

ALEXANDER VON HUMBOLDT EN GÖTTINGEN

(HOMENAJE A ALEXANDER VON HUMBOLDT EN EL 150° ANIVERSARIO DE SU FALLECIMIENTO)

Enrique J. Baran

Académico Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Alexander von Humboldt falleció al atardecer del 6 de mayo de 1859, después de una breve enfermedad, y con casi 90 años de edad, en su casa de Berlín siendo sepultado cinco días después en el parque de la residencia familiar, en el castillo de Tegel. Vale decir que este año conmemoramos el sesquicentenario de su fallecimiento, acontecimiento que la Academia desea rememorar y remarcar en forma muy especial, teniendo en cuenta ante todo el valor y la trascendencia universal y permanente de la obra científica del homenajeado, así como su muy particular relación con Latinoamérica.

Se ha dicho, y con razón, que Alexander von Humboldt fue probablemente el último de los grandes estudiosos que llegó a tener una visión universal, clara y completa de todas las ramas de la Ciencia de su época [1]. Y por otra parte, en muchas de ellas descolló como figura destacada, fijando nuevos rumbos y caminos y sobrepasando fronteras y límites en forma avasalladora. Realizó investigaciones y aportes no sólo a las ciencias exactas básicas como la física, la química y la astronomía, sino también a las ciencias naturales botánica, zoología y mineralogía y fue también uno de los fundadores de la moderna geografía física. Asimismo, durante casi toda su vida y aún a edad avanzada, fue un viajero y explorador incansable, siendo un observador atento, cuidadoso e inteligente lo que le permitió sacar el máximo provecho de todo lo que veía y recogía en sus viajes.

Su relación con América fue también notable y es bien conocida ya que su extenso viaje exploratorio (1799-1804), lo llevó a recorrer, junto al botánico francés Aimé Bonpland, una gran parte del norte de Sudamérica, incluyendo diversas regiones de las actuales repúblicas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, así como Cuba y Méjico, llegando finalmente a los Estados

Unidos, donde fue durante tres semanas huésped del presidente Jefferson. Estas exploraciones incluyeron empresas tales como prolongadas y peligrosas travesías por la selva, una navegación por el río Orinoco en piragua, llegando hasta el río Negro y arriesgadas navegaciones por este último río y el Casiquiare, así como el escalamiento de los volcanes Pichincha y Chimborazo [2]. A su regreso a Europa, y entre 1805 y 1834, estuvo radicado fundamentalmente en París, ciudad en la que se dedicó a trabajar en el ordenamiento y publicación de los resultados de este memorable viaje que finalmente llevaron a la edición de 35 volúmenes con el título *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland* [2]. Esta obra monumental es considerada por muchos como el verdadero descubrimiento de América y así fue reconocido por ejemplo por el Libertador Simón Bolívar quien en una ocasión afirmara que “Alexander von Humboldt es el descubridor científico del Nuevo Mundo, cuyo estudio ha beneficiado más a América que todos sus conquistadores” [2].

Dado que existe una vasta y abundante bibliografía no sólo sobre los viajes, descubrimientos y contribuciones científicas de Alexander von Humboldt, sino también sobre su impacto y sus consecuencias, este sucinto ensayo está centrado sólo en un aspecto muy peculiar, y breve en el tiempo de la larga vida de nuestro homenajeado, como lo fue su paso por la Universidad de Göttingen y el innegable impacto que tuvo la misma para su formación personal y el desarrollo de todas sus futuras actividades.

Alexander von Humboldt había nacido en Berlín el 14 de setiembre de 1769, dos años después que su hermano Wilhelm, quien al igual que Alexander también llegó a convertirse en una figura central de la historia alemana y en

uno de los intelectuales que mayor y perdurable influencia han tenido en la cultura, la educación y la diplomacia de su país. Seguramente será muy difícil encontrar otros dos hermanos que en campos y actividades diferentes, hayan logrado enriquecer su época en forma tan notable y cuya obra ha logrado sobrevivir indemne el transcurso del tiempo.

