



Glosas de una Concepción Humanista, Dialéctica y Materialista de la Historia de la Matemática¹

Carlos Sanchez Fernandes²

"... Es más bien el hombre, el hombre viviente y efectivo, quien hace todo, quien posee y quien lucha. La historia no es algo que se sirva del hombre como medio, sino sólo la actividad del hombre en la persecución de sus objetivos."

*Carlos Marx y Fredrico Engels
"La Sagrada Familia"*

I – Glosa Introductoria

El presente texto pretende ser NO-Original. En las condiciones actuales es una necesaria y apasionante tarea reencontrar al verdadero marxismo y enriquecerlo con la valiosa experiencia acumulada por el hombre en la persecución de sus objetivos en los últimos 100 años de lucha. Estas glosas buscan motivar esta acción intelectual con el pretexto de darle a la historia de la matemática un sustento metodológico firme y consecuente.

En esta recopilación de ideas hemos utilizado las fuentes más accesibles a nosotros. La bibliografía al final representa una parte pequeña, pero significativa, de estas fuentes. El lector interesado encontrará en ella la extensión y profundización de nuestras reflexiones.

¹ Digitalizado por Evelaine Cruz dos Santos e Vanessa Cerignoni Benites.

² Professor da Universidade de Havana, Cuba.

II – De lo Humanista

1° - **La Historia de la Matemática es Historia de la acción creadora del hombre.** Separada de los Hombres y de las concretas condiciones históricas, el instrumento matemático se convierte en una categoría abstracta e irreal, incomprensible en su génesis; en sus transformaciones y en su acción social e histórica.

2° - La Matemática es, tanto un **elemento del sistema de conocimientos científicos creado por el hombre**, como un tipo especial de actividad humana, - entrelazado con los restantes tipos - como una peculiar parte de esa institución social que es la Ciencia.

3° - Todos los intentos por procurar una explicación del desarrollo de la Matemática que recuperara una imagen realista del que hacer científico - matemático, rompiendo con los dogmas positivistas, pero sin considerar la totalidad social donde se desenvuelve la actividad matemática han sido abordados. Eso no sólo demuestra el carácter fallido de estos intentos sino que enfatizan la legitimidad del enfoque que reconoce la naturaleza social de la Matemática.

4° - Si entendemos la Matemática como tipo peculiar de actividad social que se desenvuelve en marcos institucionalizados específicos, entonces la variabilidad de las circunstancias socioeconómicas y espirituales que dibujan su contexto, nos hace pensar que el metabolismo de la Matemática con el resto de los tipos de actividad social (científica o no) fluctuará en la misma medida en que varíen esos contextos. **Una historia de la Matemática que no considere la variación de estos contextos reflejará sólo una parte de la verdadera historia de la Matemática.**

5° - La experiencia matemática de la humanidad debe ser "extrapolada" y contrastada con toda la experiencia de la humanidad. **La historia de la Matemática debe vincularse con toda la historia de la cultura humana**, con todo el proceso de la actividad vital de los hombres, con la práctica humana en toda su dimensión y variedad de determinaciones.

6° - La Historia de la Matemática **puede** poner a nuestra disposición los ejemplos concretos de la actividad de los matemáticos: sus luchas, sus fracasos, sus intensos fallidos, sus realizaciones, sus rasgos de personalidad - tanto positivos como negativos. Estos

ejemplos, en **su análisis crítico**, sirven al profesor para educar el arte del descubrimiento, así como los valores morales necesarios al hombre de ciencia inmerso en un mundo en crisis espiritual.

III – Lo Dialéctico

1° - El fenómeno que designamos como Matemática es históricamente cambiante. No sólo cambian sus contenidos, sino también la visión general del mundo de la época en que ella actúa y que la penetra profundamente. Cada período tiene su propia imagen del mundo que resulta de un entrecruzamiento de nociones dominantes: filosóficas, científicas, ideológicas, etc. Pero **existen leyes universales por las que transcurre todo proceso de auto - movimiento ascendente**. La concepción dialéctica del desarrollo de la realidad revela estas leyes universales y ofrece el sistema categorial que permite comprender la historia de la Matemática como proceso de desarrollo regular. Proceso continuo y discontinuo a la vez, en el que, a través de una sucesión de negaciones dialécticas se fue abriendo paso la fuerza arrolladora del espíritu humano.

