

**PRESENCIAS Y AUSENCIAS: EL REGRESO DE UN ESTUDIANTE  
ARGENTINO DE GAUSS A SU PAÍS EN 1860**

Eduardo L. Ortiz  
*Imperial College, Londres - Inglaterra*

(aceito para publicação em agosto de 2006)

*Con amistad y profundo respeto intelectual, este trabajo  
está dedicado al Historiador de la Ciencia argentino,  
Prof. Dr. Telasco García Castellanos*

**Resumen**

En este trabajo me ocupo de un episodio en la historia de las ciencias exactas en la Argentina en el tercer cuarto del siglo 19; es decir, en el período en el que algunas de sus principales instituciones científicas fueron establecidas. El regreso a su país de un estudiante argentino, recientemente graduado en ciencias en la Universidad de Göttingen, es proyectado sobre el trasfondo de discusiones contemporáneas acerca de la política científica en la Argentina. Desde varios puntos de vista, y con cierto detalle, considero el juego entre el discurso político de la época, que percibía a la ciencia y a la matemática como uno de los engranajes principales para el deseado progreso social, y la percepción contemporánea del científico al que, predominantemente, todavía se percibía como una figura de origen *extranjero*.

**Palabras-clave:** Ciencia en la Argentina en el siglo diecinueve; Trasmisión de la ciencia hacia la “periferia”; Universidad de Córdoba; Universidad de Göttingen; Gauss; Santiago Cáceres; Benjamín Gould; matemática y astronomía.

**Abstract**

In this paper I consider an episode in the history of the exact sciences in Argentina in the third quarter of the 19<sup>th</sup> century, that is, at the times when some of its main scientific institutions were being established. The return to his country of an Argentine scholar, recently graduated in sciences at Göttingen University, is projected against the background of contemporaneous discussions on science policy in Argentina. The interplay between a political discourse that perceived science and mathematics as a one of the engines of social progress, but still predominantly perceived the scientist as a *foreign* figure, is discussed in some detail, from several standpoints.

**Keywords:** Nineteenth century science in Argentina; Transmission of science to the “periphery”; University of Córdoba; University of Göttingen; Gauss; Santiago Cáceres; Benjamin Gould,

### **La posición del Dr. Santiago Cáceres en la etapa fundacional de inserción de la ciencia moderna en Argentina**

La década de 1870 es conocida como aquella en la que, después de casi medio siglo, nuevamente comienzan a hacerse en la Argentina esfuerzos concretos en favor del avance de la cultura y, en particular, de la ciencia. Esta última dirección está marcada por la creación del observatorio nacional, de la academia nacional de ciencias<sup>1</sup>, de interesantes organismos técnicos nacionales<sup>2</sup>, de sociedades científicas y de publicaciones científicas regulares. Al mismo tiempo, el desarrollo de la enseñanza de la ingeniería, y también de algunos ramos de la ciencia, comenzaba a alcanzar un nivel más elevado y contaba con una creciente incorporación de graduados jóvenes a la enseñanza superior, intentando así limitar la dependencia con el exterior.

Aunque la década que va de 1860 a 1870 no alcanza el mismo brillo, ella aporta, sin embargo, elementos de cierto interés que nos informan acerca de la configuración de etapas muy básicas del movimiento científico en la Argentina. Ella merece, pues, ser analizada con un mayor detalle. Asimismo, el estudio de esa década contribuye, quizás, a una mejor apreciación y perspectiva de los esfuerzos realizados en la siguiente.

El estudio de esos períodos fundacionales, en los que la introducción y el cultivo local de la ciencia contemporánea comienzan a ser más amplios y, a la vez, más orgánicamente considerados en la Argentina, tiene un interés considerable para el estudio de la historia de su desarrollo científico. Esto se debe a que el movimiento científico contemporáneo de la Argentina se asienta muy directamente en estratos consolidados en el último tercio del siglo diecinueve, conservando incluso un buen número de sus principales instituciones, de sus medios de difusión, de sus modalidades y compartiendo también hoy algunos de sus problemas.

En ese panorama, el Dr. Santiago Cáceres es una figura del mayor interés para el estudio de la historia de la construcción de una comunidad científica en Córdoba en el período que va de 1860 a 1880. En esos años la Universidad de Córdoba, cuya fundación data de 1613, ocupaba una posición prominente dentro del panorama cultural de la Argentina; allí se había educado un grupo importante entre los principales intelectuales y políticos de la época. A la vez, entre 1860 y 1880 se hicieron esfuerzos serios por consolidar la actividad científica dentro de sus antiguos claustros. Por estas razones, una discusión acerca de los esfuerzos por crear un espacio para las ciencias en Córdoba concierne también a la discusión más amplia relativa a la inserción de una comunidad científica moderna en la República Argentina.

---

<sup>1</sup> Sobre estas dos instituciones de Córdoba, ver Chaudet (1926); García Castellanos (1988); Tognetti y Page (2000), y los trabajos allí citados.

<sup>2</sup> Ver Ortiz (1996).

En 1860 Cáceres estaba en condiciones de dar, aún más directamente que lo que logró hacerlo, una perspectiva nueva al desarrollo de las ciencias exactas en la Argentina. En efecto, luego de terminados sus estudios en el Colegio de Monserrat, en 1844, ingresó a la Universidad de Córdoba donde realizó estudios de filosofía y teología. Inmediatamente después de graduarse, a los 19 años, se trasladó a la Universidad de Göttingen donde se matriculó en 1851 para realizar estudios de ciencias exactas, físicas y naturales; concluyó esos estudios en 1853. En esa famosa universidad tuvo como profesores a algunas de las principales luminarias de la ciencia alemana y, por tanto, de la ciencia mundial de esa época: a Karl Friedrich Gauss (1777-1855) en matemática, a Wilhelm E. Weber (1804-1891) en física, a Friedrich Wöhler (1800-1882) en química.

Luego de un prolongado período de estudios en otras universidades alemanas, Cáceres regresó a la Argentina al tiempo que se abría a concurso una cátedra de matemática, astronomía y física en la Universidad de Córdoba. Si bien no existían dudas acerca del provecho que se derivaría de la incorporación de Cáceres a la vida académica de la universidad, la compleja estructura de la organización de esa universidad hizo que su designación no fuera posible.

Después de diversos intentos de él y también de sus amigos, Cáceres comprendió que la ruta más adecuada al medio profesional en el que habría de desenvolver su vida futura en la Argentina no eran las ciencias, sino el ejercicio del derecho. En un tiempo breve, como alumno libre, preparó y aprobó los exámenes de abogacía. Ese nuevo título le dio un aval que la comunidad académica y profesional de ese momento sabía valorar con una mayor precisión que el diploma en ciencias que Göttingen le había conferido en 1853. Las calles y avenidas que hoy conmemoran el nombre de Santiago Cáceres en la Argentina lo hacen en recuerdo de un activo miembro del Congreso Nacional, donde representó a su provincia; de uno de los arquitectos del moderno sistema monetario argentino, y de un renombrado profesor de derecho en la Universidad de Córdoba. La personalidad de Cáceres no ha sido aún incorporada a la discusión del desarrollo de las ciencias exactas en la Argentina de la segunda mitad del siglo diecinueve, ni ha alcanzado a entrar aún en el discurso relativo a la historia de la ciencia en la Argentina del siglo diecinueve.<sup>3</sup> Esta circunstancia nos muestra una vez más lo limitado que es aún nuestro conocimiento de la historia de la cultura en la Argentina de ese período.

Sin embargo, como veremos, la actuación de Cáceres contribuye a aclarar algunos aspectos oscuros del complejo proceso de incorporación de la Argentina al movimiento científico de su época.

Hay un motivo más para argumentar a favor de la incorporación de Cáceres al patrimonio de la historia científica de su país. Como representante de la provincia de Córdoba en el parlamento nacional argentino, Cáceres fue inicialmente adverso a la cuantiosa inversión que significaba la creación del Observatorio Nacional, propuesta del Presidente Domingo F. Sarmiento (1811-1888), donde la formación de personal argentino no estaba claramente prevista. El observatorio fue establecido en la ciudad de Córdoba y

---

<sup>3</sup> Por ejemplo, el estudio fundacional de Gutiérrez (1868); a los trabajos posteriores de Besio Moreno (1915); Dassen (1924), y Babini (1949), y estudios más recientes sobre los orígenes de la comunidad científica moderna en la Argentina de la segunda mitad del siglo diecinueve.

puesto en manos del astrónomo estadounidense Benjamín A. Gould (1824-1896) a quien Sarmiento había conocido en Cambridge, Massachussets, durante los años en los que se desempeñó como embajador de su país ante los Estados Unidos. Sin embargo, una vez aprobado el proyecto de Sarmiento y la inversión que lo acompañaba, Cáceres fue uno de los más firmes partidarios de no dejar que esa iniciativa, una vez aprobada e iniciada, terminara en un fracaso.

También Gould había recibido entrenamiento en Göttingen, con muy escasos años de diferencia con Cáceres y, en consecuencia, con prácticamente los mismos profesores. Una vez llegado a la Argentina, Gould encontró en Cáceres al que habría de ser su más íntimo y leal amigo. Es más, una vez pasada la novedad que creaba la presencia de un telescopio gigantesco en tierra argentina Cáceres, desde su banca en el Congreso, hizo posible que Gould siguiera recibiendo los fondos necesarios para que no se frustrara la misión que lo había hecho trasladarse a Argentina: volcar en las páginas de un libro una imagen numérica de la configuración del cielo austral.

La presencia de Cáceres en los escalones superiores de la administración nacional argentina permite, quizás, dar una explicación plausible al sorprendente éxito que acompañó a la gestión de la compleja empresa que Gould desarrolló en la Argentina. El alejamiento de Cáceres de la política nacional, y de su banca en el Congreso, hacia 1880 coincide con el comienzo de un período en el que la pasión por contribuir al progreso universal de la Astronomía de posición comenzaba a enfriarse en la Argentina- y lo hizo con cierta rapidez- terminando con el regreso de Gould a su país en 1885, dejando la institución en manos de sus antiguos colaboradores.