El padre, Alexander Georg, falleció cuando los dos muchachos eran aún muy pequeños, pero su madre Maria Elizabeth von Hollweggen, una mujer culta y rígida encaró decididamente la formación y educación de sus hijos. Sin duda, Wilhelm y Alexander lograron tener la mejor educación posible, mediante una serie de tutores privados, como se estilaba en las familias de buena posición económica de la época. En esa primera época de su formación, los Humboldt también estuvieron muy ligados a la llamada *Ilustración Berlinesa*, un movimiento intelectual generado en la comunidad judía prusiana e inspirado por el filósofo Moses Mendelssohn (1729-1786), el abuelo del compositor Félix Mendelssohn Bartholdy (1809-1847). Los jóvenes estuvieron especialmente ligados al salón literario que se había generado en torno a Henriette Herz y a su esposo, el médico Marcus Herz, que había sido discípulo de Kant. Durante mucho tiempo los hermanos Humboldt mantuvieron una relación muy estrecha y continuada con Henriette, de quien los comentarios de la época afirmaban que era una mujer sumamente atractiva e inteligente. Probablemente fue su relación con esos círculos la que impregnó el espíritu del joven Alexander con los ideales de libertad y de igualdad entre los hombres, reforzada años después por su estrecha vinculación con la cultura parisina y por las ideas renovadoras que impulsaron a toda la sociedad europea luego de la Revolución Francesa. En ese ámbito intelectual, conoció también los trabajos científicos de Franklin y Galvani y comenzó a vislumbrar la importancia de la investigación, basada en el llamado método científico. Uno de los emprendimientos de esa época, relacionados directamente con esos vínculos, fue la instalación de un pararrayos que Humboldt concretó en la torre del castillo familiar de Tegel y que fue uno de los primeros artefactos de este tipo instalados en territorio alemán.

Dos años antes de que Paris fuese sacudido por los hechos que derivaron finalmente en la toma de la Bastilla, los Humboldt iniciaron su formación universitaria en la Universidad de Frankfurt an der Oder, la que abandonaron a los pocos meses, aparentemente decepcionados por el escaso nivel y calidad de la enseñanza que allí se impartía. Y, mientras Alexander volvió a Ber-

lín, Wilhelm comenzó sus estudios en Göttingen. Entusiasmado por aquél rico y variado ambiente intelectual, comenzó a presionar a su hermano para que se le uniera, lo que finalmente ocurrió, a partir de las Pascuas de 1789.

Hacia fines del siglo XVIII, la Georg-August-Universität de Göttingen, creada en 1737, se había transformado en la más moderna de Alemania y era uno de los centros científicos más renombrados de Europa, sobre todo en el campo de las ciencias naturales. Y si bien la permanencia de Alexander von Humboldt en Göttingen fue solamente cercana a un año, el impacto que la misma tuvo en su formación y en todo su desarrollo posterior fue realmente decisivo, fundamentalmente por la influencia que en su formación y en su carrera tuvieron varios de los profesores y científicos a los que conoció y frecuentó.

Entre ellos debemos remarcar los nombres de Blumenbach, Heyne, Lichtenberg, Kästner y, muy especialmente, Georg Forster [2,3]. Con todos ellos, Humboldt parece haber tenido un contacto regular y continuado y podemos analizar brevemente el perfil de cada uno de ellos para percibir más claramente la influencia que deben haber tenido sobre su formación científica y su personalidad.

Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) es considerado como uno de los iniciadores de la moderna investigación en las ciencias naturales, realizando contribuciones fundamentales en los campos de la anatomía comparada y la antropología. Estudió Medicina en Göttingen y a partir de 1776 y hasta su muerte, fue profesor de esa Universidad, y durante toda su vida estuvo muy ligado con Goethe. Fue también el iniciador de la Anatomía Comparada y defendió fuertemente la teoría de la unidad de la especie humana frente a la posición científica predominante de la época que postulaba la existencia de una variedad de especies animales según las características morfológicas típicas de las diferentes regiones del mundo. Si bien afirmaba la existencia de una especie única, admitía que la misma estaba conformada por cinco divisiones principales (caucásica, mongoloide, malaya, americana y negroide) y sus conclusiones más importantes en este campo quedaron expresadas en su obra tal vez más representativa, *Collectionis suae craniorum diversarum gentium illustratae decades*, editada en Göttingen en 1790. También fue famosa en toda Europa su colección de cráneos humanos y se ocupó personalmente de establecer y ampliar colecciones científicas de diverso tipo, creando un Museo Académico que constituyó la base para la posterior creación del Museo Etnográfico de la Universidad [4, 5]. Por otra parte, Blumenbach

reconoció muy tempranamente la importancia de los viajes científicos para el desarrollo de la botánica y la antropología. Entre otras cosas, estaba en contacto permanente con la recientemente creada (1788) African Association de Londres, lo que permitió a muchos de sus alumnos la participación en las expediciones científicas de esa Asociación [2].

