

LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN URUGUAY

*Reina Pintos Ganón¹
Julio Angel Fernández²*

Resumen: Se presenta en este trabajo el desarrollo de la astronomía en el Uruguay desde la época colonial hasta el presente, destacando en particular los aspectos vinculados a su enseñanza tanto formal como informal. Los primeros antecedentes de estudios astronómicos datan de la época colonial relacionados con las expediciones científicas del Viejo Mundo que llegaban a nuestras costas. La enseñanza de la Astronomía se generalizó en el ámbito de los estudios secundarios ya a fines del siglo XIX, mientras que en la Universidad su arribo fue mucho más tardío, a mediados del siglo pasado. Se analiza la situación actual de esta disciplina, sus problemas, y algunas medidas para fortalecer su desarrollo.

Palabras clave: Astronomía, Educación, Investigación, Popularización

O ENSINO DA ASTRONOMIA NO URUGUAI

Resumo: Apresentamos, neste trabalho, o desenvolvimento da Astronomia no Uruguai desde a época colonial até o presente, destacando em particular os aspectos vinculados ao seu ensino tanto formal quanto informal. Os primeiros antecedentes de estudos astronômicos em nosso país datam da época colonial relacionados com as expedições científicas do Velho Mundo que chegavam às nossas costas. O ensino da Astronomia se generalizou no âmbito dos estudos secundários já no final do século XIX, enquanto que sua introdução na universidade foi muito mais tardia, em meados do século passado. Se analisa a situação atual dessa disciplina, seus problemas, e algumas medidas para fortalecer seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Astronomia, Educação, Pesquisa, Popularização

THE TEACHING OF ASTRONOMY IN URUGUAY

Abstract: We present in this work the development of astronomy in Uruguay since the colony times up to the present, stressing in particular those aspects related to the formal as well as informal teaching of astronomy. The first antecedents of astronomical studies in our country go back to the beginnings of the XVIIIth century related to the scientific expeditions from Europe coming to our shores. The teaching of astronomy was generalized at the high school level as soon as the end of the XIXth century, while its introduction at the university level happened much later, around the middle of the last century. We analyze the current situation of this subject, its problems, and some measures to strengthen its development.

Keywords: Astronomy, Education, Research, Popularization.

1. Los orígenes

Según Henry Bergson (citado en Reyes Thévenet 1942): “Toda la ciencia moderna es hija de la Astronomía: ella ha descendido del Cielo a la Tierra a lo largo del plano inclinado de Galileo”. En Uruguay la astronomía también fue la madre de toda la ciencia posterior ya que comenzó antes de que el país surgiera a la vida independiente. En el año 1708 el naturalista francés Louis Feuillée desembarca en la bahía de Montevideo como escala de una expedición científica por América del Sur (ver Mañé Garzón 1996). Mediante observaciones de la altura meridiana del Sol logra determinar

¹ Inspección de Astronomía del Consejo de Educación Secundaria, Uruguay 907, 11100 Montevideo, Uruguay, e-mail: rpintosganon@gmail.com

² Departamento de Astronomía, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, 11400 Montevideo, Uruguay, e-mail: julio@fisica.edu.uy

por primera vez la latitud de Montevideo. Como parte de la misión, mide además la altura del cerro de Montevideo mediante un barómetro y describe varias especies animales y vegetales de la zona. En 1789 una expedición científica al servicio de España al mando del Capitán Alejandro Malaspina, que viajaba en la nave “Descubierta”, junto a otra nave, la “Atrevida”, donde viajaba el segundo Comandante, D. José Bustamante y Guerra (quien luego fuera gobernador de Montevideo entre 1797 y 1804), instala el primer observatorio astronómico de carácter provisorio en Montevideo para observar el tránsito de Mercurio por delante del disco del Sol el 5 de noviembre de ese año (Etchecopar 1989). Según el Arq. Carlos Pérez Montero el Observatorio se instaló en las calles San Luis y San Vicente (hoy Cerrito y Pérez Castellano) dentro de la actual Ciudad Vieja. La expedición había sido precedida por cálculos matemáticos rigurosos (con el asesoramiento del astrónomo francés Joseph-Jérôme Lalande, entre otros) desde el Observatorio de San Fernando. Antes de la partida, se habían seleccionado y adquirido en Londres, los instrumentos científicos necesarios para la expedición. Las observaciones aquí realizadas por Dionisio Alcalá Galiano, Juan Vernacci y Juan Gutiérrez de la Concha, fueron utilizadas más tarde por Urbain Leverrier para descubrir el movimiento secular del perihelio de la órbita de Mercurio. En el tomo VIII, del año 1843, del “Journal de Mathématique” publicado en Paris por Liouville, Leverrier, descubridor junto a Adams, aunque independientemente, en forma analítica de Neptuno, da cuenta de las observaciones desde Montevideo del tránsito de Mercurio de 1789. El artículo se titula “Sur l’orbite de Mercure et sur ses perturbations. Détermination de la masse de Vénus et du diamètre du Soleil”.