El “*caso Cáceres*” nos obliga a reflexionar sobre otros temas aún más amplios. Uno de ellos es el que se refiere a los mecanismos de transmisión del conocimiento científico desde las naciones más avanzadas hacia su periferia. Otro tema de reflexión que suscita este mismo caso se relaciona con el discurso político de la época, que enfatizaba una doctrina de progreso en la que- se decía- la ciencia jugaba un rol pivotal como instrumento capaz de potenciar el progreso social al que la Argentina aspiraba. Sin embargo, ese mismo mundo intelectual y político, científicista y progresivo, dejó pasar la oportunidad de aprovechar los tan codiciados saberes que ese joven argentino había adquirido en unas de las principales universidades del mundo.

A partir de su regreso en 1860, la historia de Cáceres sugiere la existencia en la Argentina de una fractura manifiesta entre la percepción del científico local y la del hombre de ciencia del gran mundo. Pareciera que el científico seguía siendo pensado, aún entonces, esencialmente como un fruto exótico. Dentro de esta óptica los conflictos de la década de 1870, en los que se enfrentaron el naturalista alemán Hermann Burmeister (1807-1892) (entonces Director del Museo de Buenos Aires, que contaba con un fuerte apoyo en los niveles más altos de gobierno) y varios científicos argentinos jóvenes, adquiriría un significado algo más profundo que un simple choque de personalidades.

La comparación entre el desarrollo de la Argentina y el de los Estados Unidos, tema que aparece con insistencia en la literatura argentina de esa época, es otra cuestión acerca de la cual el caso de Cáceres nos invita a reflexionar. Un buen número de quienes contribuyeron a construir la ciencia académica y la industria química estadounidense en esa

época, recibieron también su entrenamiento en Göttingen, precisamente en los mismos años que Cáceres.

Finalmente, la aceptación de Cáceres por la Universidad de Göttingen, sin requerirle saltar un escalón de entrada, sugiere que la Universidad de Córdoba- aunque sin duda fuera de época en el área de las ciencias- no ofrecía una enseñanza que imposibilitara el florecimiento de personalidades con inclinación hacia las ciencias. Asimismo, la elección de Göttingen como destino posible para un alumno obviamente brillante, y no la de universidades del mundo latino (Francia, Italia, o España) sugiriere un cierto refinamiento en los gustos del medio académico en el que Cáceres se movía en la Argentina de principios de 1850.

### **Los primeros contactos de Benjamin A. Gould en Argentina**

A su llegada a Argentina, en el invierno austral de 1870, Benjamín Gould no viajó inmediatamente a Córdoba sino que permaneció en Buenos Aires por dos semanas haciendo gestiones y contactos con personalidades locales. En la importante correspondencia inédita<sup>4</sup> que los Gould mantuvieron con sus familias desde la Argentina encontramos que a fines de septiembre Gould<sup>5</sup> comunicaba a su madre interesantes noticias acerca su nuevo país de residencia. Le decía que en su estancia en Buenos Aires había tenido oportunidad de ponerse en contacto con un buen número de argentinos nativos y que había hecho nuevos amigos; entre ellos destacaba al Dr. Cáceres. Decía Gould de sus amigos que ellos “han sido particularmente amables y atentos con nosotros. Particularmente el Dr. Vélez Sarsfield, que es el primer ministro, el Dr. Avellaneda, ministro de instrucción pública, y el Dr. Cáceres, diputado por Córdoba ante el Congreso. Este último caballero ha sido educado en Alemania; estudió en Göttingen y habla el idioma muy bien”. Decía luego que a Cáceres debían “una constante atención y amabilidad. Incluso en materias prácticas; el último día de nuestra permanencia allí promovió una reconsideración de las asignaciones al Observatorio por parte del Congreso, consiguiendo que se añadan \$ 8000 para la construcción de una casa para el Director y un aumento de \$ 200 en el salario de cada uno de los asistentes”. Igualmente, Gould hizo notar a su madre que estos beneficios habían sido logrados en muy pocos días, inmediatamente antes de que el Congreso entrara en receso.

En su actuación parlamentaria en el Buenos Aires de esos años, y en lo tocante al desarrollo de la ciencia, Cáceres estableció una alianza firme con Sarmiento aunque, políticamente, se le oponía. Con esa alianza por encima de diferencias políticas, a través de Cáceres Gould pudo contar con una vía de acceso directo al poder político, lo que le dio considerable independencia. Por ejemplo, Gould permaneció ajeno a los serios conflictos que los jóvenes científicos alemanes contratados para crear un instituto de ciencias en Córdoba- que luego daría origen a la actual Academia Nacional de Ciencias- enfrentaron hacia 1872-1873. Esa especial vía de comunicación con el mundo oficial jugó un papel importante en el desarrollo del Observatorio de Córdoba, acelerando trámites y encontrado vías para resolver los problemas que a diario se presentaban en el camino de la nueva

---

<sup>4</sup> Otros aspectos de esa correspondencia han sido discutidos en Ortiz (2001a).

<sup>5</sup> Carta de Gould, a su madre, 27 de septiembre, 1870; Ortiz (2001a).

institución, como lo atestigua la parte de la correspondencia del astrónomo estadounidense que se conserva en el archivo de ese observatorio<sup>6</sup>. Es interesante señalar que cuando Gould consiguió instalar el gran telescopio lo anunció, junto con su agradecimiento, primero a Cáceres y luego al Ministro Avellaneda<sup>7</sup>. Esto ocurrió el 5 de julio de 1871; Gould hubiera querido completar la instalación del gran telescopio el 4 de julio, en homenaje al día patrio de su país, pero no logró alcanzar ese objetivo hasta el día siguiente.

Tanto cartas posteriores de Gould a su madre, como las de su esposa Mary, dan testimonio de que Cáceres y su familia se convirtieron gradualmente en uno de los apoyos morales, y en ocasiones también materiales, más firmes con que los Gould contaron en la Argentina. Por su parte, la familia de Cáceres encontró puntos en común, no tanto con la familia de Gould como con la de su esposa, Mary Quincy, emparentada -como ellos- con la clase política más elevada de su país en esos años, incluyendo a varios presidentes de los Estados Unidos. Es posible conjeturar que la perspectiva social de la familia de Mary puede haber contribuido a una aceptación más amplia de Gould en el medio social local, y a atemperar diferencias religiosas, o de concepto político. No debe olvidarse que al inaugurarse el Observatorio Nacional la autoridad eclesiástica más alta de Córdoba no tuvo reparos en salpicar con su bendición a los nuevos telescopios que estos científicos protestantes habían instalado en Córdoba. Con el paso del tiempo, la amistad entre aquellas dos familias se fue robusteciendo y profundizando, más aún luego de la dolorosa tragedia personal que los Gould sufrieron en los primeros años de su vida en Argentina, en 1874.

### **Los estudios de Santiago Cáceres en Córdoba**

Santiago Cáceres nació en el 25 de julio de 1832; su padre Bernardino Cáceres, era un comerciante acaudalado. Su familia materna tenía lazos estrechos con familias patricias de Córdoba: su madre, Josefa Martínez Sarsfield, era prima del Ministro Dalmacio Vélez Sarsfield (1801-1875)<sup>8</sup>, que es a quién Gould alude en la carta antes citada, dirigida a su madre, como “el primer ministro”.

Luego de completar sus estudios en el Colegio Monserrat, Cáceres inició sus estudios en la Universidad de Córdoba<sup>9</sup> en 1844<sup>10</sup>, finalizándolos en 1850. En esos años, y como parte de los estudios genéricamente llamados de filosofía, estudió gramática, lógica, matemáticas, física, filosofía y teología. En 1850<sup>11</sup>, en tiempos del Rector José Severo de Olmos, se examinó en el primer año de teología y también en el de cánones<sup>12</sup>.

---

<sup>6</sup> Ver, por ejemplo, *Letter Box A, Libro Copiador: 18 de octubre de 1870- 8 de junio de 1873*, en particular las cartas en págs. 65, 105, 110, 145, 150 (Archivo del Observatorio Astronómico Nacional, Córdoba).

<sup>7</sup> Carta del 5 de julio, 1871, p. 105; (Archivo del Observatorio Astronómico Nacional, Córdoba), ver Ortiz (2001a).

<sup>8</sup> La madre de ésta, Estefanía Sarsfield, era hermana de la madre de Dalmacio Vélez Sarsfield.

<sup>9</sup> Sobre la vida cotidiana de los estudiantes de Córdoba en esos años, ver Quesada (1889), particularmente los capítulos VII y VIII.

<sup>10</sup> Libro 2 de matriculas de 1805 a 1888, págs. 124 a 143 (en particular, págs. 131, 134, 135, 140 y 142), años 1844-50 (AGUC).

<sup>11</sup> Libro de Exámenes de 1842 a 1892, 10 de noviembre, 1850, folio 15 (AGUC).

<sup>12</sup> Libro de Exámenes de Teología, 1809-69, Teología y Cánones, noviembre de 1850, f. 30 verso (AGUC).

Después de la caída de Rosas, es decir, muy pocos años después de que Cáceres finalizara sus estudios, la Universidad de Córdoba comenzó a ser reorganizada<sup>13</sup>. Durante la presidencia de Justo José de Urquiza, Santiago Derqui (que antes fuera Vice-Rector de la Universidad de Córdoba) fue su ministro de Instrucción Pública. Derqui solicitó al gobierno de la provincia un acuerdo para devolver la universidad a la Nación, a la que había pertenecido antes de la década de 1820. Esta restitución tuvo lugar en 1856.

