

# LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN LA ARGENTINA DEL SIGLO XIX

*Jorge Norberto Cornejo*<sup>1</sup>  
*Haydée Santilli*<sup>2</sup>

**Resumen:** Domingo F. Sarmiento consideraba que la astronomía copernicana era una de las disciplinas científicas fundamentales para la conformación de un ciudadano “moderno”. En este trabajo estudiaremos la ciencia astronómica desde dos vertientes: la referida específicamente al conocimiento científico y aquella vinculada con la presentación educativa de dicho conocimiento. Nuestro estudio se desarrollará en Argentina durante el siglo XIX, desde la iniciativa de Bernardino Rivadavia en 1821, de establecer en Buenos Aires un observatorio astronómico, hasta las primeras actividades de los observatorios de Córdoba y de La Plata. En ambas vertientes, científica y educativa, analizaremos la influencia de las ideas positivistas. Resaltaremos las diferencias epistemológicas entre los dos observatorios, orientado el primero según el positivismo francés, y el segundo de acuerdo al positivismo alemán. También señalaremos la distinta actitud de ambos observatorios frente a la educación. En esta última dimensión veremos cómo las ideas positivistas tuvieron gran importancia en la formación de maestros impartida en las Escuelas Normales. Estableceremos también la relevante influencia del contexto socio-histórico en el desarrollo de la astronomía, y, a su vez, apreciaremos que esta última fue un actor social fundamental en la Historia Argentina.

**Palabras clave:** Astronomía. Positivismo. Ciencia. Educación. Contexto socio-político.

## O ENSINO DE ASTRONOMIA NA ARGENTINA NO SÉCULO XIX

**Resumo:** Domingo F. Sarmiento acreditava que a astronomia de Copérnico fosse uma das disciplinas científicas fundamentais para a formação de um cidadão "moderno". Neste trabalho estudaremos astronomia a partir de duas perspectivas: a científica e a educacional. Nosso estudo será desenvolvido para a Argentina no século XIX, a partir da iniciativa de Bernardino Rivadavia, em 1821, que estabeleceu um observatório astronômico em Buenos Aires, até as primeiras atividades dos observatórios de Córdoba e La Plata. Em ambas as perspectivas, científica e educativa, vamos analisar a influência das ideias positivistas. Discutiremos como existiram diferenças epistemológicas entre eles, o Observatório de Córdoba orientado de acordo com o positivismo francês, e La Plata, de acordo com o positivismo alemão. Ambos os observatórios tinham uma atitude diferente em relação à educação. As ideias positivistas foram muito importantes para treinar professores do ensino primário na Argentina. Nós iremos enfatizar a importante influência do contexto sócio-histórico na astronomia, já que esta ciência foi um importante ator social na história da Argentina.

**Palavras-chave:** Astronomia. Positivismo. Ciência. Educação. Contexto sócio-político.

## ASTRONOMY TEACHING IN ARGENTINA IN THE 19TH CENTURY

**Abstract:** Sarmiento believed that Copernican astronomy was one of the critical scientific disciplines to the formation of a "modern" citizen. In this work, we shall study astronomical science from two points of view: from the scientific knowledge and the educational presentation of such knowledge. Our study will address in Argentina in 19th century, starting from the initiative of Bernardino Rivadavia in 1821, who founded an astronomic observatory at Buenos Aires, until the first activities of the observatories at Córdoba and La Plata. On both lines, scientific and educative, we shall analyze the influence of positivist ideas. We shall highlight epistemological differences between both observatories, Córdoba's based on French positivism and La Plata's based on German positivism. We shall also show the different attitude

---

<sup>1</sup> Gabinete de Desarrollo de Metodologías de la Enseñanza (GDME) – Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires. e-mail: <jcornej@fi.uba.ar >

<sup>2</sup> GDME – Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires. e-mail: <hsantil@fi.uba.ar >

of both observatories towards education. We shall see the way in which positivist ideas had great relevance in the training of elementary school teachers. We shall also establish the relevant influence of the socio-historical context over the astronomical development, and show that astronomy was a fundamental social factor at Argentina history.

**Keywords:** Astronomy. Positivism. Science. Education. Sociopolitical context.

## 1. Introducción

La inquietud por el desarrollo científico en Argentina se remonta a la época de la presidencia de Bernardino Rivadavia y alcanza un punto de inflexión con la obra de Domingo F. Sarmiento<sup>1</sup>. En la visión de este último existían dos disciplinas científicas fundamentales para la conformación de un ciudadano “moderno”: la astronomía copernicana y el evolucionismo biológico darwiniano. El interés de Sarmiento por las ideas de Darwin ha sido analizado por diversos autores (WEINBERG, 1999; ORIONE, 1988; ORIONE Y ROCCHI, 1986); mientras que la cuestión astronómica ha recibido menos atención (MONSERRAT, 1993).

El objetivo del presente trabajo es analizar el desarrollo de la astronomía argentina en el siglo XIX. Esta indagación se realizará desde dos vertientes: la referida específicamente al conocimiento científico y aquella vinculada con la presentación educativa de dicho conocimiento. Dado que en la época que nos ocupa Argentina era un país muy joven, resultaba de singular importancia no sólo el desarrollo del conocimiento científico en sí, sino también la formación de recursos humanos vinculados a la transmisión de dicho conocimiento. En tal sentido, la influencia de la astronomía, en su rol de disciplina modernizadora vinculada a los ideales positivistas de Augusto Comte, se hizo particularmente notable en la formación de maestros/as.

Abarcaremos desde la iniciativa de Bernardino Rivadavia, en 1821, de establecer en Buenos Aires un observatorio astronómico, hasta los inicios de los observatorios de Córdoba: Observatorio Nacional Argentino (ONA) y de La Plata: Observatorio Astronómico de La Plata (OALP), que comienzan respectivamente sus tareas en 1871 y 1885. Desde el punto de vista educativo, analizaremos textos de Cosmografía y Astronomía utilizados en la enseñanza primaria y secundaria y también en las Escuelas Normales.