Particularmente importante en el contexto que estamos analizando resulta el hecho de que en 1789, junto a un grupo de sus colaboradores y alumnos, entre los cuales se encontraba también Alexander von Humboldt, pusiera en marcha la llamada "Sociedad Física" (*Physikalische Gesellschaft*). El término Físico de esta Sociedad se refiere al "conjunto de las ciencias naturales" y no solamente a la Física como tal; sus miembros eran médicos, geógrafos y, ante todo, biólogos y muchos de sus primeros miembros se transformaron con el paso de los años en figuras relevantes de diversas disciplinas científicas en diferentes universidades alemanas [2]. Blumenbach fue también el autor de una importante cantidad de libros y escritos científicos que ayudaron a cimentar rápidamente su nombre y su fama y difundieron sus ideas más importantes a través del mundo.

Otro de los profesores de Göttingen con los que Humboldt se sintió muy identificado, fue uno de los cuñados de Blumenbach, el filólogo *Christian Gottlieb Heyne* (1729-1812). Estudió inicialmente Teología y Derecho y Leipzig y en 1761 fue llamado a integrarse a la Universidad de Göttingen, donde fue durante casi medio siglo profesor de filología clásica y director de la Biblioteca de la Universidad. Esta institución, conocida actualmente como *Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek*, creció notablemente bajo su dirección transformándose en una de las bibliotecas académicas líderes en el mundo y aún durante los siglos XIX y XX seguía siendo reconocida internacionalmente por la calidad y cantidad de sus colecciones científicas. También fundó un Centro de Estudios Arqueológicos, una de las instituciones que hacia fines del siglo XVIII ayudó a cimentar el prestigio y la fama de la Universidad. Asimismo, sus ediciones de las obras de Virgilio, Píndaro y Homero fueron consideradas como logros ejemplares [4,5].

Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799), que es considerado como uno de los iniciadores de la Física Experimental, fue otro de los profesores de Göttingen que causó profundo impacto en Humboldt. Sus clases, con demostraciones experimentales, entusiasmaban enormemente a los auditorios. Tenía una amplia y excelente formación no sólo en física sino también en matemática y astronomía y descolló también como

escritor y filósofo. A partir de 1780 inició, conjuntamente con Georg Forster, la edición de una publicación destinada a difundir los avances de la ciencia y las novedades literarias ("*Göttingisches Magazin der Wissenschaften und Literatur*"). Ese mismo año instaló también un pararrayos en su casa de campo, que fue el primero de Göttingen, anticipándose en poco tiempo al que Humboldt instaló en Berlin.

Durante toda su vida mantuvo estrechas relaciones con Inglaterra, donde frecuentó entre otros a James Watt y Joseph Priestley y tuvo contactos continuados con varios de los científicos que habían participado del segundo viaje de James Cook alrededor del mundo. Fue el autor del primer gran texto sobre Física Experimental en idioma alemán y se hizo famoso por diversos descubrimientos en el campo de la electricidad, entre otros las llamadas *figuras de Lichtenberg*, descubrimiento que de alguna forma constituye el principio básico de las modernas técnicas xerográficas. Finalmente, se hizo también conocido y apreciado por sus aforismos, los que comenzaron a publicarse recién después de su muerte, pero de los cuales es considerado como el primer gran maestro alemán [6]. En ellos evidencia siempre un elegante humor, fina ironía y una cierta dosis de escepticismo [4-6].

Entre los matemáticos con los que Humboldt tuvo algún contacto debemos mencionar especialmente a *Abraham Gotthelf Kästner* (1719-1800) quien había estudiado leyes, filosofía, matemática y física en Leipzig y a partir de 1756 comenzó a trabajar en Göttingen. Fue el autor de numerosos libros de texto de matemática y por esta razón se lo llegó a llamar "Maestro alemán de la matemática". El recién mencionado Lichtenberg fue uno de sus alumnos y lo admiraba con mucho respecto. Otro de sus alumnos más destacados y conocidos, por su trayectoria posterior, fue Gauss. Hacia el fin de su vida escribió una "Historia de la Matemática", en cuatro tomos, que alcanzó una notable difusión [4,5].