2° - La dialéctica al caracterizar el proceso de desarrollo, hace diferencia entre dos formas principales del mismo: la **evolutiva** y la **revolucionaria**. La primera forma de desarrollo se determina por los cambios graduales, lentos, del objeto. La segunda, por cambios bruscos, a saltos, del objeto, ligados con transformaciones radicales de su estructura y contenido. Entre estas dos formas de desarrollo existe un complejo nexo dialéctico. **La evolución prepara la revolución, conduce y culmina con ella**. A su vez, las revoluciones inauguran una etapa nueva, más elevada, de acumulaciones evolutivas lentas.

3° - La tarea del historiador de la Matemática no es sólo afirmar el nexo dialéctico entre la evolución y la revolución, sino también es **descubrir todos los eslabones mediadores** de ese tránsito.

4° - Los métodos generales de la dialéctica permiten la reconstrucción lógica de la historia de la Matemática, dan al investigador la adecuada orientación teórico-metodológica para la realización exitosa de sus tareas específicas, puesto que la **dialéctica es forma y condición de la inteligibilidad de lo real**. Espontanea e inconscientemente los hombres

piensan dialécticamente. Tanto más lo es el ritmo del pensamiento matemático, el cual, si quiere apresar y entender lo real, debe aceptar esas exigencias que brotan de la propia actividad matemática universal y aplicar las formas que son esenciales a la misma realidad. Como dijera Croce: **“Una cosa es pensar dialécticamente y otra tener conciencia lógica del pensamiento dialéctico”**.

5° - Si queremos considerar la Matemática en su desarrollo, en su mutación, en las recíprocas acciones, caemos de súbito en contradicciones. Sólo la dialéctica permite, en la **comprensión de la necesidad del tránsito por las contradicciones** entender la interacción de forma y contenido, de cantidad y calidad, de lo finito y lo infinito, de lo continuo y lo discreto, de los diferentes pares dialécticos, que al descubrirse, señalan el devenir y el porvenir del conocimiento matemático y posibilitan, al historiador que la domina, interpretar su esencia y transformar el fenómeno en material explícito, listo para sus funciones intelectuales y prácticas.

IV – De lo Materialista

1° - Lo importante, lo determinante en el desarrollo, incluso de una ciencia tan abstracta como la Matemática, lo constituyen **las exigencias de la realidad material**. Lo Abstracto del objeto de la Matemática sólo ensombrece el surgimiento (frecuentemente complejo, multigradual, mediado) de todos los conceptos de la Matemática a partir de la realidad material, pero en ningún caso lo suprime.

2° - La Matemática no es un reflejo pasivo ni mecánico de las condiciones materiales de existencia de la sociedad. Al hablar de la naturaleza social de la Matemática **no podemos considerar sólo la determinación de lo económico sobre lo científico**. La concepción materialista de la historia indica ir más allá, indica buscar la multitud de factores psicológicos, religiosos, filosóficos etc., que determinan las variaciones históricas de la actividad matemática.

3° - No solamente la producción, la economía y la vida espiritual de la sociedad son las que pueden crear las necesidades, sino el mismo desarrollo interno de la Matemática. Es decir, el **desarrollo del conocimiento matemático es, en sí mismo, una necesidad social.**

4° - Las necesidades práctico - sociales se reflejan en la Matemática no siempre de un modo directo, inmediato. Frecuentemente se hallan mediatizadas por el mundo en cada período histórico. Esta mediación presenta a tales factores, económicos y sociales aparentemente como intelectuales, a causa de que han actuado sobre el sujeto del conocimiento matemático a través de su expresión en un contexto intelectual dado. Por tanto es **necesario tomar en cuenta las investigaciones psicológicas** (Piaget, Vygotsky, Talízina y otros) que examinan el proceso de "interiorización" en el individuo del "ambiente social".

