



i.cemacyc.org

I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

Santo Domingo, República Dominicana



Introducción del Sistema Métrico Decimal en Colombia a mediados del siglo XIX

Luis Carlos Arboleda
Universidad del Valle
Colombia
luis.carlos.arboleda@gmail.com

Resumen

El propósito de esta comunicación es estudiar las dificultades de introducir el sistema métrico decimal (SMD) en Colombia hasta su adopción oficial a mediados del siglo XIX. Después de considerar las primeras metrificaciones en la exploración del territorio de la Nueva Granada se señalan la aparición de iniciativas de reconocimiento del nuevo sistema de medida en el marco de discursos patrióticos de las élites letradas, en el periodo de la independencia del régimen colonial. Enseguida se muestran las características de los sistemas híbridos de pesas y medidas que se instauraron en las primeras legislaciones republicanas. Se observará que este dualismo de la ley se encuentra presente incluso en el momento de adopción oficial del SMD en 1853. Luego se estudia la aparición de los primeros textos autóctonos en matemáticas escritos bajo la influencia del modelo de educación francesa, en los cuales el SMD se deduce lógicamente de los principios de la aritmética decimal. Finalmente se muestra que en esta producción intelectual de la élite, los conceptos de rigor conceptual y sentimiento patriótico aparecen indisolublemente ligados.

Palabras clave: historia de la aritmética, sistema métrico, elites, estado, Colombia.

Introducción

Este artículo es parte de un ensayo más amplio sobre las iniciativas de metrificación emprendidas por las élites letradas y los dirigentes políticos en la Nueva Granada a lo largo de la primera mitad del siglo XIX. (Arboleda, 2013). En esta introducción vamos a resumir los

principales antecedentes intelectuales, sociales y políticos de este periodo considerados en tal ensayo.

Empecemos por anotar que antes de que se introdujera la enseñanza y aprendizaje de la aritmética decimal en los colegios y universidades, a partir de los años 1830, el medio más corriente para la difusión informal del sistema métrico decimal (SMD) en Colombia fueron las prácticas empíricas de medición de exploradores y naturalistas. Humboldt fue tal vez el primero en utilizar el metro en su viajes por la Nueva Granada entre 1799 y 1803. No solo lo hizo utilizó personalmente sino que aconsejó a los criollos que importaran copias del patrón del metro, para lo cual les ofreció asesoría e intermediación con sus amistades científicas en Francia. Esta iniciativa temprana de apropiación y uso del metro fracasó, como posteriormente ocurriría con otras en el mismo sentido. Las circunstancias históricas de estos fracasos están relacionadas *grosso modo* con las vicisitudes de la empresa de organizar un estado republicano, dotado de los medios técnicos y políticos para introducir e imponer un nuevo orden de medida en un entorno social regido por los órdenes tradicionales de medición, fueran estos prehispánicos o monárquicos, de signo francés o español.

A Caldas y a otros criollos ilustrados de la elite no les era desde luego ajena la importancia de las metrificaciones. Lo sabían por su relación con exploradores europeos como Humboldt y por la lectura de obras científicas dentro del nuevo paradigma como la aritmética de Lacroix o la física de Haüy. Pero el sello característico de su oficio de ingenieros y naturalistas, su *habitus*, y el entorno en el que lo ejercían habían sido moldeados para reproducir la tradición de las medidas francesas (toesas y pies). Más recientemente, en la segunda mitad del siglo XVIII, habían adoptado el sistema unificado de medidas castellanas (vara de Burgos) siguiendo el mandato de la Corona, pero sobre todo por las evidencias técnicas de su aplicación en nuestro territorio que encontraron en observaciones científicas y relaciones de viajes como las de Jorge Juan. El cambio cultural en dirección de las nuevas medidas francesas empezará a manifestarse en la generación siguiente de letrados que estaban destinados a fungir como ingenieros, políticos y dirigentes de la república a partir de los años 1830.

El caso más notable es la ardorosa defensa que hizo el joven Lino de Pombo de la importancia del metro como patrón de medida universal en una sociedad que empezaba a considerar la manera de organizarse como república independiente. Este punto de vista aparece en sus conclusiones de geografía y astronomía del Colegio del Rosario en un momento en que la Suprema Junta de Santafé de 1810 se planteaba la organización del estado naciente de Cundinamarca. No obstante esta idea de unificación de medidas alrededor del metro una vez más se reveló prematura. El orden de medida que resultó viable para la república, según la ley de 1821, no fue el SMD, sino un sistema híbrido de medidas antiguas y medidas castellanas que preservaban las prácticas de la población en las regiones.

Esta determinación política no obedeció a un prurito meramente conservador de los dirigentes políticos o a su desconocimiento de lo que representaba para el nuevo régimen metrizar la nación. Existen evidencias de que por entonces el tema era objeto de estudio a distintos niveles y que las prácticas itinerantes de ingeniería y de reconocimiento del territorio, como la célebre misión Boussingault, hacían un uso cada vez más frecuente del SMD. Más bien primó el criterio de que el sistema unificado “debía responder a las circunstancias del momento”,

en el sentido de atenuar el tremendo gasto económico, social y político que conllevaba introducir este tipo de homologación en la diversidad de prácticas consuetudinarias de medida. Pensemos solamente en lo que significaba importar del extranjero prototipos de las nuevas pesas y medidas, distribuirlos en un número suficiente en las provincias y garantizar el monopolio de su uso en las principales prácticas públicas y privadas.