La universidad estaba entonces organizada en cuatro secciones: los departamentos de Estudios Preparatorios y de Estudios de Cursos, y las Facultades de Teología y de Derecho. Poco después de que la universidad fuera nacionalizada, el gobierno comenzó a hacer esfuerzos por devolverla a su antiguo prestigio, y para ello consideró la expansión de sus cursos en dirección “de ramas de actualidad y más positiva importancia”. Esas buenas intenciones fueron soportadas por partidas para la adquisición de libros y elementos para gabinetes en diferentes áreas de la ciencia, particularmente en física y química. Además, en la nueva organización se le dio una asignación especial de 800 pesos mensuales para solventar una nueva cátedra de matemáticas puras, física y astronomía.

La enseñanza de tópicos relacionados con la matemática estuvo a cargo de varios profesores que luego fueron rectores de la Universidad de Córdoba<sup>14</sup>. Olmos fue profesor de matemáticas hasta 1854<sup>15</sup>, fecha en la que la cátedra pasó a ser ocupada por el Dr. Lucrecio Vázquez que, más tarde, sería también rector. La enseñanza de la matemática, la física y la astronomía dentro de los cursos universitarios de filosofía continuó hasta comienzos de la década de 1860, cuando tuvo lugar un cambio en esos estudios sobre el que volveré más adelante. Para las matemáticas esa enseñanza se basaba<sup>16</sup> en los textos de los españoles José Mariano Vallejo (1779-1846) y Juan Justo García (1752-1830); para la física en los de Charles Mansuète Despretz (1792-1863) y Adolphe Ganot (1804-1887), mientras que para la astronomía se utilizaba el de François Arago (1786-1853). Los mismos textos se utilizaban entonces en Buenos Aires<sup>17</sup>.

El texto de astronomía de Arago<sup>18</sup> y el de física de Despretz presentaban esas disciplinas de una manera descriptiva, totalmente desprovista de un análisis detallado de los fenómenos, y sin hacer uso alguno de herramientas matemáticas, aún de las más elementales. Ninguno de esos textos representaba ya el estado de esas ciencias hacia 1860. Los de matemática, producidos un medio siglo atrás, eran versiones españolas libres de obras extranjeras que habían sido modernas hacia fines del siglo dieciocho. El libro de Ganot, ya en castellano en 1860<sup>19</sup> es una excepción positiva; si bien es también una obra descriptiva, ofrece una imagen amplia de la física, con especial atención a aplicaciones que

---

<sup>13</sup> Sobre las reformas de 1857 ver Libro 9º, Claustros, 3 de marzo y 27 de abril de 1857 (AGUC). Ver también Garro (1882), Cap. XX; Besio Moreno (1915), págs. 51-53, y García Castellanos (1963).

<sup>14</sup> Varios de los Rectores nombrados en este trabajo fueron también Presidentes de la Legislatura de Córdoba.

<sup>15</sup> Decreto del 7 de octubre, 1854.

<sup>16</sup> Besio Moreno, (1915), pág. 54.

<sup>17</sup> Loyarte (1924), pág. 46. García Castellanos (1963), pág. 17, indica que también se usó en Córdoba la *Cosmografía* de Bello (1848).

<sup>18</sup> Las *Lecciones elementales de astronomía* de Arago (1854) fueron muy populares en la enseñanza en América hacia mediados del siglo 19. Fueron traducidas al castellano por Cayetano Cortes, y publicadas en Caracas, en 1843. En Córdoba posiblemente se usaba la edición francesa de 1854, en cuatro volúmenes.

<sup>19</sup> Ganot (1860).

interesan en la vida diaria, y a la descripción de aparatos e instrumentos científicos nuevos que comenzaban también a incorporarse a la vida cotidiana. A lo largo de la segunda mitad del siglo diecinueve en varios países, incluso en Inglaterra<sup>20</sup>, se publicaron versiones libres actualizadas de la obra del francés Ganot, que le dieron merecida fama. Hacia mediados de la década de 1890 el físico uruguayo-argentino Teobaldo J. Ricaldoni (1861-1923)<sup>21</sup> publicó una versión libre de la obra de Ganot en la Argentina. Su tratado de física se convirtió en uno de los textos más ampliamente utilizados en la enseñanza secundaria en ese país hasta, por lo menos, el final de la Primera Guerra Mundial.

### Los estudios de Santiago Cáceres en Göttingen

Mientras que las discusiones sobre posibles reformas en la Universidad de Córdoba comenzaban a tomar cuerpo, Cáceres se había trasladado a la Universidad de Göttingen, donde llegó en 1851<sup>22</sup> y fue admitido como estudiante de ciencias<sup>23</sup>. Un documento del Pro-Rector y Senado de la Real Universidad Hannoveriana de Jorge Augusto, en Göttingen<sup>24</sup>, nos hace saber que basándose en sus certificados de viaje el estudiante Santiago Cáceres, de Córdoba, a quien se lo describe como versado en filosofía, fue aceptado como miembro de la congregación de estudiantes de esa universidad el 14 de octubre de 1851. Ese mismo documento indica que Cáceres permaneció en la universidad, con el propósito de continuar sus estudios, hasta el término del Semestre de Verano de 1853. En octubre de ese año solicitó que le fuera expedido un certificado de sus estudios.

Ese documento, y los testimonios producidos para substanciarlo, nos permiten seguir la marcha de sus estudios en Göttingen. Durante el Semestre de Invierno de 1851-1852, en el primer año que pasó en esa universidad, Cáceres se inscribió en la primera parte del curso de Física que dictaba el profesor Weber; en el Semestre de Verano de 1852 cursó la segunda parte.

Alexander von Humboldt (1769-1859) había puesto a Weber en contacto con Gauss, a quién había ya interesado en los problemas del geomagnetismo. En 1831, Weber recibió y aceptó la oferta de una posición en Göttingen. En los años siguientes se mantuvo en colaboración asidua con Gauss. Weber consiguió reducir las mediciones magnéticas a medidas de longitud, tiempo y masa, con lo que pudo establecer nuevas unidades de medida del magnetismo; la unidad de flujo magnético lleva su nombre. En 1833, nuevamente con Gauss, experimentó sobre de la transmisión de señales con un aparato telegráfico eléctrico, que luego utilizó para registrar observaciones magnéticas hechas simultáneamente en dos lugares próximos.

Después de la revolución que tuvo lugar en Francia en Julio de 1830, algunas de las principales universidades de Europa, Göttingen entre ellas, vivieron un período de reevaluación en el que se hizo un esfuerzo por ampliar el abanico de las direcciones

---

<sup>20</sup> Por ejemplo, Atkinson (1863).

<sup>21</sup> Ver Ricaldoni (1894), Ricaldoni agregó a esa obra su estilo personal, su entusiasmo, e interesantes observaciones.

<sup>22</sup> Universitätsarchiv, Georg-August-Universität Göttingen.

<sup>23</sup> Más atrás hemos citado a Gould indicando que Cáceres había adquirido un excelente dominio del idioma alemán; sin embargo, el latín, que él perfeccionó en Córdoba, seguía siendo un idioma importante en la Göttingen de esos años.

<sup>24</sup> *Königlich Hannoverschen Georg-Augustus-Universität*, Göttingen.

tradicionales de la cultura. A esas preocupaciones se unía un interés por recobrar la poesía y las tradiciones populares de Alemania. La colección de cuentos populares de los hermanos Jacob Ludwig Karl Grimm (1785-1863) y Wilhelm Karl Grimm (1786-1859), los conocidos “cuentos de Grimm”, son una consecuencia de esos intereses. Esos movimientos generaron relaciones personales estrechas entre diversos intelectuales a los que unían similares anhelos de reforma<sup>25</sup>.

En este clima de renovación, en 1833 se promulgó una constitución de carácter liberal en Hannover. En 1835 el jurista e historiador Friedrich Dahlmann (1785-1860) escribió un complejo y monumental tratado histórico-político<sup>26</sup>, del cual sólo apareció el primer volumen, que se convirtió en la Biblia de los reformadores. Entre ellos se encontraban algunas de las figuras más eminentes de la Universidad de Göttingen: el historiador de la literatura Gerorg Gettfried Gervinus (1805-1871), el orientalista Heinrich A. von Ewald (1803-1875), el germanista Wilhelm Eduard Albrecht (1800-1876) y el físico Weber. El gran Gauss no era tampoco insensible a este movimiento de reforma.

Poco después de asumir el trono de Inglaterra, en 1837, la Reina Victoria designó a su tío, el Duque de Cumberland (1771-1851), como Elector de Hannover dándole el título de König Ernst Augustus. No fue una designación feliz. Una de las primeras disposiciones de Ernst Augustus fue abolir la constitución liberal del estado que había pasado a regir. Entre otras disposiciones, aquella constitución había otorgado a la universidad una autonomía absoluta. La abolición dio lugar a vivas protestas; en una de ellas, del 11 de diciembre de 1837, siete profesores de Göttingen presentaron al rey un documento defendiendo la libertad de cátedra y cuestionando sus medidas; su respuesta fue la expulsión de los profesores firmantes de la universidad. Ernst Augustus dispuso también que tres de esos profesores no podían continuar residiendo en Hannover. Ese grupo de patriotas fue conocido por sus contemporáneos como los *Göttinger Sieben*; sus nombres han pasado a la historia como un símbolo de resistencia de la comunidad universitaria frente a las arbitrariedades a veces cometidas por los gobernantes. Mucho más tarde, en 1872-1873, cuando se desató el conflicto entre Burmeister<sup>27</sup> y los científicos alemanes contratados por él mismo para generar una sección científica moderna en la Universidad de Córdoba, ellos invocaron inmediatamente el recuerdo de los Siete de Göttingen auto-definiéndose como *Los Seis de Córdoba*.