Pero sin lugar a dudas, una de las figuras más importantes e interesantes con la que Humboldt pudo vincularse en Göttingen fue *Georg Forster* (1754-1794) quien era sin duda el más importante de los científicos-viajeros radicado en Alemania en ese momento. Junto a su padre, Johann R. Forster, había acompañado a James Cook en el segundo de sus viajes alrededor del Mundo (1772-75). Incluso, a su regreso, contribuyó con importantes y valiosos materiales, originarios de Tahití, Tonga, Hawai y Nueva Zelanda a las ya mencionadas colecciones del profesor Blumenbach, las que pueden admirarse en la actualidad como Colección Cook-Forster en el también menciona-

do Museo Etnográfico de Göttingen. Además, en 1777 publicó un extenso reporte de ese fascinante viaje con el título *A Voyage Round the World*, que poco después tradujo al alemán. Ambos trabajos lo hicieron rápidamente famoso a punto tal que con solo 23 años fue incorporado a la Royal Society. Este relato de viaje sigue siendo, aún en nuestros días, una de las fuentes más importantes acerca de las primitivas sociedades de los mares del sur, siendo interesante de mencionar que una edición reciente del mismo, incluyendo muchos de los dibujos originales de Forster [7], se transformó rápidamente en un *bestseller*.

Si bien en esa época Forster estaba radicado en Mainz, en 1784 había pasado a convertirse en yerno de Christian G. Heyne, al desposar a su hija Maria Theresa, razón por la cual seguía muy vinculado con Göttingen. Personalmente, Maria Theresa Heyne desarrolló posteriormente una interesante carrera como escritora, transformándose, incluso en una de las primeras mujeres alemanas dedicadas al periodismo [4].

En el mismo círculo científico es muy probable que Humboldt haya tenido también algunos otros contactos interesantes. Por ejemplo, con el historiador *Arnold Hermann Ludwig Heeren* (1760-1842), quien también había sido discípulo de Heyne [4]. Asimismo, *Caroline Michaelis* (1763-1809), hija del famoso orientalista Johann David Michaelis, y que llegó a ser una de las mujeres más brillantes y geniales del romanticismo temprano alemán [4], fue una de las mejores amigas de Forster y de su esposa, en la época en que Humboldt vivió en Göttingen, razón por la cual no hay duda que ambos deben haber llegado a conocerse.

Asimismo, existen algunas pruebas de que Humboldt también habría asistido a clases o conferencias del químico y mineralogo *Johann Friederich Gmelin* (1748-1804) y del ecónomo *Johann Beckmann* (1739-1811). El primero fue profesor de la Universidad a partir de 1775 y hasta su muerte y se hizo muy conocido por una *Historia de la Química*, en tres volúmenes, editada entre 1797 y 1799 [5]. Fue también padre de Leopold Gmelin (1788-1853), otro químico famoso nacido en Göttingen, ciudad en la que inició su educación aunque profesionalmente nunca llegó a vincularse con su Universidad, y que adquirió prestigio y reconocimiento por ser uno de los primeros en lograr una completa sistematización de toda la información química existente a comienzos del siglo XIX a través de su valioso *Handbuch der Theoretischen Chemie* (primera edición entre 1817 y 1819) [8]. En cuanto a Beckmann, fue de alguna manera el fundador de la tecnología científica, e incluso fue él quien introdujo el término

“tecnología” para la suma de conocimientos que se aplican al trabajo industrial [4].

La estadía en Göttingen también proporcionó a Humboldt la primera oportunidad de realizar una breve exploración científica, coordinada por Forster y de la que asimismo participó Jan van Geuns, un joven médico holandés que también estudiaba en la Universidad, y con quien Humboldt había trabado reciente amistad. El objetivo científico de este viaje era el de estudiar el origen y las características de los basaltos del Rin. Este tema estaba relacionado a una discusión central, muy en boga en ese momento del siglo XVIII y relacionado con el origen de la Tierra. Se hablaba entonces de Neptunismo y Vulcanismo y uno de los problemas que no encajaban bien en ninguno de esos dos modelos teórico-filosóficos era precisamente el origen de los basaltos.

Este viaje duró aproximadamente mes y medio e inicialmente los viajeros se dirigieron Rin abajo en dirección a Heidelberg, pasando luego a Bruchsal. De allí volvieron hacia Mannheim y Mainz, viajando luego en barco hacia Bonn en cuyos alrededores se dedicaron especialmente a los planeados estudios mineralógicos. De allí, pasaron algunos días en Pampelfort, un lugar cercano a Düsseldorf, donde visitaron a Friedrich Jacobi, un amigo de Goethe, con quien también se encontraron allí, para retornar luego a Göttingen [2].