## 2. El positivismo en la Argentina del siglo XIX

La astronomía en Argentina se vio influenciada por dos corrientes epistemológicas: el positivismo francés y el alemán. La “Filosofía Positiva” surge a partir de las ideas de Augusto Comte, quien designó bajo dicho término “a todos los conocimientos que sistematizaron los sabios, oponiéndolos a las opiniones incoherentes y supersticiosas que sostenían los teólogos y los metafísicos acerca de los hechos de la Naturaleza”.

Cabe aclarar que las ideas positivistas de Comte diferían de las de Hume, Locke o Mill; para quienes todo conocimiento deriva en última instancia de la experiencia sensible, siendo esta la única fuente de conocimiento. Es decir, sin tal experiencia no se

---

<sup>1</sup> Sarmiento fue escritor, periodista y un gran intelectual que tuvo una activa vida política en Argentina, siendo Presidente de la Nación entre 1868 y 1874.

lograría saber alguno, por lo que la mente humana sería una tabula rasa sobre la que los sentidos imprimen las ideas como resultado de la experiencia. Por su parte, Comte también consideraba que el primer paso en el trabajo científico era la observación, pero la misma no era una mera recepción pasiva de los hechos, sino que se efectuaba a partir de un contexto preestablecido. Tal contexto había sido construido previamente durante la historia del observador. Por otro lado, la corriente del positivismo alemán siguió el pensamiento de Hume.

Comte distinguió tres etapas fundamentales (“estadios”) en la historia de la ciencia: a) el estadio religioso; b) el estadio metafísico, en el que las afirmaciones, si bien alcanzan un cierto grado de liberación de lo “sobrenatural”, no se justifican con hechos empíricos; c) el estadio científico o positivo, donde mediante el razonamiento y la experimentación se buscan las causas naturales de todos los fenómenos.

Para Comte, la historia de la ciencia es la historia del progreso. Dentro de este modelo, la ciencia es acumulativa y progresiva, en permanente evolución. Los contextos socio-económicos y políticos en que se desenvuelve la actividad científica no son relevantes. De esta forma, la ciencia para Comte es siempre racional, objetiva y democrática; el progreso de la ciencia es el motor del progreso de la humanidad. Además del positivismo social de Comte, en el siglo XIX, se destacaron el positivismo evolucionista de Herbert Spencer, que afirma la existencia de un patrón universal de transformaciones progresivas en el conocimiento, la ciencia y la sociedad; y el positivismo alemán de Ernst Mach, que minimiza el componente social y propone una reducción sistemática de los conceptos científicos a las sensaciones.

¿Por qué, en esta línea de pensamiento, la astronomía resultaba tan importante para la formación del ciudadano y para el desarrollo de la sociedad? Porque, según Comte, la astronomía fue la primera ciencia que completó el ciclo trifásico, religioso, metafísico y positivo. Comte consideraba que la astronomía se ocupaba de los fenómenos más generales y más simples, y que, por lo tanto, afectaba a las demás ciencias sin ser afectada por ninguna de ellas<sup>2</sup>. Por ejemplo, no se podía pensar en el desarrollo de una física sin haber consolidado las bases de la astronomía.

En la Escuela Politécnica de París, Comte se dedicó con pasión a los estudios de matemática y astronomía, y luego daría cursos sobre la segunda de estas ciencias. Su “Tratado filosófico de Astronomía popular” fue el capítulo introductorio del “Discurso sobre el espíritu positivo”, verdadera proclama y declaración de principios del positivismo comtiano (COMTE, 1985, 1º EDICIÓN 1844).

Queremos destacar, finalmente, que el positivismo de Comte tuvo gran impacto en la filosofía de la ciencia y en la educación, mucho más importante que el alcanzado por otros sistemas filosóficos anteriores o contemporáneos. Esta influencia fue especialmente relevante en el Mundo Latino. En América fue particularmente notable lo sucedido en Argentina, México y Brasil.

Las ideas positivistas, tal como fueron interpretadas y adoptadas en Argentina, no consistieron sólo en una corriente epistemológica sino también en una ideología política. Las consignas claves de esta ideología fueron “Orden y Progreso”. Orden político para terminar con los enfrentamientos internos y crear las condiciones necesarias para el surgimiento y mantenimiento del Estado Nacional. Y progreso, porque el desarrollo de las ciencias y su aplicación en las industrias originaba en los

---

<sup>2</sup> En la visión contemporánea esta posición sería decididamente errónea.

positivistas la creencia en la posibilidad de un desarrollo indefinido, particularmente en el campo económico, sobre la base del modelo agro-exportador.

### **3. Tempranos desarrollos astronómicos en Argentina**

A fines del siglo XVIII se registraron las primeras mediciones astronómicas en la región. Félix de Azara, miembro de la comisión demarcatoria de límites con el Brasil, realizó en 1783 el control de los instrumentos utilizados a tal fin, en un pequeño laboratorio ubicado en la ciudad de Buenos Aires.

Cuando se organizó la Universidad de Buenos Aires, en 1821, Bernardino Rivadavia propuso instalar un observatorio astronómico. Con ese objetivo, al año siguiente envió instrucciones para contactar a los directores del Observatorio Astronómico de París, Dominique François Jean Arago y Jean Baptiste Biot, para que aconsejaran qué equipos era conveniente comprar. El interés que existía por la astronomía se puede apreciar en el pedido que el médico italiano Pedro Carta Molino, quien dictaba clases de física en Buenos Aires, le hizo a Rivadavia:

Sería también indispensable comprar algunos instrumentos de Astronomía sea para hacer observaciones astronómicas, sea porque no habiendo un curso particular de esa ciencia, yo creo hacer un gran servicio en todo, presentando una idea de ella en mi curso de Física (BERNAOLA, 2001, p. 10).

Se instaló un pequeño observatorio astronómico en el Convento de Santo Domingo de Buenos Aires. En dicho lugar se determinaron coordenadas geográficas y se realizaron observaciones meteorológicas. Esta información fue usada por científicos como Humboldt y Arago, datos que fueron presentados en Francia y en las Memorias de la Real Sociedad Astronómica de Londres, como contribución de la ciencia argentina.