Weber fue uno de los expulsados de la Universidad de Göttingen, pero un año después de la revolución de 1848 se lo invitó a regresar con honores. Además, se lo designó director del observatorio astronómico de la universidad. Este era un observatorio de un tipo nuevo: los intereses científicos de Weber lo orientaron fuera de la clásica astronomía de posición y más firmemente en dirección al estudio global del geomagnetismo; su instituto adquirió una reputación internacional en esa área.

Cuando Cáceres tuvo a Weber como profesor de física éste sólo llevaba tres años desde su reincorporación, y estaba dedicado a la organización del nuevo observatorio magnético. Cáceres no pudo haber ignorado las ideas de su profesor con respecto a la

---

<sup>25</sup> En su conjunto, el llamado *Nationalbewegung der deutschen akademischen Jugend*.

<sup>26</sup> Dahlmann (1847).

<sup>27</sup> Sobre la personalidad de Burmeister ver Birabén (1968); Mantegari (2003).

astronomía de posición clásica. Ese puede haber sido un motivo más para oponerse inicialmente al proyecto de Sarmiento de crear en la Argentina un Observatorio Astronómico Nacional que se centraba en áreas tradicionales de la astronomía<sup>28</sup>.

En el semestre siguiente, el de Invierno de 1852-1853 Cáceres asistió a un curso sobre el método de cuadrados mínimos que dictaba Gauss, uno de los matemáticos más importantes de todos los tiempos, llamado el *Principe de las Matemáticas*. Gauss era el creador de esa teoría, que había desarrollado para resolver problemas difíciles de la teoría de los errores de medición. Si bien no fue esa la creación más original de Gauss, su método tiene aplicaciones importantes en la astronomía, la geodesia, la topografía y la física. Con el correr de los años el método de cuadrados mínimos, y sus diversas generalizaciones, se han transformado en una herramienta poderosa para dar un formato analítico a colecciones de datos de observación provenientes de las ciencias, de la economía o de las ciencias sociales; de ese modo, ha invadido todos los rincones de las investigaciones que exigen el manejo de extensas bases de datos.

Cáceres tomó también el curso de Química que dictaba Wöhler, uno de los más importantes químicos alemanes de esa época. Wöhler provenía de una familia prominente de Hesse que había producido conocidos intelectuales y políticos; luego de estudiar con Berzelius en Estocolmo, en 1836 se incorporó a la Universidad de Göttingen. Para la época en que Cáceres lo tuvo como profesor, era conocido por sus estudios sobre la estructura química de los minerales. Sin embargo, se había ocupado también del estudio químico de substancias de interés médico-biológico, como la urea, a la que él fue el primero en sintetizar; con ese avance contribuyó a desacreditar la doctrina del vitalismo. Además de sus investigaciones básicas sobre metalurgia y química orgánica moderna Wöhler desarrolló interesantes métodos de aplicación industrial, como el de la producción de acetileno en base al carburo de calcio, que continúa siendo utilizado hasta el presente.

Las clases de química de Wöhler eran una de las grandes atracciones de la Universidad de Göttingen en la época en la que Cáceres fue su alumno. Hasta unos trescientos cincuenta alumnos asistían a ellas regularmente y luego, en pequeños grupos, se distribuían en las diferentes salas de los grandes laboratorios de su instituto para realizar trabajos prácticos. Como alumno, Cáceres tuvo experiencias directas de una forma nueva de organización de la enseñanza teórico-práctica de la química, y también de la física, que era entonces admirada en toda Europa.

En el Verano de 1853 Cáceres asistió al curso de Botánica especial dictado por el profesor Friedrich Gottlieb Bartlink. En este trabajo esas lecciones tienen un interés indirecto, y no me detendré en ellas.

El documento de Göttingen nos dice que, también en 1853, Cáceres asistió al curso de Análisis y Fundamentos de la Geometría Analítica, y también al de Cálculo Diferencial e Integral y Matemáticas Superiores, que dictaba el profesor Moriz Abraham Stern (1807-1894). Sin embargo, de estos últimos cursos no se expidió un certificado firmado por el profesor debido a que Stern estaba ausente de Göttingen en el momento de producirse el documento.

---

<sup>28</sup> El estudio del geomagnetismo fue retomado más tarde en Córdoba, pero fuera del observatorio; Gould lo percibió como un intento de interferir con las tareas de su Observatorio.

En su juventud Stern se había interesado por los estudios filológicos y rabínicos, al mismo tiempo que por los de matemática<sup>29</sup>. Por intermedio de Gauss fue atraído al círculo de Göttingen, recibiendo su Habilitación en esa universidad en 1829. Sus trabajos sobre la teoría de las fracciones continuas, la teoría de números y otras ramas de la matemática lo hicieron acreedor de premios científicos importantes, los que le valieron ser designado profesor en Göttingen. Para la época en que Cáceres fue su alumno Stern era considerado como un miembro de la constelación de eminentes matemáticos de Göttingen, entre los que se contaban Gauss, Weber, Dirichlet, Riemann, y Clebsch. Algunos de los trabajos de Stern, particularmente aquellos que han servido de base<sup>30</sup> a estudios sobre funciones continuas sin derivada, han conservado interés hasta tiempos recientes<sup>31</sup>.

Finalmente, el certificado otorgado al estudiante Cáceres deja constancia de que la Universidad de Göttingen no tenía queja alguna acerca de su conducta. El documento está firmado por el Pro-Rector y sellado en Göttingen el 5 de octubre de 1853.

Es interesante destacar que Cáceres vivió la atmósfera universitaria alemana en un período muy particular. Su llegada a Göttingen está separada por muy pocos años del período revolucionario de 1848, que tuvo un efecto singular en la vida académica de Alemania.

### **El regreso de Santiago Cáceres a Córdoba y sus consecuencias**

Luego de un largo alejamiento, Cáceres regresó a Córdoba hacia principios de 1860. En ese momento Cáceres contaba con sólo veintisiete años de edad. Después de dejar Göttingen, hizo estudios en otras universidades alemanas, casi con seguridad en Berlín<sup>32</sup>.

A principios de ese mismo año la Universidad de Córdoba hizo público un llamando a concurso para la provisión de una cátedra universitaria en un área nueva: Matemáticas, Física y Astronomía, fijando el 20 de abril como fecha de cierre del concurso. Esta posición parecía creada para Cáceres. Hacia fines de marzo<sup>33</sup>, Cáceres escribió al Rector y al Ilustre Claustro de la Universidad, dando detalles de su experiencia en esas materias.

Había, sin embargo, algunos obstáculos administrativos para su presentación. Los artículos 2º y 6º de la constitución universitaria requerían la presentación de un género de título universitario que Cáceres no poseía, ni podría poseer. Esos artículos estipulaban que los candidatos deberían tener el título de licenciado o doctor en la Facultad Mayor a la que hiciera su aplicación. Como no existía en la universidad un título superior en astronomía, matemática o física, Cáceres se dirigió al Rector solicitando que le fuera permitido presentar su Grado de Master en Filosofía, al que tenía derecho por los exámenes que ya había dado en Córdoba. Como oficialmente aún no lo había retirado, indicó: “y que oportunamente me obligo a exhibir(sic)”<sup>34</sup>.

---

<sup>29</sup> Rudio (1897).

<sup>30</sup> Por ejemplo, su trabajo Stern (1860); ver Brocot (1862); Lucas (1891).

<sup>31</sup> Las sucesiones de Brocot, o los llamados “árboles de Stern-Brocot”, provienen originalmente de problemas de la teoría de mecanismos; ver Ortiz (1991).

<sup>32</sup> Los archivos que pueden haber recogido sus datos fueron destruidos durante los bombardeos a esa ciudad, en las etapas finales de la Segunda Guerra Mundial.

<sup>33</sup> Cáceres al Rector e Ilustre Claustro de la Universidad, en Libro 13, 1860-1861 (A-13), Documentos, 24 de marzo al 10 de abril, 1860, No. 6, págs. 25-26 (AGUC).

<sup>34</sup> *Ibid.*, No. 6, p.27.

Las razones en las que Cáceres fundaba su pedido eran las siguientes: Por una parte existía una total desconexión entre la enseñanza que él pretendía impartir y “aquellos [estudios] que forman las Facultades Mayores”. En consecuencia sostenía que, en la materia para la él que aplicaba, la exigencia de Grado no era aplicable. Más bien, debía aceptarse que después de los primeros cuatro años de estudios no había abandonado “la carrera literaria,” es decir, los estudios universitarios. En efecto, para demostrarlo podía ofrecer “los certificados de varias Universidades del Norte de Europa cuyas aulas he frecuentado desde mi separación de esta casa”.

Finalmente, Cáceres prometía: “sujetarme a todos los exámenes y comprobaciones aún extraordinarias que el Ilustre Claustro quiera exigirme sobre cualquiera de los ramos de Ciencias Matemáticas y Físicas, a V. S. pido que dándome[?] pues por presentado se sirva proveer como llevo pedido”. Este pedido tenía sentido, ya que el artículo 13, f. 2º de la Constitución Universitaria<sup>35</sup> facultaba al Rector para decidir en casos como este.

Pocos días más tarde<sup>36</sup> Cáceres efectivamente solicitó el Grado de Maestro en Filosofía y Teología, el que no había retirado aún y al que lo acreditaban los cuatro años de Filosofía y uno de Teología que había cursado en la universidad. Sin pérdida de tiempo el Secretario, Clodomiro Oliver, accedió al pedido de Cáceres<sup>37</sup>, mostrando una vez más que existía un deseo genuino de recuperarlo para la universidad. La excepción solicitada por Cáceres con relación al concurso pasó al Claustro Universitario donde fue denegada<sup>38</sup>. Los reglamentos de la universidad eran una compleja pieza de relojería con la que el Claustro prefirió no interferir, aún al precio de perder a Cáceres.