La ley de 1836 representó un nuevo giro en la tuerca de la unificación. La hibridización resultó entonces de adoptar indirectamente el SMD como equivalente para el establecimiento de un sistema de pesos y medidas nacionales basado en la vara y la libra granadinas. La ley permaneció como letra muerta a lo largo de diez años hasta que la primera administración de Tomás Cipriano de Mosquera (1844-1849) comisionó a su ministro Lino de Pombo para hacerla entrar en vigor, precisamente en el aspecto más crítico de su aplicación, la construcción y apropiación regional de patrones. Pombo también se encargó de introducir la decimalización en la reforma monetaria con el fin de corregir el desorden imperante en las transacciones del mercado interno y en las exportaciones. El antiguo colegial del Rosario se enfrentaba ahora no a la invención intelectual del metro sino a hacerlo realidad en las prácticas de la sociedad. Para ello tuvo que aprender a enfrentar desde el gobierno las luchas de resistencia a su universalización por parte de agricultores, comerciantes, mineros y líderes políticos regionales.

En este trabajo se empezará por examinar la aparición de un nuevo estilo de hibridización de medidas en la ley de 1853. Esta modalidad de adopción restringida del SMD era lo viable dentro de las condiciones sociales y políticas de organización del Estado durante esos años. Se limitó su aplicación a los trámites oficiales de pesos y medidas y se autorizó el uso de los sistemas anteriores de pesos y medidas en todo lo relacionado con las actividades privadas. Aunque ello será objeto de un estudio posterior, cabe recordar que todavía a finales del siglo XIX la unificación centrada en el metro era todavía una asignatura pendiente en Colombia. El enfoque de hibridación de la ley de 1853 no había logrado garantizarle al Estado la universalización del SMD en el territorio de la república, pues en distintos lugares predominaba el uso de unidades de medida prehispánicas y españolas con sus diversas variantes nacionales.

Además de los recursos de ley, el SMD contó con otros instrumentos de difusión. A partir de mediados del siglo se asistió en el país al florecimiento de una gran variedad de discursos sobre el SMD como sistema teórico conceptual y en sus aplicaciones a las prácticas públicas y privadas de medición. En este trabajo se analizarán estos discursos nacionales y extranjeros para constatar la formación de una cultura de la élite sobre el SMD con dos componentes: como sistema de conceptos que se deducen lógicamente de la aritmética decimal, y como orden racional de medida con una instrumentación social específica en el contexto del nuevo régimen. Esta doble cultura se formó en la lectura de autores franceses y se encarnó en la escritura de los primeros textos autóctonos de aritmética y álgebra a cargo de los profesores y primeros egresados del Colegio Militar (1848-1851). Se mostrará que en esta producción intelectual de la élite, rigor conceptual y sentimiento patriótico aparecen indisolublemente ligados. Esta será la tendencia dominante incluso cuando el discurso parece encerrarse herméticamente alrededor de una novedad epistemológica, como fue el caso de la construcción de los irracionales en la aritmética de Liévano. Por último, se interpretará esta propiedad dual como expresión del propósito de la élite de ascenso social a través de las matemáticas y de afirmación de autonomía corporativa con respecto al Estado.

La metrización fragmentada: el carácter dual de la ley de 1853 para la adopción oficial del SMD

A veces se da por hecho que la ruptura definitiva con el sistema español de pesos y medidas, por lo menos de manera formal, se dio con la ley del 8 de junio de 1853. (Kalmanovitz, 2008; p. 37). Sin embargo, el texto de adopción oficial del SMD todavía autoriza que en las transacciones no oficiales se puedan continuar realizando prácticas de intermediación y reinterpretación de las nuevas unidades de medida con las antiguas medidas españolas. En virtud del primer artículo se adopta “el sistema métrico decimal francés para todos los actos y efectos oficiales”. En el artículo tercero se determina que “(desde) el día primero de enero de 1854 no se usará en los actos oficiales de otros pesos, pesas y medidas que los que se establezcan conforme al sistema decimal indicado”. El ejecutivo se fijaba este plazo para fabricar los patrones de pesas y medidas que debían distribuirse a las provincias y localidades para hacer efectiva la implementación de la ley. En el artículo 4º se aclara el por qué de la insistencia en que la adopción del sistema métrico valía únicamente para los actos oficiales: “Los particulares pueden emplear en sus transacciones los pesos y medidas que a bien tengan.”¹

Como se mencionó antes, la implementación de la decimalización monetaria y el SMD en la administración de Mosquera se enfrentó a incomprensiones prácticas y luchas de resistencia en las provincias por parte de mineros, comerciantes y agricultores. De manera que en las condiciones precarias en que todavía se hallaba el Estado a comienzos de los años 1850 para ejercer el monopolio del poder frente a las provincias, parece que el legislador prefirió proceder con cautela atendiendo los reclamos de los jefes políticos por un manejo dual de los órdenes antiguo y nuevo de medida. La ley concede entonces que los ciudadanos pueden continuar utilizando libremente las unidades de medida tradicionales con tal de someterse al orden de la metrización cuando las transacciones privadas requieran de formalización oficial sea en asuntos de gobierno, en la gestión del comercio o en la economía exportadora. Para implementar el orden dual de medidas, como en la administración de Mosquera, los ciudadanos dispondrán de cuadros de conversión de “medidas granadinas” en “medidas francesas” con sus aplicaciones pertinentes a las actividades sociales y económicas. Estos cuadros hacían parte de la circular dirigida a los gobernadores de las provincias remitiéndoles la ley y el decreto orgánico.