El resultado más importante de este primer viaje humboldtiano fue la edición de su primer libro, *Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein* (Observaciones mineralógicas sobre algunos basaltos del Rin) que fue publicado ya a los pocos meses de finalizado el mismo. Es interesante de mencionar que la obra no se restringe a las observaciones y hallazgos mineralógicos, sino que agrega una amplia información botánica, incluyendo comparaciones con la flora de regiones vecinas. Esta forma de investigación, que podríamos llamar universal, y que trata de abarcar aspectos de diversas disciplinas, será característica de toda su obra posterior [2].

La fructífera estadía en la ciudad universitaria culminó para Humboldt con un segundo viaje de investigación, esta vez bastante más largo, y organizado otra vez por Forster y en el que también volvió a participar van Geuns. El viaje se inició hacia fines de marzo de 1790, llevándolos de Mainz a Düsseldorf y de inmediato recorrieron durante casi tres semanas los Países Bajos y Bélgica y de allí pasaron a Londres. En la capital inglesa estuvieron casi un mes y medio y desde allí visitaron Oxford y otras ciudades inglesas, retornando finalmente a Francia, donde visitaron brevemente París, retornando a Alemania en julio. Humboldt permaneció casi un mes como

huésped de Forster en Mainz, retornando luego a Göttingen para dirigirse casi de inmediato a Hamburgo, donde continuó sus estudios por un breve período. Sobre este viaje no nos ha quedado ningún informe escrito por Humboldt, ya que esta vez fue Forster quien realizó una pormenorizada publicación con los datos y observaciones más relevantes que pudieron recoger [2].

Este viaje encierra tres resultados importantes para toda la vida y actividad posterior de Alexander von Humboldt. En primer lugar, conoció, bajo la experimentada guía de Forster, los aspectos prácticos y organizativos de una expedición científica. Luego, visitó Londres una ciudad en la que en diferentes ámbitos se reunían muchos de los que ya tenían información actualizada y valiosa sobre el Nuevo Mundo así como los que planeaban y organizaban futuros viajes a esas regiones. Finalmente, en París, vivió y percibió en forma directa los resultados de la reciente Revolución, lo que dio una nueva dimensión y perspectiva a sus visiones políticas futuras.

En conclusión, la estadía en Göttingen si bien breve dejó huellas profundas y duraderas para toda su vida y evolución científico-académica posterior. Evidentemente, reconoció a través de Blumenbach la importancia de la observación directa y de los viajes de estudio, de Lichtenberg aprendió el valor de las mediciones experimentales y seguramente la de cuantificar sólidamente las observaciones. A Heyne le adeuda su afición por la arqueología y la importancia de los estudios sociológicos e históricos. Y, obviamente, su relación con Forster fue decisiva en el planeamiento y ejecución de sus grandes viajes posteriores. Además todo el espíritu universitario y creativo que impregnaba típicamente a toda la ciudad, con una gran cantidad de los mejores científicos de la época viviendo allí y desarrollando sus trabajos, dejaron sin duda una huella imborrable en un espíritu inquieto y ávido de saber, como el suyo. Y, como fue remarcado recientemente, Humboldt no sólo amplió y extendió ese espíritu göttingiano sino que siempre lo vivió personalmente con mucha intensidad [9].

Alexander von Humboldt tuvo casi cuarenta años después una nueva e importante relación con Göttingen, sin duda mucho más indirecta, pero de todas maneras de gran importancia científica. En 1826, cuando todavía residía en París, y en un viaje que realizó a Berlín, hizo una breve escala en Göttingen para conocer personalmente a Gauss, con quien ya estaba en contacto epistolar desde hacía bastante tiempo. Esta relación se intensificó dos años después, cuando Humboldt invitó a Gauss a Berlín a participar de una reunión científica, y lo alojó en su casa

[10,11]. Aparentemente, en esa oportunidad ambos científicos analizaron en profundidad diversos problemas relacionados con el geomagnetismo, un tema por el que sentían común atracción y al que Gauss ya había hecho importantes contribuciones en años anteriores, sobre todo de tipo matemático, mediante el llamado análisis de esféricas armónicas.