El 25 de junio 25 de 1860 Marcos A. Figueroa fue encargado del ejercicio de la cátedra de matemáticas, física y astronomía. El contenido de su programa de física y astronomía, que se conserva en el Archivo de la Universidad de Córdoba<sup>39</sup>, es puramente descriptivo y no se aleja del espíritu de los textos con los que con anterioridad se enseñaban esas ciencias en Córdoba o en Buenos Aires. En grandes líneas, un programa similar podría haber sido propuesto medio siglo antes de esa fecha.

Si bien de la lectura de las actas correspondientes queda en claro que la decisión de la universidad fue consecuencia inevitable de la complejidad y rigidez de sus reglamentos, también es cierto que a causa de ellos la universidad perdió una oportunidad de cierta importancia para su futuro.

Es posible conjeturar que si Cáceres hubiera sido designado profesor de Matemáticas, Física y Astronomía en 1860, el panorama que Gould hubiera encontrado en Córdoba en 1870 hubiera sido diferente. Una consecuencia a largo plazo de la incorporación de un plantel de astrónomos casi exclusivamente estadounidense, sin participación local alguna- Gould nunca dictó la cátedra de astronomía en la Universidad de

---

<sup>35</sup> Se trataba de la Constitución Provisoria para la Universidad Mayor de San Carlos y Monserrat de la Ciudad de Córdoba, Córdoba, dada por el Gobierno de la Confederación el 26 de enero de 1858. Ver, Universidad Nacional de Córdoba (1944).

<sup>36</sup> Documentos, 1860-1861 (A-13) Libro No. 13, 30 de marzo, 1860, No. 10, págs. 35-36 (AGUC).

<sup>37</sup> *Ibid.*, 31 de marzo, 1860.

<sup>38</sup> Clodomiro Oliver, Secretario, *Ibid.* No. 6, p. 27 (AGUC).

<sup>39</sup> Documentos, 1860-1861 (A-13) Libro No. 13, Documento 220, págs. 907-910 (AGUC).

Córdoba- fue que cultores locales de esa disciplina con un buen nivel profesional<sup>40</sup> recién comenzaron a aflorar casi medio siglo después de la llegada de Gould a la Argentina, hacia 1910-1920, y sin una conexión directa con sus esfuerzos<sup>41</sup>.

Sin embargo, sería impropio colocar la responsabilidad de este evidente error de apreciación de las autoridades universitarias de la Córdoba de 1860 enteramente en sus manos, y dejar fuera un contexto más amplio. Sin duda, Cáceres pudo también ser capturado por alguna de las instituciones científicas nacionales creadas con posterioridad a su fracaso de 1860 en la Universidad de Córdoba. Ciertamente, el problema del desarrollo de la ciencia no está totalmente determinado por los esfuerzos realizados dentro del círculo estricto del mundo académico.

### **Una fractura en la percepción de los posibles constructores de la ciencia?**

Entre fines de la década de 1810 y fines de la de 1820 la nueva Universidad de Buenos Aires había hecho un esfuerzo serio por consolidar la enseñanza de las disciplinas científicas sobre bases modernas, invitando a enseñar en ella a varios científicos extranjeros de gran relieve. En el campo de las ciencias exactas José de Lanz<sup>42</sup> co-autor del primer intento de construir un lenguaje abstracto para la descripción de las máquinas mecánicas, publicado por le École Polytechnique de París, fue uno de los profesores contratados. Más tarde se incorporó a esa misma institución el distinguido físico italiano Ottaviano Fabrizio Mossotti<sup>43</sup>. Sin embargo, esos esfuerzos se detuvieron a partir de la década de 1830, cuando un nuevo poder político los consideró innecesarios. Puede decirse que a lo largo de todo el siglo diecinueve difícilmente hubo en la Argentina científico local alguno con una preparación académica formal en el campo de las ciencias exactas comparable a la que Göttingen estaba en condiciones de impartir a sus graduados, uno de los cuales era Cáceres. Habría que esperar hasta 1870 para que Valentín Balbín hiciera estudios de matemática superior en Inglaterra, aunque no en la forma sistemática<sup>44</sup> en que los hizo Cáceres en Alemania.

Interesa destacar que Cáceres realizó sus estudios en el extranjero en un período que anunciaba intenso cambio. Dejó la Argentina en un momento en el que el largo período de gobierno de Juan Manuel de Rosas estaba llegando a su fin; a su regreso todo estaba cambiando en su país. Académicamente el país se declaraba embarcado en una ruta nueva. Efectivamente, en el discurso de la época de su retorno a la Argentina comienza ya a percibirse una nueva tensión de ideas, donde gradualmente aparecen elementos de las concepciones “pre-positivistas,” o “positivistas” que, quizás, más precisamente debiéramos llamar “cientificistas”. Ese discurso, en su forma política, enfatizaba con cierta vehemencia

---

<sup>40</sup> Dejo de lado a los aficionados, que sin duda existieron y, como en otros países, organizaron pequeños observatorios privados en varias ciudades del país.

<sup>41</sup> Los viajes de estudio de Teófilo Isnardi, José B. Collo y, más tarde, de Félix Aguilar y Enrique Gaviola (ver Ortiz (2005b)) reanudaron el contacto científico de estudiantes argentinos con Alemania en el área de las ciencias exactas. Antes y después de ellos otros estudiantes argentinos se graduaron en otros ramos de las ciencias, o en las profesiones, en distintas universidades europeas, incluso en universidades importantes de Alemania.

<sup>42</sup> Sobre Lanz ver Ortiz y Bret (1997).

<sup>43</sup> Sobre la actuación de Mossotti en Argentina ver Barón (1981).

<sup>44</sup> Debe recordarse que alumnos católicos, como Balbín, sólo comenzaron a ser admitidos como alumnos universitarios en Inglaterra en el curso de esa década. Alemania tenía una actitud considerablemente más abierta.

una doctrina de progreso en la que la ciencia jugaba un rol pivotal. La ciencia aparecía representada como el agente de la cultura capaz de ayudar, quizás más directamente que ninguno, a la materialización del progreso social.

En 1823 el primer presidente argentino, Bernardino Rivadavia (1780-1845) fundó en Buenos Aires el *Colegio de Ciencias Morales*, establecimiento de enseñanza secundaria dependiente de la nueva universidad creada en esa ciudad. Ese establecimiento, que tenía una orientación preponderantemente humanista, formó una buena parte de la intelectualidad argentina que contribuyó a la renovación de la institucional y de la cultura superior en su país luego de la caída de Rosas en 1852. Uno de sus ex-alumnos más destacados fue el estadista Juan Bautista Alberdi, autor de la Constitución argentina. En mayo de 1852, es decir, muy poco después de la salida de Cáceres para Alemania, Alberdi exteriorizaba la inquietud de su generación por una mayor apertura hacia las ciencias expresando que lamentaba que el suyo no hubiera sido un “*colegio de ciencias exactas y artes aplicadas a la industria*”<sup>45</sup>, antes que un colegio humanista.

Teniendo en cuenta que Cáceres estaba ligado por amistad o parentesco con uno de los núcleos más influyentes de la sociedad argentina de su tiempo, resulta aún más difícil reconciliar el discurso científicista oficial con la aparente indiferencia con la que se dejó pasar la oportunidad de aprovechar los saberes que Cáceres había adquirido en unas de las principales universidades de ciencias del mundo. A pesar del excelente entrenamiento científico que tan favorablemente lo calificaba, no fue él quien asumió en su país la tarea de tratar dar un impulso importante a las ciencias exactas mediante una acción personal y directa, en el aula o en el laboratorio. Si lo hizo fue, predominantemente, a través de su acción como hombre público.

No cabe duda, sin embargo, de que el gobierno nacional de esos años creía firmemente en la necesidad de impulsar la inserción de la ciencia moderna en la Argentina. En efecto, la invitación a Gould, a principios de los 1870, diez años más tarde de que Cáceres perdiera el acceso a la cátedra universitaria, estuvo acompañada por una iniciativa aun más amplia del gobierno nacional: la creación de un instituto de ciencias en la misma Universidad de Córdoba, prologo de la actual Academia Nacional de Ciencias. Para esa institución se contrató a un grupo de jóvenes científicos alemanes cuyo entrenamiento no era entonces substancialmente diferente del que Cáceres había recibido en Göttingen<sup>46</sup>.

Cáceres apoyó esa iniciativa desde el parlamento, pero no fue él quien ayudó a concretarla. Para ello Cáceres podría haber acudido a sus contactos directos con sus antiguos y eminentes maestros de Göttingen. Sin embargo, la tarea de contratar en Alemania a los deseados profesores recayó en manos de Burmeister. Aunque altamente considerando dentro de las esferas oficiales, para las que él representaba el anhelo de la Argentina de establecer un contacto firme con la cultura europea, ese distinguido naturalista alemán estaba física, y quizás también espiritualmente, alejado del ambiente europeo contemporáneo. Si bien era respetado en Europa, era también muy fuertemente resistido y criticado, particularmente en Göttingen. Circunstancias desdichadas no permitieron que el

---

<sup>45</sup> Alberdi (1852), págs. 45-46.

<sup>46</sup> Sobre las actividades de estos investigadores ver García Castellanos (1963); García Castellanos (1965); Montserrat (1971); Academia Nacional de Córdoba (1973); García Castellanos (1987); García Castellanos (1988); Tognetti (2000).

intento de crear una academia científica en Córdoba alcanzara el desarrollo que se le había previsto. En muy poco tiempo un buen número de los mejores entre esos jóvenes profesores regresó a Alemania, desalentado por sus enfrentamientos con Burmeister. A su regreso, varios de ellos encontraron un futuro científico próspero en Alemania.

Quizás, en el discurso científicista de la época se percibía a la ciencia aún demasiado rígidamente, como una práctica en las que sus actores eran, exclusivamente, personajes provenientes de los grandes países del extranjero. En consecuencia, habría faltado consenso para aceptar que un científico local con un sólido entrenamiento profesional en el extranjero, como era el caso de Cáceres, estuviera suficientemente capacitado para liderar, o comenzar a impulsar, aún en una de sus áreas parciales, los esfuerzos por implantar la ciencia moderna en la Argentina.

