladino presenta los rasgos distintivos de la educación de Caldas y sus contactos con el estudio de la naturaleza.

Caldas aparece como la síntesis de la producción cultural de la Ilustración neogranadina, con un gran interés por estudiar y comprender la naturaleza americana. Su vasta producción la truncó su fusilamiento a los 45 años. Su trabajo científico estuvo sustentado en una obstinada práctica de observar y experimentar en todas partes y de comprender la necesidad de difundir resultados a través de cátedras y de publicaciones.

La concepción que Caldas tiene de lo que es la ciencia es de un saber tendiente a describir los fenómenos de la naturaleza y hacer descubrimientos sobre la constitución y orden del universo, todo ello a partir de un cierto método, el empírico. Caldas inclinó su quehacer científico hacia la geografía, la astronomía, la botánica, la física y las matemáticas.

A través del capítulo se aprecia que Caldas leyó un sinnúmero de libros y que en él influyeron 3 científicos europeos de avanzada: José Celestino Mutis, Alejandro Humboldt y Aimé Bonpland. Sin embargo, de estos tres a quien elige como su verdadero maestro y guía fue a Mu-

tis, científico español que llegó a Nueva Granada, donde fundó el Observatorio Astronómico.

Caldas vino a ser la expresión y la síntesis del ambiente cultural neogranadino de las postrimerías del siglo de las luces y del amanecer del siglo XIX. Las actitudes intelectuales que cultivó lo confirman como un científico moderno, un hombre entregado al estudio de la naturaleza. Caldas fue un estudioso de la astronomía, geografía, botánica, matemáticas, geodesia, agricultura, ganadería, minería, zoología, meteorología, física, vulcanología, etcétera, para lo cual emprendió varios viajes de estudio, trabajó en la expedición botánica, dirigió el Observatorio Astronómico, impartió cátedras y editó publicaciones. Las ideas de Caldas —afirma Saladino— son testimonio fiel del arraigo de las ilustradas.

El capítulo 6, titulado "Significado de ciencia en la obra de Francisco José de Caldas" forma, al igual que el apartado 4, uno de los espacios de mayor importancia en el libro. Refiere el interés innato de Caldas al estudio de la naturaleza, la forma como procedió a emplear obstinadamente la observación y la experimentación, el cuestionamiento de la realidad como punto de partida de la ciencia, la forma en que estableció nuevos conocimientos, la idea misma de ciencia y los aportes técnicos y teóricos que legó.

Para Caldas la ciencia tiene como propósito conocer y describir la naturaleza y encuentra en la botánica la principal ciencia por cultivar. Dado que el trabajo y preocupaciones de Caldas estuvieron circunscritos básicamente al campo de las ciencias naturales, Saladino afirma que hilar su concepción de ciencia implica enmarcarla en sus investigaciones sobre la naturaleza. Los elementos de la ciencia los constituyen los diferentes procedimientos empleados en la investigación y sus resultados. La parte dinámica de la ciencia la constituye el proceso de investigación. La realización de esta fase exige diversos elementos que pueden aglutinarse en técnicas, instrumentos o herramientas, fuentes científicas y método. Todos ellos están considerados en la práctica científica de Caldas.

En los escritos donde difunde sus trabajos se constata el empleo de la observación, la experimentación, la deducción, la analogía, etcétera. La observación, clasificación y medición las aplica particularmente en la astronomía y en la botánica. Para Caldas la observación no sólo es un procedimiento en la investigación; es también, un criterio para respaldar conocimientos.

El propósito que Caldas perseguía era investigar la realidad natural. Plantea el conocimiento de la naturaleza desde una perspectiva novedosa porque para estudiarla lo hace en contacto directo, de ahí que reco-

nozca el carácter dinámico de la ciencia al oponerla al estatismo del saber especulativo y libresco. Afirmó que la ciencia es antidogmática, se erige no sólo contra la tradición escolástica sino contra todo concepto que pueda conducir a una detención de la libertad de investigación e interpretación. De lo anterior se desprende la idea de un saber cambiante, corroborable, dinámico, generador de otros conocimientos y, por tanto, ilimitado. Según Caldas todo conocimiento debe ser factible de verificación y confrontación a fin de establecer mayor rigor y exactitud. La constatación de los hechos es la principal crítica que aduce al saber especulativo. Su marco de referencia fue la ciencia experimental. Su obstinada práctica de observar y experimentar en todas partes con diversos instrumentos como el barómetro, la brújula y el termómetro, de medir la altitud de muchos sitios y fijar las coordenadas geográficas de diversos lugares, hace que se le conozca como el padre de la geografía colombiana.

El último apartado contiene las conclusiones, donde el autor presenta como principal aporte de los dos ilustrados del nuevo mundo el que han puesto en práctica la nueva ciencia. Sostiene que Caldas y Alzate fueron los máximos exponentes, en sus respectivos territorios, de las ideas ilustradas.

La verdadera trascendencia de Alzate y de Caldas estriba en sus aportes. Alzate descubrió el origen de la laca, de la curcoma o torramerito; ejecutó adaptaciones del barreno inglés; construyó pararrayos; inventó el flotador u obturador automático flotante; ideó carretas para resolver de manera más eficaz la recolección de basura; proyectó un farol hexagonal para lograr mayor iluminación, inventó el jabón de aceite de coco, etcétera. Por su parte, Caldas ha sido considerado padre de la geografía colombiana, precursor de la geografía económica y de la geografía política; adaptó un telescopio y otros instrumentos científicos; proyectó un cuadrante solar con su anteojo acromático; estableció la ley que preside la variación de la temperatura de ebullición del agua con respecto a la presión barométrica y fijó la proporcionalidad entre la escala del barómetro y del termómetro para medir la altura de cualquier lugar sobre el nivel del mar.

El principal aporte de ambos es la novedosa idea y práctica de la ciencia; aporte que está implícito en el conjunto de sus obras. El significado de ciencia que se desprende al revisar los escritos de Alzate y de Caldas es prácticamente el mismo. El contenido de significado de ciencia lo es el señalamiento de dos fases del mismo proceso: la investigación y el establecimiento de resultados. En la primera fase, la ciencia o el quehacer científico es caracterizado como el proceso de cuestiona-

miento de la realidad natural para responder cuestiones teóricas, resolver problemas prácticos, desarrollar procedimientos más efectivos para solucionar cuestiones y problemas. Para lograr mayor eficacia en el proceso de cuestionamiento emplean procedimientos y herramientas propiamente científicas como los instrumentos (telescopios, termómetros, etcétera), fuentes científicas (leyes, teorías, axiomas), hipótesis, técnicas (clasificación, enumeración) y método (reconociendo sus operaciones como la observación y experimentación y las operaciones mentales o lógicas como la analogía, inducción y deducción).

La segunda fase, la de resultados, es la que sustenta el momento en que se establecen los nuevos conocimientos y se erigen en teorías, axiomas, leyes y principios, reconocida propiamente como positiva o científica.

Alzate y Caldas establecieron con solidez el paso del conocimiento especulativo al conocimiento verificable. El análisis que Saladino hace de las obras de Alzate y de Caldas confiere a este libro una gran relevancia en el campo de la historia. El trabajo reseñado contribuye perfectamente al mejor conocimiento de la historia de la ciencia hispanoamericana.

Martha Eugenia Rodríguez es historiadora, especializada en la historia de la medicina. Actualmente cursa sus estudios de doctorado en historia de México. Es profesora e investigadora de tiempo completo en el Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina de la Facultad de Medicina de la UNAM. Es autora de un libro y de más de treinta y cinco artículos de investigación.