En 1877 se inaugura el Colegio Pío en Villa Colón (Montevideo), a cargo de los Salesianos, quienes tuvieron una enorme influencia en el cultivo de las ciencias en la parte final del siglo XIX y comienzos del siglo XX así como en la educación formal en nuestro país. Entre sus importantes logros estuvo la instalación del primer Observatorio Meteorológico que contó el país, con instrumental moderno para la época y una importante biblioteca científica, el cual surgió como una necesidad a partir del primer congreso rural de 1895. En dicho congreso se plantean las necesidades de tener mayor conocimiento sobre los factores meteorológicos y previsión para mejorar la producción agropecuaria. En 1896 se le agregó un antejo meridiano para la determinación de la hora oficial. El Padre Luis Morandi cumplió un rol fundamental en la creación de este observatorio, y pronto a su alrededor se forma un grupo de trabajo que se encamina rápidamente hacia la astronomía. El pasaje de la meteorología a la astronomía resulta de la manifestación modernista de los jóvenes opuestos al “utilitarismo” presente en la época: se tendía a desarrollar aquello que tuviera aplicación práctica a corto plazo y que generara ganancias. El observatorio meteorológico se había creado para brindar servicios a los establecimientos agropecuarios, por ello se consideraba con fines utilitarios. Los jóvenes idealistas se rebelaban a todo aquello que fuese hecho con fines materiales o económicos. La ciencia no utilitaria y etérea por excelencia, en aquel momento, era la Astronomía. Por ende será una época para astrónomos románticos y desinteresados por las utilidades. El colegio Pío tenía como centro la personalidad de Enrique Legrand (Fig. 1).

Enrique Legrand (1861-1936), uruguayo educado en Francia, fiel representante de la incipiente burguesía urbana del 900 con inquietudes intelectuales. Científico no profesional por excelencia, poseedor de una vasta cultura que abarca un conjunto de disciplinas diversas que van desde la Matemática, la Física, la Astronomía, hasta la Historia y la Filosofía. Legrand fue sin duda el gran pionero de la astronomía nacional. Fue designado para ocupar una cátedra de Cosmografía en la Sección Secundaria de la Universidad en 1905. Publicó almanaques astronómicos y numerosos trabajos

científicos, entre los que se destaca el cómputo de la órbita del Gran Cometa de 1901, primer trabajo de esta naturaleza hecho en Uruguay. Fue corresponsal de la Sociedad Astronómica de Francia. Su obra astronómica es muy importante, además de los almanaques astronómicos, mide cuidadosamente las coordenadas de diferentes puntos notables del país. También crea una modificación del sextante convencional, con lo que alcanza renombre internacional. Si bien no forma escuela de astronomía, sí lo hace como arquetipo. El Dr. Carlos Vaz Ferreira, fundador de la Facultad de Humanidades y Ciencias, a quien le unía una estrecha amistad con Legrand, tomará de él el modelo de investigador desinteresado, no utilitarista y autodidacta (ver Grompone 1997).

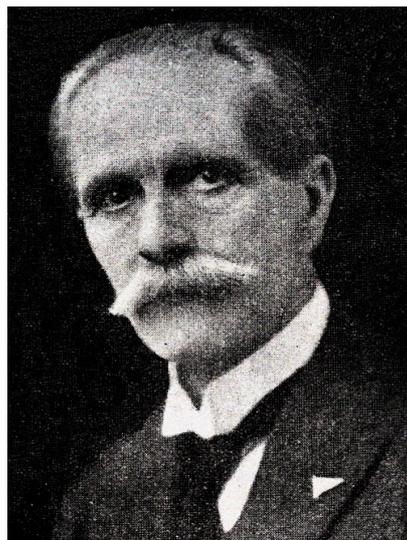


Figura 1. Enrique Legrand

Paralelamente en 1877 comienza a funcionar la Sociedad Ciencias y Artes con el objetivo de impulsar la investigación científica en nuestro país. Entre sus primeros objetivos estuvo la observación del tránsito de Venus por delante del disco del Sol en 1882, programa que estuvo a cargo del Ingeniero Carlos Honoré, miembro de la Sociedad (Márquez 1990), integrante, junto a Legrand, del Observatorio del Colegio Pío, quien además de sus trabajos en el Boletín del Colegio Pío, publicó otros trabajos: “El Sol” (1897), “Loi du rayonnement thermique solaire” (1897) (Grompone 1997). Una de las metas de la Sociedad fue la construcción de un observatorio astronómico nacional, proyecto que fue presentado al gobierno de Máximo Santos (1882-1886), pero que finalmente no prosperó. Santos, general de carrera, había sido Ministro de Guerra del gobierno anterior a su presidencia. Su ascenso al poder se había apoyado en la intimidación de las personas, la coacción sobre la prensa y el fraude electoral. Durante su gobierno hay un disfrute de la ostentación material por parte de su persona y los subordinados que gozaban de favores especiales, sin tendencia al cultivo espiritual e intelectual, y un ejercicio autoritario del poder (Traversoni 1957). No es de extrañar entonces que en ese ambiente político poco propicio el proyecto del observatorio fracasara.

La corriente positivista, que pregonaba el rol fundamental de la ciencia como factor de progreso, despertó el interés de las élites intelectuales de la época que promovieron los estudios científicos, en particular sobre Astronomía y Meteorología a distintos niveles. En 1880 accede al rectorado de la Universidad el Profesor Alfredo Vázquez Acevedo, quien había compartido con José Pedro Varela el proceso de la reforma educativa en el ámbito de Educación Primaria. Vázquez Acevedo promueve las

corrientes científicas mediante la enseñanza de las ciencias naturales y la introducción de las prácticas en la enseñanza de las ciencias, que antes era teórica. No es casualidad que el Instituto que hoy lleva su nombre haya tenido en su momento los mejores laboratorios de ciencias experimentales y el mejor observatorio de la época: el Observatorio de Montevideo, del que hablaremos más adelante. Compra gabinetes de Física, Geografía y Cosmografía, equipos para laboratorios de Química y muchos libros. Además se aprueba en ese entonces su Proyecto de Ley Orgánica donde se estableció, entre otras cosas, los fines de la enseñanza secundaria como complementación de la primaria y preparación para las carreras universitarias. Durante su rectorado se crea la Facultad de Matemáticas (1888) que formaba profesionales en ingeniería, arquitectura y agrimensura. Un núcleo de interesados en las ciencias puras publica, en los Anales de la Universidad, sus contribuciones: curso de Cosmografía y Trigonometría Esférica de Nicolás Piaggio; Ampliación de Matemáticas de Eduardo Monteverde; trabajos de Enrique Legrand sobre la latitud de Montevideo, apuntes sobre determinantes de Juan Monteverde, apuntes sobre números complejos de Piaggio.