Esa limitada percepción contribuye, tácitamente, a inhibir o atenuar la posible contribución de novicios locales y afecta profundamente las relaciones que hacen posible una más eficiente transmisión de la ciencia desde los países centrales hacia el país periférico que la demanda. Fuera del campo específico de la enseñanza, Florentino Ameghino, Eduardo L. Holmberg, y otros científicos argentinos jóvenes encontraron serias dificultades para lograr su inserción en el aparato científico nacional. Esas dificultades, que en ocasiones los colocaron en abierta oposición a Burmeister, han sido expuestas abiertamente en algunos de los escritos de esos científicos<sup>47</sup>. Ellas sugieren que en el análisis de esas polémicas, principalmente a lo largo de la década de 1870, no debe descartarse la imprecisión con la que la imagen del científico era percibida dentro los círculos oficiales.

Sin embargo, al correr de la década de 1880 es posible detectar un cambio gradual en la percepción del esfuerzo científico local. Sarmiento, con posterioridad a trabajos pioneros de Juan María Gutiérrez<sup>48</sup>, inauguró la evaluación histórica de las contribuciones de científicos argentinos a la ciencia de su época con un análisis<sup>49</sup> de obra paleontológica de Francisco Javier Muñiz (1795-1871). La obra de Muñiz había sido realizada, principalmente, durante los tiempos difíciles del gobierno de Rosas, lo que le daba un interés aún mayor. Sin embargo, no debe olvidarse que con Muñiz Sarmiento pisaba sobre terreno firme, su obra había despertado ya el interés de los científicos europeos; el nombre de Charles Darwin<sup>50</sup> figura en la lista de sus correspondientes desde, por lo menos, fines de la década de 1840.

### **El caso de los Estados Unidos**

Las comparaciones entre el desarrollo de la Argentina y el desarrollo contemporáneo en los Estados Unidos no son infrecuentes en la literatura social y política argentina del último tercio del siglo diecinueve. Es interesante destacar que varios de los de los principales actores en la transferencia de diferentes ramas de las ciencias exactas, físicas y naturales en los Estados Unidos fueron contemporáneos o compañeros de curso de Cáceres en Göttingen. Gould, otro de esos alumnos estadounidenses, dejó Göttingen sólo un año antes

---

<sup>47</sup> Sobre su impacto en la literatura argentina de la década de 1870, ver Ortiz (2005a).

<sup>48</sup> Gutiérrez (1868).

<sup>49</sup> Sarmiento (1885).

<sup>50</sup> Darwin (1988).

de la llegada de Cáceres. A su regreso a los Estados Unidos Gould comenzó a contribuir de una manera decidida al desarrollo de la ciencia pura en su país, principalmente en el campo de la astronomía, planteándose el objetivo, aún abierto, de mapear el cielo austral; con ello esperaba ayudar a consolidar el prestigio cultural de la incipiente comunidad científica de su país. Si bien es cierto que su desempeño en los Estados Unidos no estuvo exento de dificultades, terminó por encontrar caminos que le permitieron transferir su experiencia científica alemana hacia su propio país. Más tarde, esa misma experiencia sería aplicada a la Argentina.

Pareciera también que en la Argentina se detectó la importancia de una educación científica en Alemania con relativamente poca diferencia temporal con los Estados Unidos. Sin embargo, este último país tuvo más claridad que el primero en percibir que ese camino, que podría facilitar el desarrollo industrial y científico, debía ser explorado asiduamente. Desde luego que entre la Argentina y los Estados Unidos existía una diferencia de población muy significativa; por esta razón el impacto del caso Cáceres tiene una dimensión muy diferente de la que una hipotética exclusión, similar a la de Cáceres, hubiera tenido en los Estados Unidos. En el caso argentino ese impacto se mide en términos de por lo menos un retraso de una generación.

### **Los nuevos estudios de Santiago Cáceres en Córdoba**

Cáceres comprendió que si se quedaba en Córdoba su destino no podría ser el de un científico al estilo de lo que había visto en Alemania e intentó emular a su regreso a la Argentina. Luego del fracasado concurso, en noviembre de 1860 rindió los exámenes del primer año de jurisprudencia y derecho natural de la carrera de derecho<sup>51</sup> como alumno libre. En 1862 aprobó el segundo curso de derecho civil, canónico y de gentes y retórica<sup>52</sup>; el año siguiente rindió el tercer año de derecho civil y constitucional<sup>53</sup>. Sin demora, Cáceres solicitó rendir su función de Previa e Ignaciana “por haber dado todos los exámenes correspondientes al curso de jurisprudencia”<sup>54</sup>. En su sesión de fines de ese mes el Claustro consideró “la solicitud del Maestro D. Santiago Cáceres pidiendo desempeñar la función de Previa fuera del tiempo determinado a este objeto, en virtud de haber desempeñado los últimos exámenes de derecho civil correspondiendo a los cuatro años de estudio”<sup>55</sup>. Por seis votos a favor y uno en contra, el Claustro accedió a esta solicitud<sup>56</sup>. El examen de Previa y derecho civil tuvo lugar muy pocos días después<sup>57</sup>. De las tres Picatas o proposiciones sobre las que debería disertar para su Ignaciana, Cáceres eligió ocuparse de la compra y venta<sup>58</sup>. Hacia fines de diciembre de 1863 el Rector Vázquez le otorgó los grados de bachiller, licenciado y doctor en derecho civil<sup>59</sup>. Había cumplido ya con todos los

---

<sup>51</sup> Libro de Exámenes, 16 de noviembre, 1860, folio 47, 1860 (AGUC).

<sup>52</sup> Libro de Exámenes, 20 de octubre, 1862 (AGUC).

<sup>53</sup> Libro de Exámenes, 21 de noviembre, 1863, folio 64 (AGUC).

<sup>54</sup> Libro de Exámenes, 22 de noviembre, 1863 (AGUC).

<sup>55</sup> Libro de Exámenes, 23 de noviembre, 1863 (AGUC).

<sup>56</sup> Libro de Actas No. 11, 1863, folio 126 (AGUC).

<sup>57</sup> Libro de Actas No. 11, 25 de noviembre, 1863, folio 64 (AGUC).

<sup>58</sup> Libro de Picatas, de 1857 a 1877, No. 99 (AGUC).

<sup>59</sup> Libro 2 de Grados 1806 a 1876, 23 de diciembre, 1863, folio 63 (AGUC).

requerimientos necesarios para iniciarse en la carrera del derecho y, como veremos, en otra carrera colateral de aquella: la política nacional.

### **La actividad política de Santiago Cáceres**

Cáceres había conocido a Sarmiento en casa de su pariente Vélez Sarsfield, y mantuvo con él una relación respetuosa a lo largo de toda su vida. Sin embargo, en política, se incorporó a las filas del partido de Bartolomé Mitre; en esos tiempos Mitre y Sarmiento representaban direcciones políticas no concurrentes. El Dr. Eduardo Costa, un intelectual destacado que ocupaba el cargo de Ministro de Justicia e Instrucción Pública, conoció a Cáceres durante una visita a Córdoba. Cáceres defendió su tesis en la universidad precisamente en los días de su visita, posiblemente en presencia de Costa. Desde entonces se estableció entre ambos una amistad firme que perduró a lo largo de sus vidas. Para Cáceres Costa puede haber sido un puente hacia la función pública y, en particular, hacia el partido de Mitre.

Hacia mediados de la década de 1860 Cáceres había alcanzado ya una posición dirigente dentro del Partido Liberal de Córdoba, en el que se destacaba su hermano Luis. Hacia fines de 1867 fue elegido Diputado Nacional por su provincia, siendo reelecto en 1871 y 1875. En sus doce años de actuación parlamentaria Cáceres se ocupó principalmente de cuestiones económicas y financieras. Durante la presidencia de Avellaneda, en tiempos de profunda crisis económica, siendo ya profesor de Economía Política en Córdoba, tuvo una participación importante en las tratativas y proyectos que condujeron a la unidad monetaria de la República Argentina<sup>60</sup>. Cáceres favoreció la introducción del patrón oro y la creación de una moneda de valor próximo al del peso fuerte<sup>61</sup>. Estos estudios, basados en un análisis actuarial complejo, para el que lo capacitaban sus estudios de matemática, condujeron a que se realizara un estudio preciso de las relaciones entre las diferentes monedas en uso en el territorio nacional. Participó también en cuestiones de límites provinciales, donde se planteaban tanto problemas legales como de topografía y geodesia<sup>62</sup>, y en discusiones sobre la ley de sufragio, defendiendo el sufragio universal. También jugó un papel destacado en las gestiones que llevaron a la construcción de un puerto moderno en

Buenos Aires, que facilitó grandemente la exportación de productos nacionales.

Durante su actuación parlamentaria Cáceres se preocupó por impulsar el proyecto de creación de una Academia Nacional de Ciencias en la Argentina<sup>63</sup>. En esas gestiones coincidió nuevamente con Sarmiento. Prestó también apoyo al Rector Manuel Lucero en su proyecto de creación de una Facultad de Medicina dentro de la Universidad de Córdoba, formalizado en 1877. Cáceres alcanzó gran prestigio como abogado, si bien en 1872 fue designado profesor de Economía Política<sup>64</sup>, en 1884 la Universidad de Córdoba le otorgó la prestigiosa cátedra de Derecho Romano.

---

<sup>60</sup> Prácticamente cada provincia utilizaba una moneda diferente. Por ejemplo, Buenos Aires utilizaba el peso papel, igual a cuatro centavos de peso fuerte; Córdoba utilizaba la plata fina boliviana

<sup>61</sup> Finalmente se adoptó un peso fuerte definido como equivalente a un gramo y medio de oro fino.