Estas actividades científicas se interrumpieron durante el gobierno de Juan Manuel de Rosas. Después de su derrocamiento en 1852, se encontró que los instrumentos de precisión, de medida y de observación estaban casi destruidos.

### **4. Sarmiento y Gould**

Llama la atención que, en los inicios de la organización política de Argentina, se haya podido concretar la creación de un Observatorio Astronómico en Córdoba. Domingo F. Sarmiento era un político interesado en utilizar la astronomía como una vía para la concreción de su modelo de país. Benjamin Gould era un astrónomo interesado en catalogar en forma completa las estrellas del hemisferio sur. Eran dos proyectos que, coincidentes en el tiempo y en la situación, dieron como resultado el ONA. Ahora bien, sus respectivas sociedades tenían grandes dificultades para apoyar tales proyectos. La situación política de Argentina, el desarrollo de la Guerra de la Triple Alianza, había obligado a Sarmiento a postergar su realización. Tampoco era propicia la situación en Estados Unidos, donde se desarrollaba la Guerra de Secesión.

El encuentro entre Sarmiento y Gould se produjo en 1865 en Cambridge (EUA), cuando este último ya tenía en mente estudiar las estrellas australes. Para esa época se había completado, para la tecnología del momento, el mapa estelar del cielo boreal. Se puede afirmar que “estaba en el aire” la posibilidad de realizar el mismo estudio para el cielo austral<sup>3</sup>. En otras palabras, a pesar de las dificultades existentes en sus respectivos países, el encuentro entre Gould y Sarmiento se produjo en un momento sumamente adecuado de acuerdo a sus intereses personales.

Gould estuvo en contacto con importantes científicos de su época. Su mentor y el que lo orientó hacia la astronomía práctica fue Friedrich W. Argelander, con quien trabajó en el Observatorio de Bonn. Dicha posición tendrá una definida influencia en la política científica del ONA, orientada según las ideas del positivismo alemán. La relevancia de Gould como científico puede advertirse en el hecho que fue pionero en la utilización de la fotografía en aplicaciones astronómicas, así como por haber generado notables innovaciones en este tipo de estudios. El Catálogo de 1863 sobre las estrellas del hemisferio norte inspiró su trabajo posterior en Córdoba, en el que elaboró un catálogo semejante para el hemisferio sur.

Sarmiento advirtió que la fundación de un observatorio y el desarrollo de la cultura astronómica podían servir a sus intereses de uniformización y civilización del país, en otras palabras, a la constitución del “ciudadano moderno”. En la Argentina de mediados del siglo XIX, estas ideas positivistas, que valoran la ciencia como vía de promoción social, y rechazan el acervo de las culturas populares, estaban en la mente de los políticos de la época, como Sarmiento, Gutiérrez o Avellaneda (MANTEGARI, 2009).

Cuando arribó a la Argentina, Gould tenía claros sus propósitos científicos. Estimaba en tres o cuatro años el tiempo necesario para concretar el núcleo del trabajo, y descontaba que los instrumentos y materiales deberían quedar en Argentina, para continuar con las mediciones astronómicas, aprovechando la organización y experiencia iniciales. El encuentro entre los ideales de Sarmiento y de Gould, garantizó la concreción del ONA, del que Gould sería su primer Director.

## 5. El trabajo en el ONA

Gould consideró que la posición geográfica, la pureza de la atmósfera, el clima saludable y el acceso conveniente a los materiales necesarios para la instalación de un observatorio, transformaban a Córdoba en el lugar ideal para su emplazamiento. Además de ocuparse de seleccionar el personal que lo acompañaría en su proyecto de estudiar el cielo austral, Gould se preocupó de contar con el equipo necesario para ello. Pudo acceder al mejor asesoramiento desde lo científico y lo técnico (por ejemplo, contó con un círculo meridiano, instrumento importante para su época), de modo de poder garantizar la realización de mediciones de precisión y calidad (ver Figura 1).

El método de trabajo de Gould fue serio, sistemático y sacrificado; sólo esperaba el reconocimiento de un círculo reducido de especialistas. Es importante señalar que la tarea de Gould se fundamentaba en las acciones de observar y medir. Por esta razón, daba especial importancia al buen uso y la calibración de los instrumentos. Cabe destacar además, que sus colaboradores fueron en su totalidad astrónomos extranjeros.

---

<sup>3</sup> Si bien en esa época ya se habían realizado observaciones astronómicas en Santiago de Chile, Cabo de Buena Esperanza y Sydney, las mismas sólo habían dado origen a pequeños catálogos de estrellas.

Por un lado, en Córdoba no existía una cultura astronómica consolidada tanto desde el punto de vista del equipamiento como de los recursos humanos; por otro, Gould no manifestó interés en la formación de recursos humanos locales, tendencia que se prolongó durante todo el siglo XIX; tampoco le interesó la participación en los estamentos universitarios. Recién a principios del siglo XX, se formaron astrónomos trabajando en el mismo observatorio (por ejemplo, Jorge Bobone), los primeros astrónomos formados en el IMAF (Instituto de Matemática, Astronomía y Física, hoy facultad, FAMAFA) egresan en la década de 1950. En la misma tónica podemos afirmar que las actividades del Observatorio, durante el siglo XIX, se realizaron generando pocos vínculos con el resto de la sociedad.

A partir de las observaciones realizadas en Córdoba se elaboraron varios trabajos de gran valor científico internacional. El más importante fue *La Uranometría Argentina*, publicado en 1879. Esta obra superaba en calidad a la realizada por Argelander para el hemisferio norte. Fue calurosamente saludada por astrónomos de todo el mundo. Gould, que apreciaba mucho a Argelander, le dedicó gran parte de su trabajo. Otra de las obras fue el *Catálogo de Zonas Estelares*, publicada de a tomos desde 1875 a 1884. En 1872 se inicia la publicación de *Las Fotografías Cordobesas*. Estas eran fotografías de distintas regiones del cielo, hemos de aclarar que este era considerado por Gould como un trabajo de índole secundaria. Gould renunció a su cargo el 10 de enero de 1885, aduciendo razones personales, y dejando una impronta imborrable en la historia de la ciencia argentina. Esto queda claro en las palabras de Gaviola (1946): “De esta forma, el hueco del Sud se había llenado y el ONA había conquistado un lugar de honor en los anales de la Astronomía mundial” (BERNAOLA, 2001, p. 52).