5° - Muchos de los conceptos de la Matemática no surgen como resultado de la abstracción de las propiedades captadas empíricamente, sino como un proceso de sucesivas generalizaciones de ciertos aspectos de conceptos y objetos matemáticos ya conocidos. Tal proceso de generalización, relacionado con la abstracción, puede repetirse varias veces, formando una especie de **escalera de abstracciones**, en la cual los escalones inferiores pueden estar representados por conceptos íntimamente relacionados con la realidad empírica pero donde los escalones superiores frecuentemente están tan alejados de los inferiores que parecen productos de procesos completamente independientes de la realidad. El problema se complica dado que muchas de las abstracciones del nivel superior se forman históricamente mucho tiempo después y, por esto, establecer su relación con las abstracciones de más bajo nivel es sumamente difícil. Con este enfoque el historiador de la Matemática tiene una apasionante tarea.

6° - El proceso de abstracción en la Matemática está estrechamente ligado al **proceso de idealización**, el cual representa en sí un medio singular de formación de conceptos. Precisamente, la idealización es un proceso de construcción de conceptos tales que sus preimágenes reales pueden ser determinadas sólo con cierto grado de aproximación. La idealización genera conceptos a los cuales se les imponen propiedades, no sólo productos de la exclusión de aspectos cualitativos de los objetos reales, sino también de la imaginación o "fantasía" del científico matemático. Los objetos idealizados

de la Matemática no pueden existir, por su misma concepción como objetos de la realidad objetiva, pero operando con ellos como cosas realmente existentes se pueden comprender más profundamente aquellos aspectos de las propiedades y relaciones de la realidad objetiva que reflejan. Toda abstracción es arma poderosa, acto necesario del conocimiento matemático. Una misión del historiador de la Matemática es demostrar que tipo de arma es, su alcance y sus características gnoseológicas.

V – De Síntesis

1° - El problema del historiador de la Matemática no consiste en reducir a simples ecuaciones de primer grado el nexo entre lo externo y lo interno. El problema es otro. Mientras lo "interno" y lo "externo" se sitúen contraponiéndose, tendremos dos historias de la Matemática que contar. Una que hablará de la Matemática propiamente dicha y otra, de sus "circunstancias". **Ciencia y circunstancias** - en el lenguaje ortegueano - **son, sin embargo, un todo, sólo distinguible a nivel de pensamiento abstracto y con fines metodológicos prefijados.**

2° - El historiador de la Matemática, en la búsqueda de una verdadera interpretación del desarrollo de esa ciencia, debe **reconstruir**, de forma concreta, la manera en que la transformación de los conceptos y teorías, los problemas y las estructuras, tuvo lugar dentro de la Matemática misma. Analizar como, a través de que vínculos intermedios, se realizan dentro de la Matemática las condiciones y necesidades sociales y económicas.

3° - La Matemática, en su desarrollo siempre ha estado vinculada a las necesidades sociales, entendidas estas en el sentido más amplio e **incluída en ellas la necesidad de procurar un mayor saber sin que este satisfaga necesidades económicas inmediatas.** Al margen de la comprensión de su carácter social, la intelección teórica de la Matemática es prácticamente imposible.

4° - La interpretación del desarrollo de la Matemática será más válida, en tanto y en cuanto, se posea **un conocimiento más completo y profundo del contenido específico de las cuestiones estudiadas.** En las condiciones actuales la historia de la Matemática tiene

que ver con la Matemática como un todo sistémico, con cada una de sus ramas y con la mayoría de las otras ciencias ya matematizadas o en proceso de matematización. Esta circunstancia destaca la singularidad de su investigación y la formación que exige del interesado en dominar su poder.

5° - La Matemática es, por supuesto, un sistema de conocimientos científicos, pero también un tipo específico de actividad humana - entrelazada con los restantes tipos - y una peculiar institución social. Ambas formas de conceptuar a la Matemática no pueden concebirse como independientes. **La Matemática vista como actividad o como institución social al margen de sus resultados (el sistema de conocimientos) no es más que una ficción.** Del mismo modo, los cambios en la forma de organización de la ciencia, en la psicología social de las comunidades científicas, se acompañan de cambios en los contenidos, la estructura y las funciones sociales de la ciencia. La Matemática como parte sustancial de esa ciencia, en las condiciones de la revolución científico - técnica, precisa de una comprensión dialéctica, materialista y, **sobre todo humanista**, para que la fría osamenta de las estructuras y teoremas se vitalice, se active y **salga de la enajenación que los enfoques contemporáneos más abstractos y formales propenden.**