<sup>62</sup> Como más tarde lo haría también el matemático Valentín Balbín.

<sup>63</sup> Que luego lo eligió como Académico Honorario No. 3 en 1878. Burmeister ocupa el número uno, Sarmiento el seis y Darwin el ocho.

<sup>64</sup> Libro No. 29, Sección Documentos 1869-1873, Ministerio de Instrucción Pública de la Nación, Documento 64, Decreto del Superior Gobierno de fecha 7 de febrero, 1872, F. 132 (AGUC).

Cáceres abandonó su banca en el Congreso, y con ello la política nacional, en 1880. Esto coincidió con el ascenso a la presidencia de la República del General Julio A. Roca, a quien Cáceres se había opuesto políticamente. En esos años Roca acababa de completar su campaña de *Conquista del Desierto*, un paralelo argentino a la *Conquista del Oeste* en los Estados Unidos.

### **Las estrategias de Santiago Cáceres y sus amigos**

En su celebrada obra *Recuerdos de Provincia* Sarmiento señaló tempranamente la importancia de ciertas estructuras, a las que él llama *instituciones* y que coloca por encima de las diferencias ideológicas<sup>65</sup>. Esas instituciones estaban concebidas como agentes dinamizadores de la entrada del país a diferentes aspectos y niveles del mundo de la cultura. En el campo de la cultura científica dos de ellas, el Observatorio y la Academia de Ciencias, se establecieron en la ciudad de Córdoba, que era sede de la más antigua universidad argentina. En esos años Córdoba estaba ya ligada con la zona litoral a través del ferrocarril y del telégrafo, y era aún considerada como posible asiento de la futura capital de la República. Las “instituciones” científicas nombradas más arriba fueron también el resultado de compromisos dentro de un grupo de personalidades con diferencias ideológicas y con intereses políticos no necesariamente convergentes. En el caso el Observatorio, hemos visto ya que la discusión no fue ajena al alcance de ese consenso.

Cáceres había regresado al país con una visión de primera mano de la forma en la que se desenvolvía la ciencia contemporánea en Alemania. En 1870 era quizás el único argentino que podía comprender cabalmente- y quizás criticar- la significación del trabajo que Gould se proponía realizar en la Argentina. Así lo expresó el mismo Gould en una carta personal: “[Cáceres] es uno de los muy pocos que en este país puede comprender la falta de una institución como la que he venido a fundar”<sup>66</sup>. Su oposición inicial refleja una actitud de justificada prudencia frente a la empresa que alentaba Sarmiento. Sin embargo, es posible que Cáceres haya percibido que, independientemente de su modernidad científica y de un posible bajo rendimiento en cuanto a la promoción de científicos argentinos, el trabajo de Gould sería capaz de generar un eco favorable para la ciencia en diversos niveles de la sociedad argentina; en este punto sin duda que no se equivocó<sup>67</sup>. De esta manera, la actividad de Gould podría contribuir a una percepción pública más amplia de la necesidad de afianzar la ciencia moderna en la Argentina. Al mismo tiempo, a facilitar el proceso de modernización de la universidad, al que él había tratado de contribuir diez años antes cuando aplicó sin éxito a la cátedra de matemática, astronomía y física.

En lo que se refiere al uso del dinero que le atribuyó el gobierno argentino, Gould fue escrupuloso y mesurado, insistiendo en utilizarlo en reforzar con él el aspecto instrumental del observatorio y la calidad de su personal especializado, antes que dotarlo de un edificio ostentoso. No era en los visitantes locales en quienes él se proponía dejar la marca más perenne; su escenario era más amplio. Como antes en los Estados Unidos, Gould hizo también en Córdoba un esfuerzo serio por anticiparse a su tiempo, incorporando

<sup>65</sup> Particularmente en el capítulo sobre Chile. La misma postura se puede leer en Juan María Gutiérrez (1945).

<sup>66</sup> Carta del 25 de julio 25, 1871, de Gould a su madre; citada en Ortiz (2001a).

<sup>67</sup> La prensa seria- e incluso la prensa humorística, como *El Mosquito*- se hizo eco de la obra de Gould; su impacto alcanzó también a la literatura argentina de ficción, como se muestra en Ortiz (2005a).

a sus trabajos científicos la tecnología más moderna; por ejemplo, la fotografía sideral, la aplicación de técnicas del electromagnetismo a la instrumentación astronómica, y el uso del telégrafo para la producción de cartas meteorológicas.

Es interesante señalar que el giro de Cáceres desde las ciencias exactas, donde tenía un caudal de conocimientos considerable, hacia la carrera de derecho y desde ésta hacia la política nacional, no significó un abandono de su estrategia de modernización de las estructuras científicas de su universidad. Continuó soportándola con su apoyo al desarrollo de las colecciones científicas de la Biblioteca de la Universidad de Córdoba, a la creación de la Academia Nacional de Ciencias, al Observatorio Astronómico y a otros proyectos similares relacionados con las ciencias. Ocasionalmente dictó cursos regulares de matemáticas o de física cuando faltaban profesores para ello y sus funciones en el Congreso Nacional se lo permitían.

Su intención modernizadora no era esencialmente diferente de la que adoptaron los miembros del círculo de amigos de Gould en los Estados Unidos. También ellos propiciaron el desarrollo de observatorios astronómicos y de jardines fundaron una academia de ciencias<sup>68</sup> con intención de contribuir a impulsar y coordinar el desarrollo de la ciencia en su país según modelos modernos, marcando una diferencia entre los científicos aficionados y los nuevos “profesionales” con formación universitaria.

La actividad política obligó a Cáceres a desatender el cuidado de la herencia que había recibido de su padre. Una vez retirado de la política se incorporó al estudio del doctor Agustín Patiño, un abogado prominente que había sido antes Vice-Rector de la Universidad y Vice-Gobernador de la Provincia de Córdoba, donde comenzó una intensa actividad profesional.

Gould, por su parte, dejó definitivamente la Argentina en 1885 y regresando a Boston; Cáceres revisó su carta de renuncia a la dirección del Observatorio Astronómico de Córdoba<sup>69</sup>. La correspondencia de Gould con su familia, anterior a esa fecha, da noticias del deterioro de la salud de Cáceres, que falleció en Córdoba un año después de la partida de Gould, el 4 de mayo de 1886.

Quienes lo conocieron, lo recordaron como un hombre de silueta fina, de semblante apacible y mirada profunda, dotado de una inteligencia clara y un acerado rigor intelectual<sup>70</sup>.

### **La transmisión de la ciencia hacia la periferia**

El caso de Santiago Cáceres nos obliga a reflexionar sobre otros temas, de una mayor amplitud. El primero de ellos se refiere a las tesis de George Basalla<sup>71</sup> y otros teóricos de la transmisión del conocimiento científico desde las naciones más avanzadas hacia su periferia. De ellos hemos aprendido que ese proceso comienza con la visita de un eminente científico extranjero. A través de la inspiración vertida por el maestro a sus alumnos, esa visita, ese contacto físico entre el centro y la periferia en el terreno de la ciencia, daría origen a un retoño del conocimiento científico fuera de la región central. Más adelante, ese

---

<sup>68</sup> Reingold (1966), Brent (1993).

<sup>69</sup> Benjamin Gould, *Diaries*, 12 de enero, 1885, citado en Ortiz (2001a).

<sup>70</sup> Vélez (1939).

<sup>71</sup> Basalla (1967), págs. 611-622; ver también Basalla (1993).

grupo continuaría desarrollando las líneas científicas recibidas, estableciendo de ese modo alguna forma de concordancia con el “centro”, quedando quizás a la espera de un nuevo visitante que en su debido momento actualice los temas de investigación.

En este esquema, el rol de los científicos del país “receptor” en la gestación del proceso de transmisión, lo mismo que su posible independencia de pensamiento, o sus esfuerzos de innovación aparecen, quizás, innecesariamente deprimidos. También los esfuerzos locales que hicieron esas visitas posibles o que contribuyen a su éxito- o en ocasiones también a su fracaso- no parecen jugar un papel claro.

Un punto de vista excesivamente Euro-céntrico, trasladado al análisis histórico, puede restar importancia al panorama local y así contribuir a distorsionar una apreciación amplia el proceso de transferencia de la ciencia. Particularmente, teniendo en cuenta que el caso del estudiante Cáceres no es de ninguna manera un hecho aislado en la historia de las ciencias exactas en la América Latina.

No cabe duda que la visita de científicos de alto nivel es un factor de la mayor importancia en el proceso de inserción de la ciencia en los países de la periferia. De no mediar otras razones, ellos aceleran la transmisión de importantes técnicas, actitudes y conocimientos tácitos que circulan en el movimiento científico internacional en un momento dado y que, sin duda alguna, no es fácil adquirir desde la periferia. Sin embargo, la historia del caso Cáceres, donde afloran tantos y tan complejos elementos, nos obliga a preguntarnos si la transmisión de la ciencia a la periferia- que no es sino un capítulo parcial del fenómeno más amplio de la difusión internacional de la cultura- no será un problema de una muchísima mayor interacción, riqueza, y complejidad que la sencilla mecánica imaginada por Basalla y sus discípulos<sup>72</sup>.

### **Agradecimientos**

Deseo agradecer la cooperación de varios colegas e instituciones que me facilitaron generosamente el acceso a diversos archivos de Alemania, Argentina y los Estados Unidos. Entre los primeros deseo agradecer, en particular, a los Drs. Pablo Lorenzano, Alberto Maiztegui, Luís Milone, Alejandro Moyano Aliaga, Baerbel Mund, Ulrich Unger y al Ing. Arcadio M. Niell. Entre las segundas al Archivo de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba; Archivo Arzobispal, Córdoba; Archivo General y de la Biblioteca de la Universidad de Córdoba; Archivo Histórico Provincial, Córdoba; Harvard University Archive; Archivo del Observatorio Astronómico Nacional, Córdoba; Niedersächsische Staats-und Universitätsbibliothek, Göttingen; Universitätsarchiv, Georg-August-Universität Göttingen y al Universitätsarchiv, Berlín.