La dirección del ONA quedó entonces a cargo de John M. Thome, quien había trabajado con Gould desde el inicio. Su obra obtuvo un importante reconocimiento por parte de la comunidad científica internacional. La más importante fue la *Córdoba Durchmusterung* (“Zonas de Exploración de Córdoba”), continuación de la tarea iniciada en Bonn por Argelander. El trabajo de Thome fue publicado, póstumamente<sup>4</sup>, en 1914, por su sucesor Charles D. Perrine<sup>5</sup>. La *Córdoba Durchmusterung* fue considerada el trabajo más importante, en su época, acerca de este tema.

La gestión de Thome atravesó graves dificultades económicas y de escasez de recursos humanos, al punto que llegó a trabajar sólo con su esposa y un único ayudante. A pesar de ello su trabajo fue de calidad, al compararlo con el de sus colegas del hemisferio norte, quienes disponían de recursos técnicos y humanos superiores. Esto evidencia su espíritu de sacrificio y devoción a la ciencia.

Cabe destacar que Thome buscaba la ciencia por la ciencia misma, pero también estaba interesado en utilizar la actividad científica como un medio de alcanzar la cooperación interamericana. Consideraba altamente valioso para una Nación contribuir a los logros de la ciencia, con predominancia de lo práctico sobre lo teórico.

Es interesante señalar la adhesión de Thome a la comunidad científica internacional y su valoración de la continuidad en la labor científica, ideas evidenciadas en sus referencias a que él proseguiría la obra iniciada por los “Padres de la Astronomía” y a que la aprobación universal del mundo astronómico era una “guía infalible” (BERNAOLA, 2001).

---

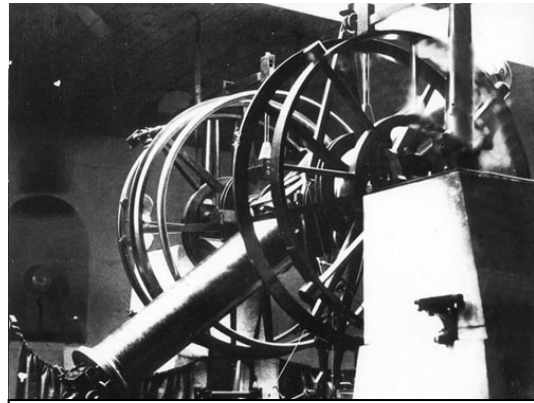
<sup>4</sup> Thome falleció inesperadamente en 1908.

<sup>5</sup> Cabe aclarar que a la fecha de la muerte de Thome, el trabajo estaba prácticamente concluido. Se demoró la publicación por la necesidad de compatibilizar los datos faltantes con los ya obtenidos.

La labor en el ONA fue realizada casi enteramente por astrónomos extranjeros y no existió interés en la educación y la formación de recursos humanos locales. A este respecto es importante destacar que el ONA disponía de recursos económicos provenientes del presupuesto nacional, que le permitían disponer de equipamiento técnico y humano adecuados para trabajar a nivel científico internacional.



Observatorio Astronómico de Córdoba



El telescopio Círculo Meridiano en 1872

Figura 1: imágenes tomadas del archivo del Observatorio Astronómico de Córdoba

## 6. El trabajo en el OALP

Dardo Rocha, gobernador de la Provincia de Buenos Aires, había considerado favorable para la misma, que esta contara con un adecuado relevamiento cartográfico. A tal efecto, estimó que un Observatorio Astronómico contribuiría a tal realización. Esto se hizo patente el 18 de octubre de 1882, cuando se promulgó el decreto que efectivizó a la ciudad de La Plata como capital de la Provincia de Buenos Aires. En el mismo se incluyó en el presupuesto de construcción de edificios públicos, la partida correspondiente a un observatorio astronómico. Algunos investigadores consideran que esta fue la fecha fundacional del OALP. Sin embargo, otros historiadores señalan como fecha de creación de esta institución, el 22 de noviembre de 1883, cuando mediante un decreto, el ejecutivo provincial nombró como Director de la construcción del edificio del Observatorio, al marino francés Francisco Beuf. Finalmente, para otros se trata del año 1885, en que el observatorio comenzó a funcionar con un cuerpo de ayudantes, aunque no se mencionan fechas precisas. Aun otros indican el año 1886, cuando se culmina la construcción de los primeros pabellones.

En los inicios de este Observatorio, tuvo lugar un incidente interesante. El Observatorio de París, tenía interés en observar el tránsito del planeta Venus por el disco solar, que ocurriría el 6 de diciembre de 1882. Por ello, en 1881 solicitó a tal efecto el apoyo de las autoridades de la Provincia de Buenos Aires. Esto generó verdadero interés entre los especialistas de la astronomía, quienes colaboraron con sus pares franceses para determinar el mejor lugar de observación en estas tierras. El primero de noviembre de 1881, Dardo Rocha ordenó la compra de un cronómetro y un refractor Gautier de 21,6 cm de diámetro de objetivo, los que luego pasarían a formar

parte del equipamiento del nuevo observatorio (ver Figura 2). A pesar de que la observación no pudo realizarse por malas condiciones climáticas, los instrumentos referidos sirvieron de soporte inicial al OALP.

Este observatorio tuvo como característica el desarrollo de actividades heterogéneas, conexas a la astronomía. Su objetivo fundamental fue adquirir recursos provenientes de diversas reparticiones estatales. Su primer director fue el ya mencionado Beuf, cuya nacionalidad francesa facilitó la orientación de las actividades según los lineamientos del Bureau des Longitudes de París.

El OALP presentó importantes diferencias con el ONA, a saber:

- Trabajaban no sólo astrónomos extranjeros sino también ingenieros locales, civiles y militares.
- Existía una preocupación por cubrir las necesidades de la sociedad mediante la transferencia del conocimiento científico. Por ejemplo, se establecieron convenios con el Instituto Geográfico Militar referidos a la prospección petrolífera.
- Se daba importancia a las actividades educativas, particularmente las relacionadas con la enseñanza de la geodesia.