El interés por la Astronomía se manifiesta también en el interior del país. En la ciudad de Paysandú el hacendado y aficionado a la Astronomía Don Lorenzo Kropp construye en los años 1880 un observatorio astronómico donde instala un telescopio refractor de 135 mm, tal vez el primero de que se tenga noticia en nuestro país. Posteriormente en 1901 Kropp comunica a la prestigiosa revista alemana *Astronomische Nachrichten* (Noticias astronómicas) el descubrimiento de un cometa, el ahora denominado C/1901 G1, por el Sr. Viscara, administrador de estancia, el primer cometa descubierto desde nuestro suelo. Legrand computó la órbita de este cometa, trabajo que no publicó, pero que comparó con los resultados de Observatorios importantes, verificando que sus cálculos habían sido correctos (Grompone 1997).

2. La Cosmografía en Enseñanza Secundaria

La enseñanza media estaba en sus comienzos bajo la égida de la Universidad, dentro de la Sección Enseñanza Secundaria y Preparatoria. Para ese entonces, fines del siglo XIX, significaba la antesala de estudios universitarios. Los estudios en este nivel se extendían a seis años (según el Plan 1887), durante los cuales se enseñaba: matemáticas, geografía, cosmografía, física, química, historia universal, sudamericana y nacional, gramática y retórica, literatura, filosofía, inglés, francés, latín, dibujo, y gimnasia. Desde la cátedra de Geografía del bachillerato, Ángel Floro Costa había intentado enseñar algunas nociones de Astronomía, en forma aislada.

La primera Cátedra de Cosmografía en la Universidad de la República fue desempeñada por Don Nicolás Piaggio (1852-1918), desde 1889 hasta 1918. Fue autor del primer texto de Cosmografía para Enseñanza Secundaria en 1893. El primer Programa de Cosmografía del que se tienen noticias es el de 1892, el que fue llamado "Aula de Cosmografía". En él se advierte la influencia de los planes de estudio franceses de la época, incluso se hace evidente en su redacción por la presentación de astros observables solamente en el hemisferio norte, como es el caso de la estrella polar (Vicino 1988). Es de destacar que este curso ponía un énfasis muy especial en la astronomía de posición (estudio de la determinación precisa de las coordenadas de un astro) y la medida del tiempo. Más adelante la astronomía de posición pasa a formar parte de los cursos de Topografía y Geodesia, dentro de los programas de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura, especialmente dentro de la carrera de Agrimensor. Esta situación promovió un encare excesivamente matemático de los temas, con énfasis en la

astronomía de posición, y una gran participación de agrimensores, ingenieros y oficiales navales en su enseñanza a nivel secundario.

Todavía no existía un instituto de formación de profesores ni una licenciatura que formara astrónomos, por lo que la imagen visible de la asignatura fue la de los profesionales antes mencionados que desarrollaron y promovieron su enseñanza a nivel secundario. Más allá de las necesidades propedéuticas de agrimensores, ingenieros o marinos, también contribuyeron otros factores para la permanencia de la Astronomía en los planes de educación del Estado de 1905, 1910, 1911, 1916, etc. En 1910, el espectacular pasaje del Cometa Halley por las cercanías de la Tierra, desarrolla aún más el interés por la Astronomía, despertando en el público la admiración por el poder descriptivo desde el punto de vista fenomenológico de lo que sucedía, como por el poder predictivo de las potentes teorías físicas y aplicaciones de la mecánica celeste.

En 1916 se aprueban las “Leyes y Reglamentos de la Universidad de Montevideo”. De ellas se desprende el valor asignado a la Astronomía en la currícula oficial como aporte a la cultura general que debe poseer todo el que se dedica a las profesiones liberales. Según el decreto, hay que suministrar al estudiante “un mínimum de educación científica que lo ponga en condiciones de abordar con éxito el estudio de las Ciencias Jurídicas y Sociológicas”. Así es que en los planes de estudios para preparatorios de Abogacía aparecen “Cursos sintéticos de Ciencias Físico-Naturales”, que comprenden las siguientes ciencias: Cosmografía, Física, Química e Historia Natural. La intención era dar al estudiante una cultura científica para ampliar criterios para evitar la formación de profesionales con una visión deficiente de su entorno, que actuaran con criterio científico.

En 1919, tras el fallecimiento del Prof. Nicolás Piaggio, accede mediante concurso a la cátedra de Cosmografía vacante el Sr. Alberto Reyes Thévenet, quien logra que se apruebe un nuevo programa de la asignatura y publica al año siguiente, 1920, un libro denominado “La Cosmografía y su Enseñanza”. En este libro, con el prólogo del Ing. Nicolás Besio Moreno, Decano de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de la Universidad Nacional de La Plata, Reyes Thévenet hace consideraciones sobre la importancia científica y filosófica de la ciencia astronómica, el valor pedagógico de la asignatura, plantea aspectos metodológicos de su enseñanza y propone un nuevo programa práctico y teórico. Reyes Thévenet tuvo una gran influencia en la enseñanza de la astronomía en sus primeras etapas. Como veremos más abajo, fue uno de los impulsores del proyecto de creación de un observatorio astronómico.