---

<sup>72</sup> Así hemos tratado de mostrarlo en una serie de trabajos sobre las relaciones científicas internacionales de la Argentina, en la que nos hemos ocupado de analizar el impacto las visitas de: matemáticos y físicos españoles entre 1912 y 1936; del físico Albert Einstein en 1925; del matemático estadounidense George D. Birkhoff en 1942, de físicos y matemáticos provenientes de Portugal entre 1945 y 1960, y de físicos escandinavos en la década de 1950 (ver Ortiz (1988); Ortiz (1995); Ortiz (2003); Ortiz (2001b); Ortiz y Rubinstein (2005) respectivamente). Sobre el caso más amplio de contactos científicos entre dos países del “centro”, Francia e Inglaterra, ver Ortiz (2007).

Deseo también expresar mi agradecimiento a la Royal Society, Londres, por su apoyo para la realización de investigaciones en archivos de Alemania.

Finalmente, quiero agradecer a mis colegas Luis Saraiva y Sergio Nobre por haberme invitado a participar en el la reunión sobre Historia de la Matemática del *Internacional Congress of Mathematicians*, Madrid, 2006.

### Referencias

- Academia Nacional de Córdoba (1973) *Homenaje al Dr. Alfredo Stelzner, en el centenario de su llegada al país*, Córdoba.
- Alberdi, Juan Bautista (1852) *Bases y puntos de partida para la organización política de la República Argentina*, Valparaíso.
- Arago, Francisco (1843) *Lecciones elementales de astronomía*, Cayetano Cortes, (trad.), Caracas.
- Atkinson, Edmund (1863) *Natural Philosophy for general readers*, Londres.
- Babini, José (1949) *Historia de la ciencia argentina*, México-Buenos Aires (reedición ampliada: *La evolución del pensamiento científico en la Argentina*, Buenos Aires, 1954).
- Barón, Máximo (1981) *Octavio F. Mossotti en el amanecer de la ciencia argentina*, Buenos Aires.
- Basalla, George (1967) "The spread of Western science", *Science*, 156: 611-622.
- (1993) "The spread of Western science revisited", en A. Lafuente, A. Elena y M. L. Ortega (eds.), *Mundialización de la ciencia y cultura nacional*, Madrid, pág. 599-603.
- Bello, Andrés (1848) *Cosmografía o Descripción del Universo*, Santiago de Chile, (reproducida en el tomo XX de las *Obras Completas de Andrés Bello*, Caracas, 1957).
- Besio Moreno, Nicolás (1915) *Sinopsis histórica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, y de la enseñanza de las matemáticas y la física en Argentina*, Buenos Aires.
- Birabén, Max (1968) *Germán Burmeister. Su vida. Su obra*, Buenos Aires.
- Brent, Joseph (1993) *Charles Sanders Peirce*, Bloomington.
- Brocot, Achile (1862) "Calcul des rouages par approximation, nouvelle méthode", *Revue Chronométrique*, 6: 186-194.
- Chaudet, Enrique (1926) *La evolución de la astronomía durante los últimos cincuenta años (1872-1922)*, Buenos Aires.
- Dahlmann, Friedrich (1847) *Die Politik, auf den Grund und das Mass der gegebenen Zustände zurückgeführt*, 2a. edición corregida, Leipzig.
- Darwin, Charles (1988) *The Correspondence of Charles Darwin*, IV, 1847-1850, Cambridge.
- Dassen, Claro Cornelio (1924) *Las matemáticas en la Argentina*, Buenos Aires.
- Ganot, Adolphe (1860) *Tratado elemental de física experimental y aplicada por A. Ganot*, vertido al castellano y adicionado por A. Sánchez de Bustamante, Paris, Rosa y Bouret, 816 pág.
- García Castellanos, Telasco (1963) *Evolución de la enseñanza de las ciencias exactas y naturales en la Universidad de Córdoba desde su fundación hasta Sarmiento*, Córdoba.
- (1965) *El Rector Lucero*, Córdoba.

- (1987) *Breve Historia de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, República Argentina*, Córdoba.
- (1988) *Sarmiento y su influencia en Córdoba*, Córdoba.
- Garro, Juan M. (1882) *Bosquejo Histórico de la Universidad de Córdoba, con un apéndice de documentos*, Buenos Aires.
- Gutiérrez, Juan María (1868) *Origen y desarrollo de la enseñanza pública superior en Buenos Aires*, Buenos Aires; (reeditado en 1915 y 1998).
- *Escritos históricos y literarios*, (1945) Alberto Palcos, (ed.), Buenos Aires.
- Loyarte, Ramón G. (1924) *Evolución de la Física*, Buenos Aires.
- Lucas, Edouard (1891) *Théorie des nombres*, Paris.
- Mantegari, Cristina (2003) *Germán Burmeister. La institucionalización científica en la Argentina del siglo XIX*, Buenos Aires.
- Montserrat, Marcelo (1971) “La introducción de la ciencia moderna en Argentina: el caso Gould”, *Criterio*, No. 1632: 726-729.
- Ortiz, Eduardo L. (1988) “Las relaciones científicas entre Argentina y España a principios de este siglo: La Junta para Ampliación de Estudios y la Institución Cultural Española”, en J. M. Sánchez Ron, (ed.), *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, Madrid, pág. 119-158.
- (1991) “Leonardo Torres Quevedo y Julio Rey Pastor: el cálculo geométrico y el cálculo mecánico en la escuela matemática española”, Conferencia de apertura del II Simposio Leonardo Torres Quevedo, en *Actas*, Cantabria, pág. 55-81.
- (1995) “A convergence of interests: Einstein's visit to Argentina in 1925”, *Ibero-Americanisches Archiv*, Berlín, 20:67-126.
- (1996) “Science and army in Argentina” en Paul Forman y José Manuel Sánchez Ron, (eds.), *National Military Establishments and the Advancement of Science and Technology*, Boston, pág. 153-184.
- (2001a) *Sarmiento, Gould y la inserción de la ciencia astronómica en Argentina*, Conferencia de incorporación a la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- (2001b) Transferencias de Matemática Pura y Física Teórica de Portugal a Argentina en 1943-58: Beck, Monterio y Ruy Gomes,” en M. do C. Silva (ed.), *Um dia com o Centro de Estudos Matemáticos do Porto*, Porto, pág. 1-24.
- (2003) “La política interamericana de Roosevelt: George D. Birkhoff y la inclusión de América Latina en las redes matemáticas internacionales, Partes I y II”, *Saber y Tiempo*, 15:55-112 y 16:21-70.
- (2005a) “On the transition from Realism to the Fantastic in the Argentine literature of the 1870s: Holmberg and the Córdoba Six”, in Evelyn Fishburn y E. L. Ortiz (eds.), *Science and the creative imagination*, Londres, pág. 59-85.
- (2005b) Ortiz, E. L., El giro de la física en la Argentina desde Alemania hacia los Estados Unidos: Gaviola Einstein y las fundaciones estadounidenses. *Saber y Tiempo*, 5, 18:123-158.
- (2007) “Babbage and the French *Idéologie*: Functional Equations, Language and the Analytical Method”, en J. Gray y K. Parshall, eds, *Episodes in the History of Algebra in the XIX and XXth Centuries*, AMS-LMS, Providence, pág. 1-38.

- Ortiz, Eduardo L. y Bret, Patrice (1997) “José María de Lanz and the Paris-Cádiz axis”, en *Naissance d'une communauté internationale d'ingénieurs*, I. Gouz'vitch y P. Bret, (eds.), Musée de La Villette, Paris, pág. 56-77.
- Ortiz, Eduardo L. y Rubinstein, Hector, (2005) “Algunas reflexiones sobre el impacto de los países escandinavos en el desarrollo de la física en Argentina: 1960-2000”, *Ciencia Hoy*, 15, 88:38-45.
- Quesada, Vicente G. (1889) *Memorias de un viejo*, Buenos Aires, 4ª edición, (reeditada en 1998).
- Reingold, Nathan (1966) *Science in Nineteenth-Century America*, London.
- Ricaldoni, Teobaldo J. (1896) *Apuntes de Física*, I y II, Buenos Aires; numerosas ediciones entre, por lo menos, 1896 y 1917.
- Rudio, Ferdinand (1897) “Erinnerung an Moriz Abraham Stern”, *Jahrsbericht Deutscher Mathematische Vereinigung*, 4: 34-36.
- Sarmiento, Domingo F. (1885) *Vida y escritos del Coronel Dr. Francisco Javier Muñiz*, Buenos Aires.
- Stern, Moriz A. (1860) “Ueber eine zahlentheoretische Funktion”, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 55:193-220.
- Tognetti, Luis y Page, Carlos, (2000) *La Academia de Ciencias, etapa fundacional- Siglo XIX*, Córdoba.
- Tognetti, Luis, (2000) “La introducción de la investigación científica en Córdoba a fines del siglo XIX: la Academia Nacional de Ciencias y la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (1868-178):”, en M. Montserrat (ed.), *La ciencia en la Argentina entre siglos*, Buenos Aires, pág.. 354-365.
- Universidad Nacional de Córdoba (1944) *Constituciones de la Universidad de Córdoba*, Enrique Martínez Paz (Introducción), Córdoba.
- Vélez, Juan José (1939) “Doctor Santiago Cáceres”, *La Nación*, Buenos Aires, 26.01.1939.

<p><b>Eduardo Ortiz</b> Imperial College, Londres - Inglaterra</p> <p><b>E-mail:</b> e.ortiz@imperial.ac.uk</p>
---