Esta posición, respecto a la educación, generó una relación estrecha con la Universidad, que llevó a crear el primer doctorado en astronomía de Argentina (RIEZNIK, 2008).

## 7. La astronomía en el Sistema Educativo Argentino (siglo XIX)

*Escuelas Secundarias y Formación de Maestros* - La antigüedad de la enseñanza de la astronomía en la escuela argentina, queda evidenciada en el hecho que desde 1876 aparece incorporada en los Planes de Estudio de las Escuelas Normales, para la formación de maestros, bajo la denominación de Cosmografía. Los detalles más interesantes para nuestro trabajo los encontraremos en los textos.

El texto más antiguo que hemos encontrado en América Latina es *Astronomía Ilustrada* (SMITH, 1879). El autor fue Asa Smith, natural de los Estados Unidos, y el libro se tradujo en Nueva Granada, para que “[...] pueda servir de texto en las escuelas y academias de la América Española”. Smith escribió también una “*Geografía Elemental*”, siendo ambas obras vertidas al español por la casa Appleton. Para apreciar la forma en que la *Astronomía Ilustrada* fue considerada, podemos mencionar los anales de la Escuela Superior de Catedral al Sur<sup>6</sup>, que la califican de “preciosa astronomía”. La obra de Smith, al compararla con los manuales actuales, resulta sumamente curiosa, pues se halla compuesta por una serie de láminas (ver Figura 3) acompañadas por un texto constituido por preguntas y respuestas, en forma “catequística”. El mayor énfasis está puesto en el gráfico, y las preguntas refieren al mismo, consistiendo en interrogaciones sobre sus diversos aspectos. El lenguaje empleado dista en algunos puntos del castellano moderno, y la estructura general de la obra es muy diferente a los libros de texto que conocimos a partir del siglo XX. Con respecto al contenido, esta obra manifiesta una concepción decididamente finalista: por ejemplo, en la página 35, leemos que: “¿Si la luna no es un cuerpo habitable, para qué fue creada?” (el resaltado

---

<sup>6</sup> Escuela Superior de Catedral al Sur, *Informe del Principal*, incluido en *Anales de la Educación Común en la República Argentina*, Buenos Aires, 1869.



es nuestro), y a continuación dice que es mucho más sencillo plantear la pregunta que responderla.



El Observatorio Astronómico de La Plata. En primer plano el edificio del Círculo Meridiano Gautier, a la derecha el edificio principal (fachada norte), al fondo, primero la cúpula del reflector Gautier y luego el refugio del refractor Gautier.

Círculo Meridiano Gautier. El observador está en posición para leer los círculos graduados. A la izquierda, con forma de torre, el dispositivo para invertir el instrumento. Debajo del telescopio, el sillón reclinable. A la derecha los infaltables relojes.

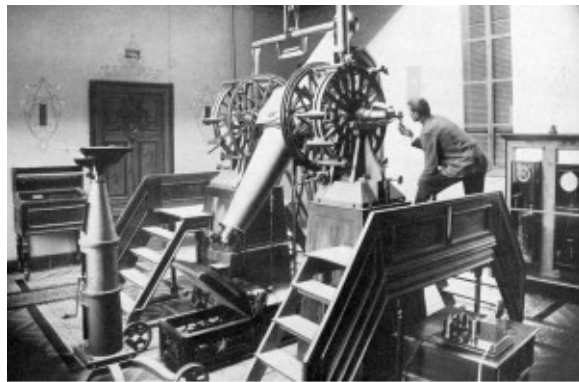


Figura 2: Imágenes tomadas de Paolantonio (2009)

La primera obra similar, en forma y contenido, a los manuales escolares modernos, fue la del sacerdote jesuita Eduardo Brugier (1896). Esta obra gozó de cierta fama, recibió el imprimatur oficial del Ministerio de Instrucción Pública de Argentina y del Consejo Superior de Instrucción de Chile, fue citada como referencia en varias obras y tuvo, cuando menos, siete reediciones, efectuadas por la Editorial Estrada (la séptima es de 1933).

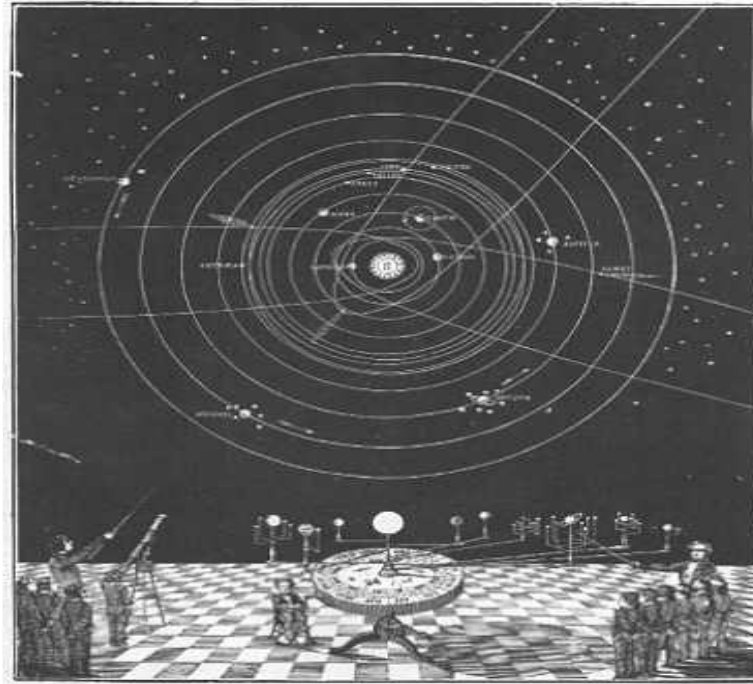


Figura 3: El Sistema Solar, en el libro “Astronomía Ilustrada”, de A. Smith (1879). Este texto es riquísimo y su estudio permite una gran variedad de aplicaciones: científicas, históricas y didácticas.