El tono de la circular es persuasivo y busca ostensiblemente granjearse el apoyo de los jefes políticos en tres asuntos que eran motivo de discordia desde la vigencia de la ley de 1836. Frente a las quejas de que el nuevo sistema era artificial e incomprensible con respecto al antiguo, todavía vigente, la circular muestra que tanto la vara como el metro se definen como partes alícuotas del meridiano terrestre. Es decir, que ambas unidades de medida son invariantes, objetivas y comparables. Frente a la objeción de que se estaba imponiendo en el país un orden de medida de origen francés, la circular argumenta que la ventaja principal del sistema métrico, su claridad y sencillez, consistía en su fundamento en las fracciones decimales, una teoría clara, simple y uniforme, a nivel de su nomenclatura y de su estructura. Si Francia lo adoptó desde

¹ Ley del 8 de junio de 1853. *Gaceta Oficial*, No. 1548 del 16 de junio de 1853, p. 501. Ver el folleto (*Sistema Métrico Decimal de la Nueva Granada*, 1853) que contiene la ley, el Decreto orgánico del sistema métrico decimal del 1º de julio de 1853, la circular relativa al decreto anterior de la misma fecha, un par de “Cuadros métricos” con las equivalencias de pesos y medidas granadinas en el SMD francés y una sección con ejemplos de aplicación de estas conversiones a situaciones prácticas.

1791 fue precisamente porque por años “había experimentado todos los inconvenientes de un régimen complicado y arbitrario” como el que derogó la ley de 1853 y su decreto orgánico.

La circular explica mediante una tabla que la escala de múltiplos y submúltiplos y la nomenclatura de la metrización decimal eran más armónicas y uniformes que las medidas anteriores. En fin, frente a la crítica de las provincias de que el gobierno no estaba preparado para hacer operativa la ley al no poder garantizar la distribución oportuna de copias de los nuevos prototipos sin costos excesivos para los usuarios, la circular del 1° de julio firmada por el Secretario de gobierno Rafael Núñez concluía con una promesa de dudoso cumplimiento:

El poder ejecutivo dispondrá cuanto antes la fabricación de las correspondientes pesas y medidas; y tan luego como esto se verifique esta Secretaría hará de ellas la conveniente distribución, a fin de que desde el día 1° de enero próximo comience a regir, en todas sus partes, el decreto orgánico del sistema métrico nacional.

Con todo y ello, esta argumentación en pro del nuevo sistema no pasaba de ser un discurso probablemente razonable pero nada práctico, pues la ley abría la puerta para que se mantuvieran las costumbres de aplicar las medidas vigentes y para que el SMD no fuera adoptado como un imperativo en todos los actos públicos y privados de la república. Es cierto que la circular hablaba en términos del “sistema métrico nacional”, pero el artículo 4° de la ley relativizaba el alcance de la metrización de medidas como política de Estado, y permitía que el metro fuera tenido en cuenta solo como referente para las equivalencias con las medidas granadinas de uso consuetudinario. La ley no se proponía crear condiciones para garantizar la “nacionalización” del sistema francés, propiciando por ejemplo la búsqueda de un estado de equilibrio en la uniformidad y universalidad del uso de la nueva unidad en las prácticas de medida en los territorios y comunidades. Por ello tal vez era más apropiado el concepto de “sistema métrico oficial de la República” empleado en el artículo 1° del Decreto orgánico.

No hay nada en este proceder que resulte extraño. La historia de la difusión y apropiación de teorías científicas en los siglos XVIII y XIX muestra que la nueva opción teórica representada por ejemplo en un texto de física de newtoniana (o el SMD basado en la aritmética decimal) tuvo que interactuar con condiciones específicas del medio local (intermediaciones con otros sistemas teóricos o reinterpretaciones), para poder conquistar un mínimo consenso favorable. Luego tuvo que recorrer un largo trecho para convertirse en opinión paradigmática estable y consistente, capaz de funcionar como pensamiento vivo en la sociedad. Es por ello que la explicación histórica de la manera como un discurso científico o un texto se localizan en la periferia se convierte en una metodología privilegiada para reconstruir nuestra historia cultural y científica en un período determinado. (Arboleda, 1987).

A pesar de su alcance restringido, la ley de 1853 es un discurso prescriptivo sobre la metrización del estado en la sociedad colombiana. Pero este discurso no fue el único vehículo de difusión del SMD en Colombia. Al lado suyo es necesario considerar otros discursos académicos originados en sectores ilustrados de la sociedad con autonomía relativa frente a las políticas de estado. Hay que recordar que por la misma época en que se estableció esta normativa oficial ya existía un acumulado de casi medio siglo de prácticas discursivas sobre el SMD como sistema teórico conceptual y aplicaciones a prácticas públicas y privadas de medición.