Una consecuencia importante del viaje de Gauss a Berlín fue que allí conoció al joven físico Wilhelm Weber a quien tres años más tarde logró incorporar como profesor a la Universidad de Göttingen [5] y quien se transformaría en uno de sus más valiosos colaboradores. Entre otras cosas, en 1833, construyeron el primer telégrafo electro-magnético y, asimismo, realizaron otras contribuciones notables e importantes en los campos de la física teórica y experimental. Asimismo, en el transcurso de estos trabajos conjuntos, Gauss desarrolló su método para la determinación de intensidades magnéticas absolutas. Por otra parte, Gauss y Weber intuyeron también la importancia y el valor de realizar mediciones magnéticas en toda la Tierra, así como estudiar sus variaciones locales y en el tiempo, y a esos efectos en 1834 crearon una Sociedad especializada (*Göttinger Magnetischer Verein*), a través de la cual empezaron a organizar mediciones en diversos lugares de Europa. Y otra vez, también en este campo, la visión y decisión de Humboldt resultó ser fundamental ya que inmediatamente percibió que era necesario convencer de este proyecto a las autoridades británicas, dado que ese país ocupaba una gran cantidad de territorios diseminados por todo el globo terrestre. En 1836 se comunicó con Augusto Federico, duque de Sussex, a quien probablemente también había conocido durante su estadía en Göttingen (Augusto Federico estudió allí entre 1786 y 1790, especialmente teología y lenguas hebraicas [4,5]) y que a la sazón era el presidente de la Royal Society [12]. Las sugerencias de Humboldt fueron muy bien recibidas y en poco tiempo se establecieron observatorios magnéticos permanentes en Canadá, Sud África, Ceilán, Santa Helena, Jamaica y Australia. Y la Royal Society avanzó aun más, ya que al organizar en 1839 la expedición antártica de Sir James Clark Ross, se incluyeron las mediciones magnéticas como uno de los objetivos principales [12]. Ya previamente, y al finalizar su expedición por Siberia (1829), Humboldt había sugerido al zar Nicolás I, la instalación de observatorios similares a lo largo del imperio ruso, instalaciones que paulatinamente se fueron creando e incluyeron, a partir de 1842, una estación en Sitka (Alaska) que en esa época era territorio ruso. También estas iniciativas y acciones de Alexander von Hum-

boldt tuvieron un fuerte y permanente impacto mundial, que aún se percibe en nuestros días, y ayudaron decisivamente al avance de los estudios geomagnéticos.

Por último, y de alguna manera vinculada con la importante relación científica establecida entre Gauss y Humboldt, resulta interesante mencionar que la reciente novela de Daniel Kehlmann *Die Vermessung der Welt* ("La Medición del Mundo"), publicada en 2005, y en la cual estos dos genios de la Ciencia y la Cultura universal son los personajes centrales, se transformó rápidamente en uno de los grandes *bestsellers* de nuestra época, alcanzando una rápida e increíble difusión mundial [13].

Referencias

- [1] W. Heisenberg, en: "Alexander von Humboldt: Werk und Weltgeltung", H. Pfeiffer (Ed.), R. Piper & Co. Verlag, München, 1969, pp. 9-13.
- [2] A. Meyer-Abich, "Alexander on Humboldt", Rowohlt Verlag, Hamburg, 1967.
- [3] C. Hentschel, en: "Alexander von Humboldt: Werk und Weltgeltung", H. Pfeiffer (Ed.), R. Piper & Co. Verlag, München, 1969, pp. 31-91.
- [4] H. Motel, "Berühmte Persönlichkeiten und ihre Verbindung zu Göttingen", Verlag Göttinger Tageblatt, Göttingen, 1990.
- [5] W. Nissen "Göttinger Gedenktafeln", Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1962.
- [6] F. Martini, "Deutsche Literaturgeschichte", 15ª. Edición, Kröner Verlag, Stuttgart, 1968.
- [7] G. Forster, "Reise um die Welt: Illustriert von eigener Hand", Eichborn Verlag, Frankfurt/M, 2007.
- [8] W. Lippert (Ed.): "Der 200. Geburtstag von Leopold Gmelin", Gmelin-Institut für Anorganische Chemie und Grenzgebiete der Max-Planck-Gesellschaft, Frankfurt/M, 1990.
- [9] W. Frühwald, Conferencia pronunciada el 6 de mayo de 2009 en Berlin, durante los actos en conmemoración del 150. Aniversario del fallecimiento de Alexander von Humboldt.
- [10] D. P. Stern, *Rev. Geophys.* **40**, 1 (2002).
- [11] C.W. Dunnington, "Carl Friedrich Gauss-Titan of Science", Mathematical Association of America, Washington DC, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- [12] S.R.C. Malin & D.R. Barraclough, *Quart. J. Roy. Astronom. Soc.* **32**, 279 (1991).
- [13] D. Kehlmann, "Die Vermessung der Welt", Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, 2005. Edición española: "La Medición del Mundo", Emecé Editores, Buenos Aires, 2007.

Manuscrito recibido y aceptado en mayo de 2009.