Este texto presenta dos diferencias substanciales con respecto a la “*Astronomía Ilustrada*” de Smith:

a) reemplaza la denominación “Astronomía” por la de “Cosmografía”, en concordancia con los planes y programas de estudio para escuelas secundarias y normales;

b) abandona la instrucción catequística y el texto, en lugar de adjuntarse a las láminas y clasificarse según el orden de las mismas, se divide en capítulos.

La posición adoptada por este libro, frente a la Historia de la Astronomía, similar a la de la Orden Jesuita en los siglos XVI y XVII, puede calificarse como ambigua hacia Copérnico y crítica hacia Galileo. En efecto, en la página 87 leemos que:

Copérnico tiene la gloria de haber sido el primero en formular el verdadero sistema del movimiento planetario”, para agregar inmediatamente que: “Es verdad que por entonces éste adolecía de defectos y no resolvía ciertas dificultades, por lo cual era considerado como una hipótesis. Varios sabios, y aún astrónomos, combatieron el nuevo sistema, entre ellos el célebre Tycho Brahe, en 1587; en cuanto al movimiento de traslación de la tierra, decían que en esta suposición debía observarse algún cambio aparente en la posición relativa de las estrellas, lo que no se verificaba. Por entonces, los partidarios de Copérnico no pudieron resolver la dificultad ni otras análogas, que solamente más tarde se deshicieron.

Refiriéndose a Galileo, en las páginas 87 y 88 leemos que:

“Galileo, de Pisa...descubrió además cuatro satélites de Júpiter y su movimiento en torno de éste: pero debe observarse que, si bien los hechos mencionados prueban que no todos los astros describen órbitas en torno de la tierra, no dan, sin embargo, un argumento decisivo en favor del nuevo sistema ... Otras pruebas que daba Galileo en sus célebres Diálogos, eran mal interpretados textos de las Sagradas Escrituras, llevándose así la cuestión al terreno de la teología, *por culpa de Galileo, que tenía marcada afición a discusiones y sutilezas teológicas. Con razón dice un historiador que Galileo fue condenado no por buen astrónomo sino por mal teólogo...*” [el resaltado es nuestro].

A continuación, agrega que la Iglesia realmente apoyaba a Copérnico y que, cien años antes de Galileo, el astrónomo alemán Widmanstado dio una conferencia en el Vaticano proponiendo la hipótesis heliocéntrica. El carácter religioso del libro se manifiesta no sólo en estos comentarios, sino hasta en detalles como en resaltar (p. 228) que el astrónomo Leverrier, descubridor del planeta Neptuno, fue un “*cristiano piadoso*”.

Nos encontramos aquí con un libro completamente alejado de los ideales positivistas, que intenta fundamentar la ciencia desde una visión netamente religiosa. Junto al libro de Brugier, en aquella época se empleaban en la Escuela Media, para la enseñanza de esta materia, textos de autores franceses. Así, el programa de 1884 del Colegio Nacional Buenos Aires, menciona explícitamente como libro de texto para Cosmografía el tratado de Pichot y, como obras de consulta, las de Ch. Briot y M. Arbiol. Además, el texto del naturalista francés Amadeo Guillemin se tradujo al castellano y se empleó oficialmente en las escuelas. Estos libros poseían un nivel científico importante, correspondiente a la jerarquía de sus autores, que eran en su mayoría reconocidos astrónomos. Sin embargo, presentaban una notable dificultad, que en realidad los tornaba casi inviables para la enseñanza de la Cosmografía en Argentina: referían todas sus descripciones al Hemisferio Norte. Así, hojeando estos libros uno podía encontrarse, por ejemplo, con que la Primavera empieza en marzo. Este hecho resultó importante para la determinación del surgimiento de la producción nacional en la materia.

En 1897 se publica un texto muy interesante, que constituye, hasta donde sabemos, el primer tratado sobre la materia escrito por un autor argentino. Se trata de los “*Elementos de Cosmografía*”, de U. Tirelli. En el mismo, el autor declara explícitamente que no debe reconocérsele mérito alguno por su trabajo, pues este no ha sido la redacción de un texto original, sino la consulta y traducción de una serie de obras escritas por autores ilustres: F.Arágo, P.Secchi, C.Flammarion, B.M.La Leta, J.Pichot, A.Guillemin, S.Ferrari y P.Denza.

Tirelli valora profundamente la astronomía en su rol de ciencia que permite situar al ser humano en el contexto del universo, coherente con los ideales sarmientinos.

“Si en el conjunto de todas las ciencias, hay algún objeto más particularmente digno de nuestro estudio que todos los demás, indudablemente es el que nos ocupa en este libro, que no es otro que el estudio integral del Universo. La síntesis astronómica lo abraza todo: fuera de ella no existe nada, y al lado de ella está el error. ¿Dónde estamos nosotros? ¿Sobre qué marchamos? ¿En qué sitio vivimos? ¿Qué es la Tierra? ¿Qué puesto ocupa en el infinito? ¿De dónde venimos y adónde vamos? ¿Quién podría respondernos, si la Astronomía callara?” (pág. s/n de la Introducción)

Esto podría hacernos intuir un libro de naturaleza estrictamente científica y positivista; sin embargo, la orientación del texto es marcadamente religiosa. Por ejemplo, afirma que no existe contradicción entre los siete días de la Creación que figuran en el Génesis y los larguísimos intervalos de tiempo que postula la ciencia, pues, según el autor, la palabra bíblica “día” significa “un período de muchos siglos”. Así mismo, alude al origen del Universo a partir de un Caos primitivo, y afirma (p. 61): “[...] todo el Universo surgió de una materia original, idea verdaderamente grandiosa, contenida en los dos primeros versículos del Génesis, como los interpretaron San Agustín y San Gregorio Niseno, hoy admitida por todos los astrónomos”.

En nuestro país, el positivismo ejerció una amplia influencia en la formación de los maestros y en la literatura relacionada con las Escuelas Normales. Según Gvirtz (1991) las corrientes que orientaron la formación de maestros en Argentina fueron esencialmente:

- a) La doctrina positiva de Augusto Comte armonizada con las teorías de Herbert Spencer y los principios darwinianos,
- b) El positivismo científicista enraizado en la psicología experimental y la sociología.