Más adelante Pochintesta (1957) escribe un artículo donde propone cambiar el nombre de Cosmografía por el de Astronomía, y resalta las cualidades formativas sobre las informativas de la enseñanza de esta asignatura en la Educación Media. En el mismo advierte sobre las desviaciones que observa, a nivel internacional, en la enseñanza de la astronomía. Por un lado, el ceder a la curiosidad sin encauzarla hacia una metodología científica, favoreciendo la utilización de literatura de pseudociencia o astronomías populares. Por el otro lado, la desviación hacia los tecnicismos extremos por parte de Agrimensores o Ingenieros que rara vez encaran la enseñanza aplicando métodos basados en estudios pedagógicos. Textualmente lo dice así: “Es, en efecto, notorio, que cualquier “hombre de la calle”, que no ha pasado por nuestros liceos, tiene un innato interés por las cosas de la Astronomía; el joven egresado de cuarto liceal quedó, en cambio, casi siempre esterilizado para ese interés, esa curiosidad. La conclusión es que algo anda mal: se matan vocaciones en el momento que deberían despertarse”.

3. El Observatorio Astronómico de Montevideo

Después del fracaso del primer intento de instalar un observatorio astronómico nacional, Enrique Legrand presenta en 1901 un nuevo proyecto de creación de un observatorio astronómico con la finalidad de elaborar una carta fotográfica del cielo austral. A tal fin ofreció donar al estado una parte de su quinta ubicada en la calle Larrañaga para instalación del observatorio. Lamentablemente, la Cámara de Representantes rechazó su proyecto.

En 1922 surge una nueva iniciativa de observatorio astronómico a cargo de los Profs. Alberto Reyes Thévenet, Elzear Giuffra y Armando Acosta y Lara que cumpliera tres finalidades: investigación, enseñanza y cultura popular. Esta iniciativa recibe por fin el apoyo de las autoridades de la Universidad. Se formó posteriormente una comisión técnica en que además de los arriba mencionados, participaron Enrique Legrand, Ricardo Abreu y Eduardo Roubaud. El que sería denominado Observatorio de Montevideo comienza a construirse en la azotea del edificio universitario que hoy pertenece al Instituto Alfredo Vázquez Acevedo del Consejo de Educación Secundaria. En 1927 el observatorio es inaugurado bajo la dirección interina de Giuffra. En 1928 visita nuestro país el Dr. Bernard Dawson del Observatorio de La Plata para el armado, montaje y ajuste final del telescopio, un refractor marca Zeiss de 20-cm de abertura (Fig. 2).

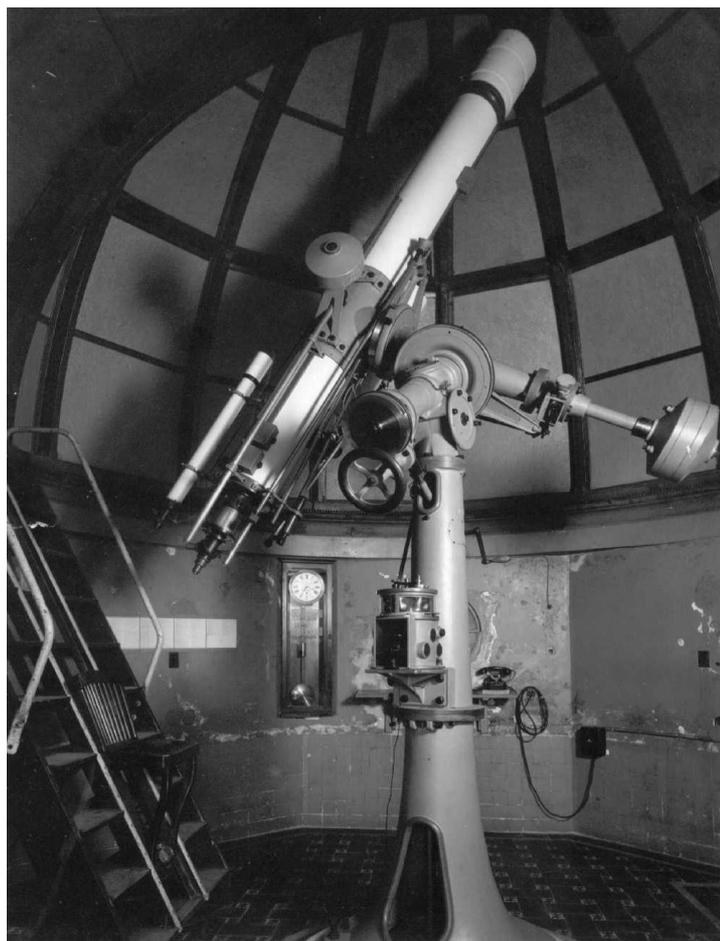


Figura 2. El telescopio refractor Zeiss de 20 cm del Observatorio Astronómico de Montevideo.

El Observatorio de Montevideo tuvo su momento de mayor auge entre aproximadamente 1933, en que asume como director el Prof. Eduardo Roubaud (1908-2000), y 1950. El Prof. Roubaud se mantuvo en la dirección hasta 1945, posteriormente la ocuparía el Prof. Carlos Etchecopar (1908-1986). El Observatorio desarrolló programas de observaciones sistemáticas del cielo austral, estrellas variables y estrellas dobles, nebulosas galácticas, física solar, ocultaciones de estrellas por la Luna, medida del tiempo, catálogos estelares, asteroides y cometas. El punto culminante fue el descubrimiento del cometa C/1947 F1 (Rondanina-Bester) por Esteban Rondanina y Alberto Pochintesta, junto con el astrónomo sudafricano M.J. Bester (Pochintesta 1949). El escándalo que siguió a este descubrimiento, por la no inclusión de Pochintesta como co-descubridor del cometa, responsabilidad que recayó en su director, el Prof. Etchecopar, dañó mucho al Observatorio, llevó a la renuncia de Pochintesta a su cargo, y significó el comienzo del lento declive del Observatorio como centro de importancia cultural y científica. A ello contribuyó el hecho de que el Observatorio de Montevideo dejó de ser un centro universitario en 1935, cuando la Sección Secundaria se separó de la Universidad de la República y pasó a ser un organismo autónomo. Las autoridades de Enseñanza Secundaria, preocupadas por atender la demanda de una población estudiantil creciente, poca atención y recursos le pudieron brindar al Observatorio.