Los discursos de la élite sobre el orden racional de las medidas francesas

Antes hemos mencionado la importancia de textos de física y ciencias naturales como el de Haüy en la introducción de una cultura temprana de la metrización en el país. En efecto, estos textos contenían exposiciones parciales del SMD que, además de despertar el interés en nuestras élites sobre la conveniencia de introducir el sistema francés, favorecieron la elaboración de las primeras valoraciones sobre su importancia social y política. En este mismo sentido hay que destacar las lecturas privadas de obras extranjeras y nacionales que fueron vectores de transmisión y de creación de una opinión favorable al SMD en el país. La más importante fue (Lacroix, 1797)², un texto de aritmética que llegó en forma temprana a España y a sus antiguas colonias en América, en particular a la Nueva Granada, precedido de la fama de servir en la enseñanza en las instituciones educativas de Francia. Dado el número de ejemplares que aún se conservan en nuestras bibliotecas en distintas ediciones (sean del original o de su traducción al español por Rebolledo), esta obra fue sin duda estudiada por nuestros letrados a nivel particular y muy seguramente expuesta de alguna forma en sus actividades de enseñanza de la aritmética en los establecimientos de Bogotá y las provincias.³

Algunos de estos letrados bien pudieron ser Lino de Pombo y Aimé Bergeron en sus cursos de aritmética en el Colegio Militar (1847-1854) que dieron lugar a la primera cohorte de textos modernos de aritmética publicados en Colombia. (Bergeron, 1848). (Pombo, 1858). Recordemos que el Colegio Militar fue una de las joyas de la corona de la administración Mosquera. El Colegio fue creado en 1847 mediante una ley concebida y tramitada por el mismo Pombo con el propósito de formar “la élite de oficiales científicamente preparados para el escalafón general, para el cuerpo de ingenieros, la artillería, la caballería, la infantería y los ingenieros civiles.” (Helguera, 1993). Así mismo, además de liderar proyectos de exploración científica del territorio y desarrollo de la infraestructura nacional, estos hijos distinguidos de las familias neogranadinas ocuparían poco después posiciones destacadas en la administración pública y serían responsables de reproducir el ciclo de la formación de ingenieros matemáticos en las instituciones republicanas⁴.

A comienzos de los años 1850 el texto de Bergeron era de obligada referencia en los estudios de “aritmética razonada” en establecimientos educativos como el *Liceo de Familia* en donde se formaba lo más destacado de la élite bogotana bajo la orientación de profesores que a su vez habían sido ex presidentes, próceres o hijos de próceres de la República. El responsable de esta enseñanza era el director del plantel, Antonio B. Cuervo, hijo Rufino Cuervo,

² Hasta 1848 se reportan al menos veinte ediciones revisadas y corregidas en francés. Es el primer volumen del *Cours élémentaire de Mathématiques pures*, que incluyó otros volúmenes en Álgebra (1800), Geometría (1799), Trigonometría rectilínea y esférica, y aplicaciones del Álgebra a la Geometría (1798). El análisis de cada uno de estos volúmenes se encuentra en (Lacroix, 1805).

³ El más reciente de los autores que comentan la divulgación de Lacroix en Colombia a lo largo del siglo XIX y hasta el primer tercio del siglo XX es (Poveda Ramos, 2012; pp. 31-42, 281-283).

⁴ El capítulo seis de (Helguera, 1993) sigue siendo una referencia obligada sobre el periodo fundacional del Colegio Militar (1848-1854). Entre los estudios históricos más recientes con información actualizada sobre esta primera etapa del colegio, la formación de Pombo y su función en la enseñanza de las matemáticas, se destacan (Poveda Ramos, 2012), (Sánchez, 2007) y (Sánchez y Albis, 2012).

Vicepresidente de la República en la primera administración de Mosquera. Se sabe por el folleto de invitación al certamen, que los alumnos de Cuervo que se presentaron al examen de final de curso de 1856 debieron dar cuenta de los contenidos de la aritmética de Bergeron. También se sabe que el panel de examinadores estaba presidido por Lino de Pombo y que de él hacían parte dos ingenieros graduados del Colegio Militar, Ramón Guerra Azuola y Indalecio Liévano.⁵

Como ocurrió en otros países de Iberoamérica los primeros textos autóctonos de aritmética siguieron el enfoque del libro de Lacroix en lo concerniente a sustituir las complicadas operaciones con fracciones de denominadores diferentes por la exposición de la teoría de la aritmética decimal, para luego deducir de esta teoría las reglas y aplicaciones del SMD. Tanto Bergeron como Pombo adoptan en sus obras la siguiente presentación de Lacroix que era corriente en los círculos matemáticos de los letrados a finales de los años 1840: “Una vez que se hayan desarrollado suficientemente los procedimientos del cálculo con fracciones decimales, corresponde mostrar su aplicación a las cuestiones más corrientes en las relaciones sociales, cuyos elementos se encuentran en las diversas partes del sistema métrico”. (Lacroix, 1816; pp. 236-237).

Así mismo, los criollos compartían sin duda la confianza que expresaban los *Essais* en que el poder ineluctable del orden racional, característico de las nuevas medidas, terminaría por imponerse a los prejuicios arraigados en las malas costumbres debidas al uso de las antiguas medidas. (Lacroix, 1805). Esta idea tenía mucha fuerza desde el mismo momento de adopción del SMD por la república. Ya hemos visto que Lalande se había manifestado en los mismos términos en su lección de 1795 de la *École Normale Supérieure*. Tal vez estos mismos criollos letrados, dado su papel social de “patricios” republicanos (Helguera, 1958; p. 71),⁶ no estarían lejos de compartir la siguiente manera de interpretar Lacroix las luchas de resistencia interpuestas en Francia por los sectores no letrados de campesinos, mineros y comerciantes a la implantación del SMD (Lacroix, 1816; p. 240):

Jamás podría creer que no sea una notoria mala voluntad respaldada en asociaciones de ideas tan extrañas y perjudiciales a los progresos de la razón, lo que ha ocasionado todas las resistencias que ha enfrentado el establecimiento de las nuevas medidas. (...) Ignoro cual será la suerte definitiva de esta institución (SMD) basada en los progresos de la Astronomía y de la Física, y que muchas gentes se obstinan en clasificar entre los revolucionarios con los cuales no tiene no obstante ninguna relación ni por las cosas ni por los hombres, pero considero un deber de todos quienes confían en el avance de las ciencias y de la razón, combatir hasta donde sea posible por la conservación y propagación de una reforma vivamente deseada y finalmente alcanzada.”