6° - Nuestra América, la Ibérica, vive hoy una complejísima situación dentro del drama de la dependencia económica y política. Como dijera Leite Lopez, hace más de 20 años, "La universalidad de la Ciencia significa el hecho universalmente aceptado de que la ciencia mundial está concentrada en unos pocos países desarrollados". La indagación crítica de las condiciones sociales que determinan la actividad científica en la región y el modo en que la Matemática contribuye a su estructuración y cambio, es uno de los objetivos, según nuestra concepción, del estudio de la Historia de la Matemática. Los objetivos no se restringen a saber exactamente "como fué" ó "como es", sino deben extenderse a la búsqueda **conciente**, dentro de marcos conceptuales y axiológicos definidos, de las razones, de los "por qué", para ayudar a crear las condiciones que permitan eliminar las raíces de los grandes males que nos aquejan.

La historia social de la ciencia y, en particular, de la Matemática, evidentemente, no puede eliminar los males, pero sí estimular la reflexión y la acción intelectual necesaria para forjar la **conciencia social** que propicia la salida definitiva de la crisis. José Martí ha

dicho: "Trincheras de ideas valen más que trincheras de piedras". La historia social de la Matemática puede hacer mas sólidas nuestras trincheras ideológicas en América Latina.

VI – Adendum

En curso de Historia de la Matemática, cada conferencia puede abordarse en tres niveles fundamentales.

A - Historia de las ideas y métodos matemáticos.

B - Historia de las instituciones sociales.

C - Historia de la relación Matemática- sociedad.

Así, por ejemplo, al explicar el paso de la matemática de las magnitudes constantes a la matemática de las magnitudes variables en el siglo XVII, podemos enfatizar la acumulación de ideas y métodos infinitesimales utilizados en la resolución de problemas de cuadraturas y curvaturas, de hallazgo de máximos y mínimos, de tangentes, de raíces de polinomios, etc. Con ejemplos concretos de la obra de Kepler, Cavalieri, Torricelli, Fermat, Roberval, Wallis, Barrow, Huyghens. Hasta llegar a los trabajos de Newton y Leibnitz.

Pero eso no explica totalmente el por qué de ese salto cualitativo. Lo explicamos si además analizamos los cambios en la situación social del científico durante la revolución intelectual, la formación de las primeras asociaciones de científicos en academias, la aparición de las primeras publicaciones periódicas. Todo esto inmerso en un mundo completamente mutante, en el cambio del modo de producción de feudal a capitalista, lo cual promovió, entre otras cosas, el perfeccionamiento de las máquinas, la formación de un nuevo estilo de pensamiento más dialéctico, donde los nuevos enfoques en la Astronomía y el perfeccionamiento del álgebra literal y los métodos de la geometría, también jugaron un papel significativo.

Cada uno de estos niveles sirve para comprender una parte del proceso, pero sólo la consideración dialéctica de todos posibilita adentrarse en la esencia del fenómeno.