4. La formación de astrónomos profesionales y docentes en Astronomía

Por iniciativa del Dr. Carlos Vaz Ferreira se crea la Facultad de Humanidades y Ciencias en 1945. Esta Facultad pretendía abrir un espacio dentro de la Universidad para la “investigación desinteresada y sin provecho ulterior”, por lo cual quedaba expresamente excluida de sus cometidos la formación de docentes de educación secundaria (Paris de Oddone 1995). La Facultad de Humanidades y Ciencias incluyó desde sus orígenes una cátedra de astronomía teórica a cargo del Prof. Carlos Etchecopar. En 1950 ingresó a la Facultad el Dr. Félix Cernuschi con una nueva cátedra de astronomía y otra de física.

En 1949 se crea el Instituto de Formación de Profesores para la Enseñanza Secundaria según la idea del Dr. Antonio Grompone de contar no sólo con la formación disciplinar, sino también con la formación en ciencias de la educación y con la práctica docente. En 1950, al cumplirse los 100 años del fallecimiento de José Gervasio Artigas, el Instituto pasa a llamarse: Instituto de Profesores “*Artigas*” (IPA), en honor a nuestro prócer máximo. Junto al Dr. Grompone, fue profesor fundador de este Instituto, el Dr. Félix Cernuschi (ver recuadro). También fueron profesores de ese Instituto Carlos Etchecopar y Alberto Pochintesta, y se anotaron como aspirantes a ingresar como estudiantes Gladys Vergara, que luego fuera Directora del Observatorio de Montevideo tras el fallecimiento del Prof. Etchecopar, y Sayd Codina al cual haremos referencia más adelante.

En lo referente a los aspectos curriculares y perfil de egreso, Grompone (1952) expresa: “El profesor de enseñanza media no debe ser un investigador especializado ni tampoco una enciclopedia. La tendencia del plan ha sido agrupar en lo posible aquellas especialidades que mantienen entre sí una correlación o interdependencia como para ser estudiadas al mismo tiempo y con elementos comunes”. Circunstancias que, de hecho, obligan a facilitar la formación de profesores que pueden hacerse cargo de asignaturas afines o relacionadas entre sí. Es así que los cursos de Análisis Matemático I, Geometría, Física Experimental, Matemática Aplicada y Cálculo de Probabilidades, Lógica y Metodología de la Ciencia constituían un núcleo común a las secciones de

Matemática, Física, Química y Astronomía. Lo mismo sucedía para segundo, empezando una gradual especialización, que se hacía máxima hacia cuarto año.

Félix Cernuschi (1907-1999), físico y astrofísico nacido en Montevideo, educado en la Argentina y doctorado en Cambridge, Inglaterra, pionero de la investigación y la educación astronómica a nivel universitario (Fig. 3). Tuvo el privilegio de estudiar y trabajar con los mejores físicos y astrofísicos de la primera mitad del siglo XX, como Bohr, Hoyle, Dirac y Shapley. Propuso una nueva teoría de líquidos y otra sobre comportamientos de la materia a presiones y temperaturas extremadamente altas con aplicaciones al estudio de las estrellas de neutrones. Trabajó además en rayos cósmicos, materia interestelar, cosmología y origen del sistema solar. Fue profesor titular de Astronomía y de Física en la antigua Facultad de Humanidades y Ciencias y Director del Departamento de Astronomía (más tarde rebautizado de Astronomía y Física). Por muchos años compartió su trabajo en Montevideo con el de profesor de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en la que llegó a ser designado Decano en 1986.



Figura 3. Félix Cernuschi

Con relación a la formación de profesores, Cernuschi (1971) plantea específicamente para la Enseñanza Media: “Para mejorar y transformar la enseñanza en el ciclo medio, se necesitan profesores que tengan:

- a) sólida y amplia preparación en la correspondiente materia y en las asignaturas directamente relacionadas (para enseñar algo bien, hay que saberlo muy bien);
- b) verdadera vocación por la enseñanza que le permita enseñar con claridad y despertar interés en los estudiantes por su materia;
- c) profundo conocimiento de lo que llamaríamos didáctica específica;
- d) capacidad para enseñar a los alumnos a estudiar y a aprender por su propia cuenta.”

En 1955 se crea dentro de la Facultad de Humanidades y Ciencias el Departamento de Astronomía por iniciativa del Dr. Cernuschi, donde se formarán los primeros astrónomos profesionales del país. El primer Licenciado en Astronomía fue el Dr. Sayd Codina (1926-2006), uno de sus primeros discípulos y colaboradores, quien tuvo a su cargo la instalación y puesta en funcionamiento de un radiotelescopio de tipo interferométrico para el estudio de radioexplosiones solares. El radiotelescopio, inaugurado en 1966, estaba localizado en el predio del Aeropuerto Nacional de

Carrasco. Codina emigró posteriormente a Brasil donde prosiguió su destacada carrera que culminó como director del Observatorio Nacional de Rio de Janeiro.