⁵ Ver el impreso: Índice de exámenes de los alumnos del “Liceo de Familia, en *Helguera Collection of Colombiana*. Otro documento a consultar en esta colección son los *Certámenes de la Universidad del Magdalena y del Istmo*. En el certamen del 13 de diciembre de 1838 los alumnos de aritmética del profesor José Dionisio Araujo expusieron conclusiones sobre el sistema decimal y sus aplicaciones al nuevo sistema de medidas o métrico.

⁶ Según Helguera el número de “ciudadanos” en todo el país (la designación corresponde a la Constitución de 1843 elaborada por Mosquera) no habría sido mayor de diez mil si se tiene en cuenta la participación política anual en la década 1843-1853. De manera que un término tal vez más apropiado para referirse a los miembros de la élite no monárquica neogranadina era el de “patricios”, en un sentido parecido a la ciudadanía en la república romana.

Como quiera que sea, el libro de Bergeron implementa el enfoque aritmético de Lacroix con un tratamiento teórico incluso más avanzado cercano a la presentación de los textos actuales. Después de las cuatro primeras lecciones consagradas básicamente a la aritmética de los enteros seguida por la aritmética de los quebrados o fracciones, Bergeron explica en la lección quinta los llamados “números complejos” que define como “aquellos que tienen varias especies de unidades dependientes las unas de las otras, según una ley diferente a la decimal. Por ejemplo 15 pesos 7 reales 18 maravedizes, o 11 toesas 5 pies 9 pulgadas 11 líneas 7 puntos”. (Bergeron, 1848; p. 42). Aclara que estas subdivisiones pertenecen al sistema unificado de pesos, pesas y medidas granadinas de la ley del 25 de mayo de 1836 con la tabla correspondiente de equivalencias en medidas españolas. “Pero como la tendencia es hacia el sistema adoptado en Francia no expondremos aquí sino este sistema.” (p. 43).

Sin embargo, antes de pasar a exponer la aritmética decimal con base en la cual explicará el sistema francés en la lección siguiente, Bergeron cree conveniente presentar las cuatro operaciones aplicadas a los números complejos, tal vez con el ánimo de resaltar la economía de pensamiento y la conveniencia en las aplicaciones que representan las fracciones decimales con respecto a las fracciones comunes, y lo adecuado del SMD comparado con las medidas granadinas y españolas. En ello Bergeron parece seguir a Lacroix quien a su vez retomaba las ideas de Laplace sobre la uniformidad y aplicabilidad del sistema decimal comparado con la complejidad y artificialidad de los anteriores, en su lección de 1795.

La racionalidad de este sistema unificado y su naturaleza invariante serían resaltadas años después por Pombo al explicar el SMD en sus *Lecciones de Aritmética y Álgebra* (Pombo, 1858):

(N)ada deja que desear un sistema de pesas y medidas sencillo y elegante, en que todo está relacionado armoniosamente con una base bien definida, invariante y única; en que las subdivisiones o aglomeraciones sucesivas son uniformes y adaptadas al cálculo decimal aritmético, y cuya nomenclatura se limita a la fácil combinación de unas pocas palabras.

Rigor conceptual y sentimiento patriótico en los primeros textos autóctonos de aritmética

El SMD y sus aplicaciones conforman los capítulos 7° y 8° de la primera parte de las *Lecciones*. La presentación se deduce claramente de la teoría de representación de los números (rationales) mediante fracciones decimales. Según el prólogo, se trataba de disponer de un texto autóctono de referencia en la enseñanza de unos contenidos básicos en aritmética y álgebra que, de acuerdo con la tradición formativa del Colegio Militar, permitiera superar la enseñanza empírica, rutinaria y memorística prevaleciente en el país. En la divulgación de la aritmética decimal con sus aplicaciones al SMD, se debía utilizar un esquema que articulara lógica y método con contenidos útiles. Este esquema era necesario para la “regeneración constitutiva de la República y el desarrollo de su industria”. En consecuencia, una tarea de la mayor importancia era contribuir a la elaboración de textos con este enfoque de enseñanza aplicado a las condiciones del contexto colombiano.

Es interesante tener en cuenta que a diferencia de la aritmética de Bergeron que trata de manera marginal la legislación granadina sobre unificación de pesos y medidas, el capítulo que las *Lecciones* de Pombo consagran al SMD francés está precedido de una noticia sobre la

legislación de pesos, medidas y monedas en Colombia entre 1836 y 1857. Como ingeniero, profesor de matemáticas, estadista y autor de la primera recopilación de leyes de la República, Pombo comprendía bien la conveniencia de integrar en un mismo texto la explicación de los contenidos aritméticos del SMD, y las condiciones normativas que legitimaban su aplicación en los asuntos de la administración pública y de las prácticas sociales y económicas. Por lo demás, éste estilo de presentación del SMD en cierta medida era compartido por otros textos de aritmética como el de Fray Tomás Mora Sánchez que tuvo una gran difusión en el país y el extranjero. (Mora Sánchez, 1834). Según parece la obra se publicó originalmente en La Habana en 1818 pero solo se conoció en el país a partir de 1826.⁷