Por lo tanto, de acuerdo con esta autora, el positivismo fue la ideología predominante en la construcción del pensamiento normalista argentino. Tal influencia puede observarse en el texto de Isaurralde y Maradona, un Manual de Cosmografía utilizado en las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX. En este texto, lleno de citas de Comte, se explica la “Evolución de la idea del Cielo” con una serie de cuatro figuras:

- I) El “estadio teológico”, dividido en dos fases: la fase greco-egipcia (Tolomeo) y la fase cristiana (Dante).
- II) El “estadio metafísico”, asimilado al modelo de los torbellinos de Descartes.
- III) El “estadio positivo”, correspondiente al sistema copernicano (ver Figura 4).

Las ideas de Comte se observan aquí con prístina claridad. Es interesante mencionar algunas de las expresiones con las que este texto critica las opiniones teológicas y exalta el valor de la ciencia positiva, por ejemplo (p. XVI de la Introducción): “Es así como la Astrología conviértese en Astronomía y el fenómeno voluntario o querido del Dios de las alturas, en hecho, simple producto de una ley relativa que se cumple [...] ” y refiriéndose al descubrimiento de Neptuno (p. 161):

“[...] es uno de los más bellos triunfos de la ciencia precisa y profunda de los sabios modernos”.

Queremos destacar que, en los planes y programas del Profesorado de 1903, dependiente de las Escuelas Normales, en la sección “Ciencias”, se incluye, en el 7° año, la materia “Cosmografía”, y se dice: “

En el estudio de la Cosmografía, además de enseñar la forma, posición y movimientos propios y aparentes de los astros que pueblan el Universo, así como de los principales fenómenos del Cielo, se exige el conocimiento elemental de las principales teorías cosmogónicas, que sirven de síntesis de los conocimientos *adquiridos y que, elevando el espíritu, nos acercan a la incógnita causa prima*”. [el resaltado es nuestro]

Esta declaración, de carácter indiscutiblemente religioso, contrasta con las del texto de Isaurralde y Maradona, e indica que los Planes y Programas de esta materia en las Escuelas Normales discurrían por una vertiente teológica, mientras que, cuando menos, el libro de texto mencionado, lo hace por una positivista, y no existe coherencia o correlación entre ambas.

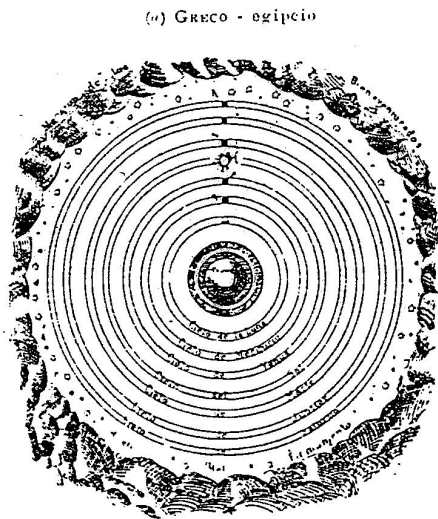
## 8. Universidad

En Europa, durante el siglo XIX, existían dos grandes modelos de universidad: el modelo alemán, que la concebía como el ámbito para el desenvolvimiento y la práctica de la ciencia; y el modelo francés, que la consideraba un espacio para el desarrollo y la formación de profesionales. Existió una cierta demora en los espacios universitarios para asimilar las nuevas ideas, resultado de las revoluciones científicas y culturales. Hubo excepciones, sin embargo, en líneas generales las casas de altos estudios fueron muy poco permeables a los cambios.

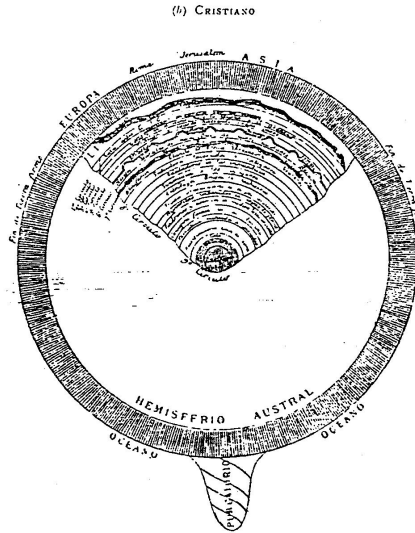
Durante el siglo XIX había en Argentina dos universidades, Córdoba y Buenos Aires. A pesar de sus diferentes orígenes, hacia fines de dicho siglo, ambas se organizaron según el modelo francés, priorizando la formación de médicos y abogados (BUCHBINDER, 2008). De esta forma, las carreras de índole científica o tecnológica no ocuparon un lugar relevante dentro de su currícula. Por ello la referencia que puede realizarse respecto de la enseñanza universitaria de la astronomía, durante el siglo XIX, en Argentina, deberá ser necesariamente breve.

En efecto, podemos afirmar que la astronomía no existía como carrera ni como cátedra universitaria, salvo algunas cátedras conexas como la de geodesia. Entendemos que la formación de recursos humanos para trabajar en los observatorios astronómicos, no se realizaba dentro de la Universidad, durante el siglo XIX. Tal formación se realizaba en los observatorios, o bien, se había completado previamente en el exterior. La influencia de la astronomía en la educación universitaria no parece ser demasiado relevante en esta etapa, en coincidencia con lo afirmado previamente. Esta situación se modificará recién en 1935, con la creación del Doctorado en Ciencias Astronómicas y Conexas de la Universidad Nacional de La Plata (RIEZNİK, 2008).