5. El Planetario Municipal Germán Barbato

Hacia 1950 aparece la primera Sociedad de Astronomía en el Uruguay, como satélite de la Sociedad Meteorológica del Prado, realizando sus primeras observaciones en el Observatorio de Montevideo. Hacia 1952 queda definitivamente constituida la Asociación de Aficionados a la Astronomía. En esos años entra en juego un gran aficionado a la astronomía y docente de cosmografía, el Agrimensor Germán Barbato, quién además, y detalle nada menor, fue intendente de Montevideo durante el período 1948-1954. Barbato junto a otras personalidades, entre las que se destacaba el Dr. Cernuschi, impulsó la instalación de un planetario en el predio de Villa Dolores, sede del zoológico y lugar de paseo. Fue el Dr. Cernuschi quien, en su calidad de asesor técnico del proyecto, entró en contacto con la firma norteamericana Spitz Laboratories donde se adquirió el instrumento, un modelo experimental para la época.

En 1955 se inaugura el Planetario Municipal de Montevideo, el primero de Iberoamérica. El Planetario de Montevideo, luego denominado Germán Barbato, ha cumplido un rol muy importante como difusor de la astronomía en el ámbito popular y de educación secundaria y primaria. Hoy a más de 50 años de su inauguración, el instrumento original (Fig. 4) todavía continúa brindando servicios. Esto sin duda constituye un enorme mérito para sus técnicos y funcionarios, pero es nuestra opinión que las autoridades competentes deberían pensar en la adquisición de un nuevo instrumento planetario, fortacer su cuerpo docente y promover una dirección académica.



Figura 4. Planetario Municipal “Germán Barbato”: Instrumento modelo Spitz B de aproximadamente 3,50 m de largo. Los hemisferios estelares tienen un diámetro de 91,5 cm (Foto cortesía O. Méndez).

6. La Astronomía en tiempo de crisis

La crisis política que se agudizó a partir de fines de la década del sesenta afectó a la educación en general y a la Astronomía en particular. En junio de 1973 se produce un

golpe de estado que instaura una dictadura cívico-militar que se prolonga hasta 1985, la cual lleva al exilio, la renuncia o la cárcel de una gran cantidad de docentes universitarios y de la enseñanza primaria y secundaria. Tal vez lo más rescatable de este oscuro período en el plano de la enseñanza de la Astronomía en el ámbito de Enseñanza Secundaria haya sido la iniciativa del entonces Inspector de la asignatura Capitán Julio Ambrosini, marino y docente, de proponer un nuevo programa de la asignatura en Enseñanza Secundaria en el que pasa a dársele el nombre más moderno de Astronomía, en lugar de Cosmografía, introduciéndole además temas de actualidad: satélites artificiales, viajes espaciales, cuásares, etc. Como vimos, la propuesta del cambio de nombre ya había sido realizada por el Prof. Pochintesta en 1957.

En 1975 se crea el Comité Nacional de Astronomía (CNA), bajo la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, integrado por representantes de diferentes instituciones oficiales: Universidad, Educación Secundaria, Planetario Municipal, Servicio Meteorológico Nacional y las Fuerzas Armadas. Sin embargo este Comité dejó fuera al Dr. Félix Cernuchi, en ese momento el científico más destacado en el área de la Astronomía con que contaba el país, lo que muestra hasta qué punto la represión política permeaba todas las decisiones supuestamente académicas. Aún siendo una persona de ideas conservadoras, Cernuschi hacía explícito su rechazo a la intervención de los militares en la vida del país, en particular en los centros de enseñanza. No es de extrañar entonces que su participación fuera vetada en organismos oficiales.

En enero del año 1976 se inaugura el Observatorio del entonces Instituto Femenino de Enseñanza Media, Instituto Batlle y Ordoñez (IBO). El telescopio, un refractor UNITRON de 10 cm, había sido comprado con dinero de las alumnas, motivadas por la profesora Gladys Vergara en la década del 60. Su instalación se había visto postergada por circunstancias políticas hasta que en 1975, con la colaboración del CNA y de la entonces Universidad del Trabajo, se logró construir una cúpula y pedestal, se estacionó el instrumento y comenzó a funcionar. El único expositor en la inauguración fue el Prof. Carlos Etchecopar, Director del Observatorio de Montevideo, quien expresó en forma visionaria: “La hora del espacio se nos acerca, toca a las autoridades de la enseñanza introducir a los jóvenes en estos temas para el futuro que se viene”.

7. La restauración democrática

A partir de la restauración democrática en 1985 comienza un período de reorganización de la enseñanza primaria, secundaria y universitaria. Se crea además en 1986 el Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA), bajo la presidencia académica del Dr. Caldeyro Barcia, que ha tenido un gran impacto en el desarrollo de diversas disciplinas como las matemáticas, física, química, biología e informática, y en el retorno al país de un gran número de científicos que habían emigrado o estaban exiliados durante la época de la dictadura. En ese clima más favorable para el cultivo de las ciencias, la Astronomía logra un espacio de desarrollo.

En la década de los 80, el Comité Nacional de Astronomía consiguió la donación de un predio por parte del Estado para la construcción de un observatorio astronómico de carácter profesional. El remozado CNA, que se constituyó después de 1985, se abocó a la adquisición de un telescopio para ubicar en ese predio. Finalmente se decidió por un telescopio reflector de 35-cm de abertura de la firma inglesa Broadhurst, Clarkson & Fuller con fondos donados por el gobierno británico. El 24 de mayo de 1994 es inaugurado el Observatorio Astronómico Los Molinos (OALM), el que depende oficialmente del Ministerio de Educación y Cultura. En el predio trabajan en la investigación egresados del Departamento de Astronomía de la actual Facultad de

Ciencias y otros técnicos. También están instalados en el predio telescopios de la Asociación de Aficionados a la Astronomía y la Sociedad Astronómica Octante. Con fondos de un proyecto a cargo del Dr. Gonzalo Tancredi se adquirió un nuevo telescopio reflector Centurion de 46 cm de abertura (Fig. 5), en la actualidad el más grande en nuestro país, también instalado en el predio del OALM. Desde el OALM se está llevando a cabo un programa sistemático de observaciones astrométricas y fotométricas de asteroides y cometas. Los telescopios sirven además para el entrenamiento práctico de estudiantes de la Licenciatura de Astronomía, profesores de institutos de educación media, visitas de alumnos de primaria y secundaria y público en general.