Este texto es un caso particularmente interesante de la disposición manifiesta del autor y de los editores responsables de las sucesivas reimpresiones, de adecuar la producción intelectual a los nuevos requerimientos de la política de metrización del Estado, para convertirla en un dispositivo más eficiente en la formación de opinión favorable a tal política. Anotemos de paso que esta actitud representa un cambio de pensamiento en la representación de la élite sobre la introducción del SMD en el país, pues contrariamente a los discursos retóricos de los años 1810 que proclamaban adoptar el nuevo sistema sustituyendo a toda costa las tradiciones culturales iletradas en el uso de las medidas antiguas, los textos autóctonos se preocupan por las condiciones que hagan posible la instalación del primero en interacción con las segundas. Esto es lo que, en particular, parece explicar las reimpresiones de la aritmética de Mora Sánchez.

La primera reimpresión fue publicada por José A. Cualla en Bogotá en 1834, bajo el seudónimo de “un amigo de su educación”. La segunda se debe también a Cualla, y fue publicada en 1839 sin variaciones aparentes con respecto a la anterior. La cuarta de Vicente Lozada apareció en Bogotá en 1847 dos años después de la muerte Mora Sánchez, y a partir de entonces éste aparecerá identificado como autor del texto. Hasta la quinta reimpresión de 1852 no hay diferencias sustanciales en la presentación de los contenidos aritméticos, al menos en cuanto a la aritmética decimal. Tampoco en el método: se empieza por enunciar la regla aritmética, luego se consideran uno o varios problema relacionados con la regla, a continuación se hace evidente el enunciado a través de la “resolución” y se pasa por último a la “demostración”. Las diferencias en las reimpresiones tienen que ver con la necesidad de insertar los sucesivos cambios en las disposiciones nacionales en materia de unificación de pesos y medidas hasta la adopción oficial del SDM. Los ajustes se advierten igualmente en las aplicaciones de las reglas aritméticas a situaciones concretas y en los anexos con las tablas de las correspondientes equivalencias de la “metrología granadina” con las medidas internacionales.

Sin embargo, existe una cuarta reimpresión por N. Gómez en 1857 en la cual se introducen “correcciones de un inteligente” que están hechas con la evidente intención de hacer más clara y simple la presentación de los contenidos aritméticos en el nuevo contexto de adopción oficial del

⁷ Estos datos se encuentran sin mayor soporte documental en la noticia biográfica de Mora Sánchez en: (Mesanza y Ariza, 1981). En la p. 96 los autores afirman: “No sabemos su lugar de nacimiento. Era conventual de Cartagena en 1816, donde fue procesado por Morillo como patriota. En 1828 vivía en casa particular en Santa Fe, y allí ocultó a (Pedro) Carujo después de la nefanda noche septembrina (25 de septiembre de 1828). En 1829 estaba en Cartagena. Al tomar el Convento (1832) el obispo para su curia, el P. Mora continuó viviendo en Corozal, donde fundó y regentó un Colegio, hasta su muerte (27 de noviembre de 1845).”

sistema métrico decimal. Así por ejemplo, se integra al cuerpo de la exposición teórica de la aritmética decimal un aparte sobre fracciones periódicas y fracciones continuas que en las ediciones anteriores aparecía en un apéndice al final. También se actualiza el aparte de la edición de 1852, subsiguiente a la “metrología granadina”, cuyo título de “sistema decimal” se reemplaza por el más preciso de “sistema métrico decimal”.

La presentación del SMD en la edición de 1857 se acompaña de tres cuadros y una tabla tomados de autores franceses. A semejanza de los cuadros de la circular de la ley de 1853, están elaborados para explicarle al lector de manera concisa las propiedades del SDM, contribuir a su mejor aceptación y favorecer su aplicación al menos en los usos oficiales. Al presentar la correspondencia del SMD con las medidas granadinas en ambos sentidos, los cuadros destacan la sencillez y claridad del SMD en su conjunto, y visualizan las ventajas del nuevo sistema con respecto a los antiguos en materia de nomenclatura y uniformidad de múltiplos y submúltiplos. El apéndice recuerda que en 1857 la enseñanza del SMD ya “es obligatoria en todas las escuelas de la provincia de Bogotá en virtud de lo dispuesto por la ordenanza 15, (por lo cual) su estudio ha venido a ser una necesidad indispensable.” (Apéndice, p. V).

Para concluir con esta presentación de las modalidades de introducción de la teoría y práctica del SMD en los textos colombianos de aritmética en la década de 1850, falta reseñar el más célebre de ellos, el *Tratado de Aritmética* (Liévano, 1856). Liévano fue el primero de los egresados del Colegio Militar en continuar la empresa de escritura de textos iniciada por sus maestros Bergeron y Pombo. Esta era su respuesta al reto planteado por Pombo en 1850 en sus *Lecciones de geometría*, de comenzar a “escribir textos adecuados para la enseñanza o solitario aprendizaje de varios ramos de las matemáticas puras en su estado actual de adelanto, (...en una) época en que principia a estar en boga en el país el estudio reflexivo de las ciencias exactas”. (Pombo, 1850). El *Tratado* de Liévano resume su experiencia docente en el Colegio de San Bartolomé, y desarrolla el plan de la obra que había concebido en sus años de alumno del Colegio Militar.