### ESTADIO TEOLÓGICO I

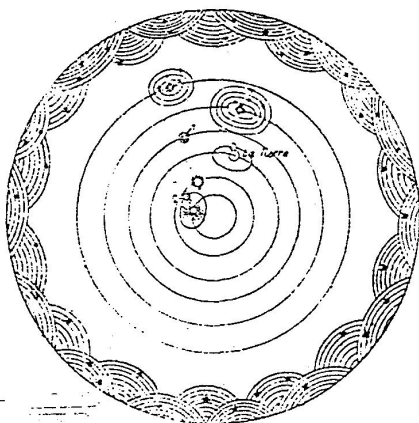


Sistema de Ptolomeo



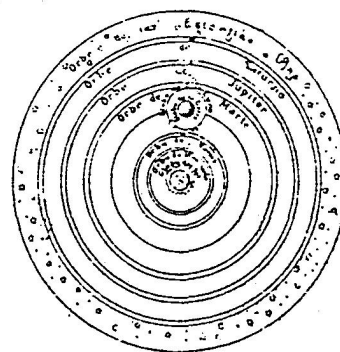
Corte de la Tierra en el sistema ptolemaico cristianizado, que presenta el interior y las divisiones del Infierno

### ESTADIO METAFÍSICO II



Variante del Sistema de los Torbellinos (siglo XVII)

### ESTADIO POSITIVO III



El Sol girando con Mercurio alrededor del centro  
Sistema de Copérnico

Figura 4: En el libro de Isaurralde y Maradona podemos apreciar los tres estadios de Comte en esta serie de imágenes acerca de los modelos del Universo.

## 9. Conclusiones

En el curso del presente trabajo hemos apreciado el lugar fundamental ocupado por la astronomía en la ciencia argentina del siglo XIX. A través de ella, hemos presentado distintos ejemplos que ponen de manifiesto la influencia que el positivismo tuvo tanto en la ciencia como en la educación argentina, en dicho siglo.

Ha quedado claro el carácter de “no-neutralidad” de la ciencia, evidenciado por los propósitos de Sarmiento al fundar el ONA. Estos no fueron puramente científicos, sino que él pretendía que esta Institución sirviese a su modelo de país.

Este análisis muestra la importancia que posee el contexto socio-histórico para comprender el desarrollo de la ciencia. Esto no significa que deban descartarse los intereses científicos específicos. Podemos apreciar que estos últimos fueron los que impulsaron la tarea en el ONA, a pesar de que los ideales sarmientinos se orientaban hacia lo socio-político: la ciencia como motor de la integración nacional. En cambio, el interés por los problemas sociales fue relevante para el OALP. Esto reafirma el contraste entre los enfoques característicos de ambos observatorios: el del ONA, más centrado en el desarrollo de la ciencia; y el del OALP, abierto hacia la sociedad y la formación de recursos humanos.

En lo referente a la educación se aprecia una definida influencia del positivismo, a través de la astronomía, en la formación de maestros, como queda claro en los textos analizados. Por ejemplo, en la obra de Isaurrakde y Maradona los tres estadios comtianos se describen y utilizan como marco teórico en forma prácticamente literal.

La astronomía señaló el inicio del desarrollo científico institucionalizado en Argentina, a través de sus dos observatorios: el ONA y el OALP. Hemos establecido la influencia del contexto socio-histórico en el desarrollo de esta ciencia.

Hemos partido del hecho que, cuando se quiere realizar un análisis de la evolución de la ciencia y de la educación, es necesario efectuar un enfoque sistémico que abarque la trama socio-política, la ciencia y la educación, integrándolas en un conjunto que tome en cuenta sus interacciones y realimentaciones mutuas. En el caso de la astronomía, este enfoque ha presentado las relaciones existentes entre la misma, en cuanto disciplina científica específica, el positivismo como ideario filosófico-social, y los inicios de la labor educativa de Sarmiento en Argentina.

Después del análisis realizado, queda abierta para futuras investigaciones la consideración de la ciencia en general y la astronomía en particular, estrechamente vinculadas con la educación científica y la formación de recursos humanos, en su calidad de instrumento decisivo en la construcción del Estado-Nación argentino. Es decir, establecida la influencia del contexto socio-institucional en la evolución de las disciplinas científicas, estudiar su opuesto complementario: el rol de la ciencia y la educación en ciencias en la construcción del contexto mencionado.

## 10. Referencias

BERNAOLA, O. A. E. **Gaviola y el Observatorio Astronómico de Córdoba**. Buenos Aires: Ediciones saber y tiempo, 2001.

BRUGIER, E. **Elementos de Cosmografía**. Buenos Aires: Editorial Estrada, 1896.

BUCHBINDER, P. La universidad: breve introducción a su evolución histórica. Disponible en: <[http://www.elced.org.ar/curso/doc\\_central2\\_evolucion\\_historica.pdf](http://www.elced.org.ar/curso/doc_central2_evolucion_historica.pdf)> Acceso en: mar. 2009.

COMTE, A. **Discurso sobre el espíritu positivo**. Barcelona: Aguilar, 1985.

GVIRTZ, S. **Nuevas y viejas tendencias en la docencia (1945-1955)**. Buenos Aires: Centro editor de América Latina, 1991.

ISAURRALDE, A.; MARADONA, S. **Elementos de Cosmografía**. Buenos Aires: Editorial Las Ciencias, 1910.

MANTEGARI, C. G. B. **La institucionalización científica en la Argentina del siglo XIX**. Buenos Aires: UNSAM, 2003.

MONSERRAT, M. **Ciencia, Historia y Sociedad en la Argentina del siglo XIX**. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1993.

ORIONE, J. Sarmiento y la Ciencia. **Todo es Historia**. Buenos Aires, 255, pp. 46-55, 1988.

ORIONE, J.; ROCCHI, F. El Darwinismo en Argentina. **Todo es Historia**, Buenos Aires, 228, p. 8-28, 1986.

PAOLATONIO, S. Aniversario del Observatorio Astronómico de La Plata, 2009. Disponible en: <<http://www.historiadelaastronomia.wordpress.com>>. Acceso en: abr. 2010.

RIEZNIK, M. Historia del primer doctorado en astronomía (1914-1936). 2ª Jornada Académica De Discusión De Avances De Investigación En Historia Argentina: Fuentes, Problemas Y Métodos, 2008, Rosario.

SMITH, A. **Astronomía Ilustrada**. Nueva York: Appleton, 1879.

TIRELLI, U. **Elementos de cosmografía**. Buenos Aires: Librería del Colegio, 1897.

WEINBERG, G. **Sarmiento, Bello, Mariátegui y otros ensayos**. Buenos Aires: Academia Nacional de Educación, 1999.