En 1990 se crea la Sociedad Uruguaya de Astronomía (SUA), entidad civil sin fines de lucro, con la finalidad de nuclear a personas relacionadas al ámbito astronómico, tanto universitario, como el educativo (enseñanza media), o amateur con larga trayectoria. Uno de los primeros objetivos de la SUA fue la construcción y puesta en funcionamiento del OALM. Desde 1994 la SUA organiza reuniones anuales que congrega a astrónomos profesionales, docentes de secundaria, estudiantes y aficionados, donde se presentan trabajos científicos y se discuten temas de interés astronómico.



Figura 5. El telescopio reflector Centurion de 46-cm de abertura instalado en el predio del Observatorio Astronómico de Los Molinos (Foto cortesía G. Tancredi).

El renovado impulso que recibió la investigación científica luego de la restauración democrática, que se reflejó en la creación del PEDECIBA y luego en 1990 de la Facultad de Ciencias, ofreció un marco propicio para el desarrollo de la Astronomía al nivel universitario. De los 22 Licenciados en Astronomía o en Física (Opción Astronomía) (denominación que recibió luego de la reforma del plan de estudios en

1992) que han egresado hasta la fecha, 17 lo hicieron después de 1986 en que se reorganizó el Depto. de Astronomía. También han egresado 3 magisters.

Por otro lado, la década del 90 no fue muy buena para la enseñanza de la Astronomía en el ámbito de Enseñanza Secundaria. En varias oportunidades se intentó eliminar la asignatura de la malla curricular. Este hecho trajo como consecuencia la merma en el ingreso de estudiantes al profesorado de Astronomía y una desprofesionalización de los docentes de Educación Secundaria. Las autoridades de la Enseñanza reciben una nota del Dr. Carl Sagan (1993) saludando a la educación uruguaya por contar dentro de su malla curricular la Astronomía como asignatura independiente y disuadiendo la intención de su eliminación con palabras que sólo un maestro como él podía expresar: *“Mientras que la ciencia puede ser utilizada tanto para el bien como para el mal, es claro que el futuro pertenece a aquellas naciones con bases científicas fuertes, no sólo entre los técnicos sino entre la población en general”*.

A partir del año 1996 se propone la formación dual del profesorado, que cursaría las asignaturas específicas, técnicas de la disciplina en el Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias y las inherentes a las Ciencias de la Educación y la Didáctica en el Instituto de Formación de Profesores, IPA. Mediante esta propuesta han egresado 5 profesores de Astronomía en estos 10 años, restando unos 15 estudiantes con algunas asignaturas pendientes para egresar.

Al día de hoy de los 180 profesores de Astronomía que ejercen la docencia en Enseñanza Secundaria en todo el país, sólo 15 (menos del 10%) tiene la carrera de profesorado terminada y 30 (menos de un 20%) han rendido alguna prueba de acreditación de conocimientos; el resto de los docentes de Astronomía accedió a la docencia en forma coyuntural y han permanecido en ella, en algunos casos como actividad laboral principal, y otros en forma complementaria.

8. Presente y futuro de la enseñanza de la Astronomía en la Enseñanza Secundaria

En el año 2003, bajo un gobierno que había iniciado su gestión en el 2000, se propone una Transformación de la Enseñanza Media Superior donde se incluye a Astronomía en un espacio articulador de saberes bajo el nombre de "Ciencias de la Tierra y el Espacio" con presencia en el primer año de la educación media superior como asignatura curricular, y en las líneas científico-matemática de segundo y tercero de este ciclo y de ciencias de la vida en segundo, como taller optativo. En esta propuesta de Ciencias de la Tierra y el Espacio se entiende la educación científica enmarcada en un concepto de ciencia para todos, que facilite en los jóvenes la comprensión del mundo en el que viven, los modos en que se construye el conocimiento científico, las interacciones entre Ciencia Tecnología y Sociedad, con fines a la formación de un sujeto competente, "aquel que ha internalizado un conjunto de procedimientos, que involucran una serie de capacidades, las que a su vez pueden aplicarse para la resolución de un sinnúmero de problemas matemáticos, espirituales, prácticos o simbólicos, haciéndose cargo de sus consecuencias", según palabras de la especialista argentina Inés Aguerrondo (2001). En dicha asignatura se incluyen contenidos conceptuales de geología, ciencias del espacio y ambientales (química, física, biología, astronomía, ecología); contenidos procedimentales de abordaje de situaciones teórico-prácticas y actitudinales de posicionamiento frente a la ciencia, sus métodos e implicancias desde un paradigma de la complejidad (Morin 1998) y la ética. Se entiende que gran parte del atractivo didáctico de la Astronomía lo constituye la interdisciplinariedad y globalidad con que pueden tratarse los temas (Galadí-Enríquez,

1998). Más aún, se encara desde una lógica de la transdisciplinariedad, como inherente a la actitud científica, permitiendo reconocer la existencia de diferentes niveles de realidad, regidos por distintas lógicas; la complementariedad de las distintas miradas disciplinares, evitando el formalismo excesivo y la absolutización que llevan a la exclusión y empobrecimiento intelectual.