En el prefacio de (Liévano, 1856) se reconocen las nuevas circunstancias del contexto educativo republicano en las que se sitúa el texto. La dedicatoria a Pombo, el ingeniero matemático entonces mejor situado en el campo del Estado, trata de emular con el “patriota filósofo” en sus designios de formar a la juventud en aritmética y coadyuvar a su “celo patriótico y filantrópicos deseos”. Pero también refleja su búsqueda de legitimidad social y de ascenso social en la élite a través del conocimiento. De ahí que la retórica de gratitud al maestro se combine con su manifestación de lealtad a la República. En sus *Lecciones de aritmética y álgebra* publicadas poco después, Pombo otorgará la sanción esperada por su alumno. (Pombo, 1858). Al trazar el perfil del matemático de la república, Pombo presenta a Liévano como el joven instruido autor del ingenioso tratado de aritmética que le presta un meritorio servicio al país. Como muestra de la originalidad del pensamiento aritmético de Liévano, las *Lecciones* incluyen en anexo dos proposiciones de Liévano sobre propiedades de mínimo común múltiplo y máximo común divisor de la clase de fracciones irreducibles. (Pombo, 1858).

Liévano hace igualmente evidentes en el *Tratado* los ideales y motivaciones matemáticos que, de acuerdo con el nuevo espíritu de la época, fundamentan el entramado discursivo de la aritmética. Ideal de rigor en la exposición de las propiedades de los números y operaciones

mediante el razonamiento deductivo. Ideal de simplicidad en la explicación y en la estrategia comunicativa: “He sido algo lacónico en algunos puntos; pero esto ha sido precisamente porque creo que así conviene en los tratados elementales que han de servir de guía en la enseñanza.” Ideal de originalidad en el enfoque “enteramente diferente al rumbo ordinario seguido por todos los autores”. Esta originalidad se aclara en el aparte que se refiere a las “notabilidades” de la obra: 1º Una presentación exhaustiva de la teoría de número y cantidad, 2º La simplificación de la división de enteros, 3º La generalización de las cuatro operaciones, y 4º La teoría de las cantidades inconmensurables.

Es necesario aclarar que en la presentación *grosso modo* deductiva de los contenidos de la aritmética, el *Tratado* contiene un procedimiento para construir los números irracionales a partir de los racionales que sin duda resultó ser original en su momento. Es la “notabilidad” número cuatro de la “teoría de las cantidades inconmensurables”. Liévano precede esta exposición con las otras tres “notabilidades” que se expresan en una reflexión conceptual sobre los objetos y técnicas constructivas involucrados en su teoría (número, cantidad, variación, magnitud, conjunto, continuo, infinito). Pero el pensamiento de Liévano oscila entre un razonamiento positivo dirigido a caracterizar las propiedades matemáticas nuevas del objeto que se propone construir (los números inconmensurables), y un discurso escolástico que trata de conducir ese razonamiento a las especulaciones ontológicas y sustancialistas. En todo caso, la propuesta de Liévano rompe con la tradición aritmética consistente en restringir el número a una relación entre magnitudes homogéneas.

Igualmente hay que reconocer que Liévano introduce un nuevo estilo de enseñanza del SMD. En la lección VII del tratado, formula una especie de criterio epistemológico para justificar la escogencia de un sistema de medidas entre otros posibles: el nuevo SMD debe poder deducirse lógicamente, ya no tan solo de la aritmética decimal, sino de una aritmética del continuo. Con este criterio Liévano quiere distinguir su presentación del SMD de otras publicaciones con sello oficial para la difusión empírica de los saberes y técnicas de medición del SMD en el campo de organización del Estado.⁸ Pero también lo diferencia del propio enfoque del SMD empleado por Pombo en las *Lecciones* de 1858. Dentro de un estilo “lacónico” y simple, la presentación de Liévano expresa un pensamiento dual caracterizado, en primer lugar, por el rigor conceptual: El sistema debe derivarse lógicamente de su teoría de los números.

Pero también por un pensamiento operatorio: El saber conceptual del SMD debe en todo caso sintetizarse en una regla o algoritmo que permita su aplicación en situaciones significativas del mundo de la cantidad. Esta escogencia epistemológica de Liévano comporta la afirmación en un principio de autonomía corporativa como miembro de la élite de ingenieros matemáticos: el Estado es advertido que a partir de ese momento la enseñanza de saberes útiles para garantizar el monopolio de su régimen de poder, tenía además que ajustarse a ciertas exigencias intelectuales y académicas.

⁸ Entre los numerosos folletos y manuales de este tipo se distingue Obregón (1856). El carácter oficial de la edición ordenada por el Poder Ejecutivo queda manifiesto en la siguiente autorización que lleva la firma del secretario de hacienda Rafael Núñez: “Siendo, como es, dicha obra de indudable utilidad para las Oficinas de Hacienda, y muy particularmente para las Aduanas, publíquese y circúlese oficialmente.”

La afirmación de autonomía corporativa de la élite que expresa Liévano en su aritmética parece alinearse medio siglo después con las declaraciones de los primeros científicos republicanos en pro de la universalización del metro. Recordemos los argumentos de Haüy para convencer a sus lectores del tratado de física sobre las ventajas del nuevo sistema: su naturaleza objetiva y uniforme, su aplicabilidad en los más variados contextos y, en materia política, el rasgo que permitía distinguir al SMD del orden de medida monárquico: el hecho de haber sido adoptado en el marco de una alianza de nuevo tipo del Estado con los científicos en tanto comunidad. Metrizara la sociedad, contribuir a su manejo en la organización del Estado republicano, implicaba en buena medida para estos científicos avanzar en la profesionalización de su estatus en un sentido diferente al del *savant* de la corte del rey.