Bibliografía

- AMBARTSUMIAN, V.; KAZIUTINSKI, V. Lãs Revoluciones em lãs Ciências Naturales: Aspectos Filosóficos, **Revista Ciências Sociais**, Academia de Ciências de La URSS, n° 3, 1978.
- ARBOLEDA, L. El Objeto y el Método de la Historia de Las Ciencias. **Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo**, Vol. 7, n° 3, Bogotá, Colombia, 1983.
- BERNAL, J. D. **The Social Function of Science** Ed. **George Routledge**, London, 1939.
- BERNAL, J. D. **Marx and Science**. International Publishers. New York, 1952.
- BUNGE, M. **Materialismo y Ciencia**. Ed. Ariel. España, 1981.
- BUNGE, M. Sobre Materialismo y Dialéctica. **Revista El Basilisco**, n° 15, España, 1983.
- CANGUILHEIM, G. **El Objeto de La Historia de La Ciencia**. En Introducción a La Teoría de La Historia de lãs Ciências, Antología de I. J. Saldaña. SUAF y L. UNAM, Mexico, 1982.
- DAVIDOV, V. Interacción de la Ciencia y la Técnica en la Perifería del Sistema Capitalista. **Revista América Latina**, Academia de Ciencias de la URSS, n° 2, 1980.
- ENGELS, F. **La Dialéctica de la Naturaleza**. Ed. Grijalbo, Mexico, 1961.
- GAIDENKO, P. Aspecto Histórico Cultural de la Evolución de la Ciencia. **Revista Problemas del Mundo Contemporáneo** n° 82. Academia de Ciencias de la URSS, 1981.
- GNEDENKO, B. V. Papel de la Historia de las Ciencias Físico-Matemáticas en el Desarrollo de la Ciencia Contemporánea. **Revista Historia y Metodología de las Ciencias Naturales** n° 5, Moscú, 1966.
- GÓMEZ, M. Reflexiones sobre la Historiografía y el Análisis Social de la Ciencia en América Latina. **Revista Ciencia y Desarrollo** n° 53, México, 1983.
- KURAEV, V. La Dialéctica Materialista y el Incremento del Saber. **Revista Ciências Sociais**, n° 1, Moscú, 1980.
- KUZNETSOV, B. Unidad de los Factores Sociales y Objetivos del Desarrollo de la Ciencia. **Revista Problemas del Mundo Contemporáneo** n° 49. Academia de Ciencias de La URSS, 1980.
- LAKATOS, I. La Historia de la Ciencia y sus Reconstrucciones Racionales. En **La Crítica del Desarrollo del Conocimiento**. Editorial Grijalbo, 1975.
- LAKATOS, I. **Matemática Ciencia y Epistemología**. Editorial Alianza, Madrid, 1981.
- LEITE LOPEZ, J. La Ciencia, el Desarrollo Económico y el Tercer Mundo. En **Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad**. Univ. de Chile, 1970.

- MARX, C. **Tesis sobre Feuerbach**. En Obras Escogida, en 3 vols. Editorial Progreso, Moscú, 1974.
- MARX, C. **Manuscritos Económicos y Filosóficos de 1844**. Ed. Política. La Habana, 1965.
- MARX, C.; ENGELS, F. **La Sagrada Familia**. Editora Política. La Habana, 1965.
- MARX, C.; ENGELS, F. **La Ideología Alemana**. Editora Política. La Habana, 1979.
- MIKULINSKI, S. R. La Cienciología: Problemas e Investigaciones de los Anos 70. **Revista Problemas de Organización de la Ciencia**. Vol. 8, n° 1-2, Academia de Ciencias de Cuba, 1976.
- MIKULINSKI, S. R. Controversias Aparentes y Problemas Reales en la Teoría del Desarrollo de la Ciencia. **Revista Problemas de Organización de Ciencia**. Vol. 11, n° 1. Academia de Ciencias de Cuba, 1979.
- MIKULINSKI, S. R.; KELLE, V. Sociología de la Ciencia. **Revista Ciencias Sociales** n° 3. Academia de Ciencias de la URSS, 1977.
- MONDOLFO, R. **Marx y Marxismo**. Estudios Histórico-Críticos. Fondo de Cultura Económica, México, 1986.
- NUNEZ, J. **Interpretación Teórica de La Ciencia**. Ed. Ciencias Sociales. Habana, 1989.
- OBREGON, D. Historia Social de las Ciencias. **Revista Ciencia, Tecnología y Desarrollo**. Vol. 7, n° 3, Colombia, 1983.
- PANIN, A. B. **Materialismo Dialéctico y Post Positivismo**. Ed. Univ. Estatal Moscú, 1981.
- SANCHEZ FERNANDEZ, C. Problemas Filosóficos y Metodológicos Relacionados con la Matematización de las Ciencias. En **Filosofía y Ciência**, Ed. Ciencias Sociales, Habana, 1985.
- SANCHEZ FERNANDEZ, C. **Problemas Filosóficos y Metodológicos de la Matemáticas**. Ed. Ministerio Educación Superior, Habana, 1988.
- SANCHEZ FERNANDEZ, C. El Recurso de la Historia y Metodología de la Matemática. **Boletín Sociedad Cubana de Matemática**, n° 11, 1989.
- SANCHEZ FERNANDEZ, C. La Matematica em la Síntesis del Conocimiento Científico. **Rev. Educación Matemática**, Mexico, 1990.
- STRUIK, D. J. Why Study the Story of Mathematics? **Rev. Undergraduate Math and its Applications**, n° 1, 1980.
- WEIL, A. History of Mathematics: Why and How? En **Proceedings of the International Congress of Mathematicians**, Vol. 1, Helsinki, 1978.