Bibliografía

- Arboleda, L. C. (1987). Acerca del problema de la difusión científica en la periferia: el caso de la física newtoniana en la Nueva Granada (1740-1820). *Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, vol. 4, pp. 7-30.
- Arboleda, L. C. (2013). *Aproximación histórica al concepto de nación. Colombia 1810-1910*. Informe final de Investigación. Grupo Nación, Cultura y Memoria. Universidad del Valle.
- Bergeron, A. (1848). *Lecciones de Matemáticas. Parte primera: Aritmética*. Bogotá, Imprenta de Ancizar.
- Certámenes de la Universidad del Magdalena y del Istmo del día 13 de diciembre de 1838*. En: *Helguera Collection of Colombiana*.
- Cuerpo de Leyes de la República de Colombia (1821-1827). 3 volúmenes. Imprenta de Valentín Espinal, Caracas, 1840.
- Gaceta de Colombia (Nueva Granada) (1821-1861)*. Hemeroteca, Prensa Microfilms, Biblioteca Luis Ángel Arango, Bogotá.
- Haüy, R. J. (1803-1806). *Traité élémentaire de physique*. 2 vols. Courcier, Paris. Consultado el 31 de agosto de 2013 en: <http://archive.org/stream/traitlmentaired02hagoog#page/n77/mode/2up>
- Helguera, L. J. (1958). *The First Mosquera Administration in Nueva Granada (1845-1849)*. PhD Thesis. University of North Carolina, Chapel Hill. Ver la traducción al castellano del capítulo 6, “Educational Progress”, en: (Helguera, 1993).
- Helguera, L. J. (1993). La educación durante el primer gobierno de Mosquera: 1845-1849. *Revista Colombiana de Educación*, n° 26, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, pp. 7- 30. Traducido del original en inglés por Enrique Hoyos Olier.
- (The J. León) *Helguera Collection of Colombiana*. Jean and Alexander Heard Library. Vanderbilt University. Consultado el 1° de septiembre de 2013 en: <http://helguera.library.vanderbilt.edu/>
- Índice de exámenes de los alumnos del “Liceo de Familia”*. Imprenta del Neogranadino. Bogotá, 12 de noviembre de 1856. En: *Helguera Collection of Colombiana*.

- Kalmanovitz, S. (2008). Constituciones y crecimiento económico en la Colombia del siglo XIX. *Revista de Historia Económica*, vol. 26, n° 2, pp. 205-242.
- Lacroix, S. F. (1797). *Traité élémentaire d'Arithmétique*. Courcier, Paris.
- Lacroix, S. F. (1805): *Essai sur l'enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier*. Courcier, Paris.
- Lacroix (1816). *Essais sur l'enseignement en général et sur celui des mathématiques en particulier*. Bachelier, Paris; cuarta edición revisada de Lacroix (1805). Consultado el 1° de septiembre de 2013 en el sitio web de Gallica - BNF.
- Liévano, I. (1856). *Tratado Elemental de Aritmética*. Bogotá, Imprenta de Echeverría.
- Meisel Roca, A. (1990). El patrón metálico. En: (Meisel Roca, 1900).
- Meisel Roca, A. (et al) (1990). *El Banco de la República. Antecedentes, evolución y estructura*. Editorial Banco de la República, Bogotá. Consultado el 1° de septiembre de 2013 en el sitio web de BLAA.
- Mesanza, A. y A. Ariza (1981). *Bibliografía de la Provincia Dominicana de Colombia*. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Mora Sánchez, T. (1834). *Elementos de Aritmética integral, decimal y comercial escritos según el método matemático para el uso de la juventud granadina. Con noticia y tablas de todas las medidas de Francia, Inglaterra y España*. José A. Cualla, Bogotá. Reimpreso con variaciones en 1839, 1847, 1852, 1857, 1863, 1865, etc.
- Mora Sánchez, T. (1859). *Elementos de Aritmética integral, decimal y comercial escritos según el método matemático. Con noticia y tablas de todas las medidas de Francia, Inglaterra y España*. Arbieu, librería de Rosa y Bouret, París.
- Pombo, L. de (1850). *Lecciones de geometría analítica*. Bogotá, Imprenta de El Día.
- Pombo, L. de (1858). *Lecciones de Aritmética y Álgebra*. Bogotá, Imprenta de la Nación.
- Poveda Ramos, G. (2012). *Historia de las Matemáticas en Colombia*. Ediciones Uniaula, Medellín.
- Sánchez, C. H. (2007). *Los ingenieros-matemáticos colombianos del siglo XIX y comienzos del XX. Las tesis para ser Profesor en Ciencias Matemáticas. Facultad de Matemáticas e Ingeniería 1891-1903*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Sánchez, C. H. y V. Albis (2012). Historia de la enseñanza de las matemáticas en Colombia. De Mutis al siglo XXI. *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y de la Tecnología*, vol. 14; pp. 109-157.
- Sistema Métrico Decimal de la Nueva Granada*. 1853. Imprenta del Neo-granadino, Bogotá. Consultado el 1° de septiembre de 2013 en el sitio web de BLAA.
- Torres Sánchez, J. y L. A. Salazar Hurtado (2002). *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Vera, H. (2011). *The Social Life of Measures. Metrication in the Unites States and Mexico, 1789-2004*. PhD Dissertation. The New School for Social Research. New York.