La reforma del año 2003 se gestó desde un órgano creado en forma paralela al de la Administración Nacional de Educación Pública sostenida por el presupuesto nacional, que administraba los préstamos provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial. Estos aportes, provenientes de políticas neoliberales generaron rechazos por algunos sectores de la enseñanza y un aparato costoso de mantener por los cargos y asesorías creadas. A partir del año 2006 se decide recortar el alcance de la transformación del año 2003, y con ello, la asignatura Ciencias de la Tierra y el Espacio. En una estructura curricular de asignaturas, sin espacios de acción y de intención nítidamente identificados, las Ciencias de la Tierra y el Espacio han sido reemplazadas por Astronomía, volviendo a la situación anterior pero con una carga horaria semanal disminuida de 3 a 2 horas semanales. La nueva asignatura Astronomía adopta algunos elementos de Ciencias de la Tierra y el Espacio. Aquí se produce un quiebre importante en la posibilidad de desarrollo de los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales previstos. Estamos en un período de prueba, que aún no se ha terminado de evaluar.

Sin duda, el problema más importante es la escasa formación general de los docentes de Astronomía de Enseñanza Secundaria que requiere medidas urgentes para paliarlo. Como se dijo anteriormente, los docentes de la asignatura, en sus inicios fueron egresados o estudiantes universitarios de Agrimensura, militares y profesores formados en Matemática o Física. Posteriormente el perfil docente fue cambiando y estuvo dominado por personas formadas en el área de la Geografía o de los Aficionados a la Astronomía. Los astrónomos profesionales, incluso los estudiantes de la licenciatura, no son muy afines a dictar clases en la educación media, si bien en algunos casos puntuales y, por poco tiempo, han incursionado en ella. También se da en nuestro país el hecho de que la formación académica (licenciatura) está separada de la formación docente, que está a cargo de institutos especiales no universitarios. Los profesores egresados en Astronomía del Instituto de formación de profesores apenas cubren el 10% de las horas de clase disponibles.

El desafío de los próximos años será aumentar significativamente el número de docentes graduados en Astronomía. Para el 2008 está prevista una reforma general de la Educación en la que, a nivel de Formación Docente, con una carrera de 4 años, se reinstalaría un núcleo común de los profesados de Física y de Astronomía, y una malla curricular de especialización de 10 asignaturas, en un total de 18, entre los 4 años.

Una estrategia que se ha venido desarrollando en el presente año para mejorar y estimular la enseñanza y el aprendizaje de la Astronomía, es el fortalecimiento de la red de observatorios liceales. Sin duda la posibilidad de observar astros a través del telescopio constituye una fuente de inspiración, de reflexión y de estímulo al desarrollo de vocaciones científicas. Se han gestado nuevos observatorios liceales, se crearon horas docentes, se ha invertido en reconstrucción y mejora edilicia mediante proyectos concursables, se ha invertido en la compra de cartas estelares y otros recursos didácticos, y se piensa llamar a licitación para la compra de telescopios modernos, con función GO TO. En la actualidad Enseñanza Secundaria cuenta con 12 observatorios: 3 en Montevideo (2 operativos), y 9 en el interior (todos operativos), lo que supone un incremento de casi el 100% con respecto a la situación existente en 2005.

Queda como tema pendiente definir la situación del Observatorio de Montevideo. Hasta hace un año estaba en una situación de abandono que había afectado tanto la parte edilicia como instrumental. Afortunadamente ha comenzado su restauración dentro de un plan de obras más general de restauración del edificio que lo alberga. Se ha elaborado una propuesta para convertir al Observatorio en un Museo de Astronomía y Ciencias Afines (carta presentada al Director del Consejo de Enseñanza Secundaria en diciembre 2003).

9. Conclusiones

La educación en astronomía, en los diferentes niveles, se ha ido ganando un espacio a lo largo del siglo XX y comienzos del XXI con marchas y contramarchas, reflejo de las condiciones políticas, sociales y económicas cambiantes puntuadas por varias crisis de diferente entidad. Hoy, con una nueva institucionalidad que se ha plasmado en la creación de la Agencia Nacional para la Investigación y la Innovación, la prometida reforma de la Administración Nacional de la Educación Pública (que incluye los niveles primario, secundario y formación docente a nivel terciario) y la proyectada nueva reforma universitaria, se abren nuevos espacios para la investigación y educación en astronomía, tanto formal como informal, dentro de un marco de revalorización del rol de la ciencia en el desarrollo de nuestra sociedad.

Referencias

- AGUERRONDO I. **Formación de docentes para la innovación pedagógica, ponencia presentada en Seminario regional del BIE/UNESCO**, Maldonado, Uruguay, setiembre 2000, BIE/UNESCO, Ginebra. 2001.
- ARAUJO O. **Historia de la escuela uruguaya**. Consejo de Primaria, Montevideo. 1911.
- BRAHLICH J. **Una historia de la educación en el Uruguay**. Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo. 1996.
- CERNUSCHI F. **Ciencia, Tecnología, Sociedad y Universidad**, Udelar, Montevideo. 1971.
- ETCHECOPAR C.A. **El pasaje de Mercurio observado en Montevideo el 5 de noviembre de 1789**, Consejo Directivo Central de ANEP, Montevideo. 1989.
- GALADÍ E. D. **La astronomía en Enseñanza Secundaria**, Universo No. 38, pp. 46-81, 1998.
- GROMPONE A. **Formación de profesores en Enseñanza Secundaria**, Consejo Nacional de Enseñanza Secundaria, Montevideo. 1952.
- GROMPONE J. **Una historia de las ciencias en el Uruguay**. Galileo, segunda época, Núm. 16, Facultad de Humanidades y Ciencias. 1997.
- MAÑÉ, Garzón F. **Historia de la ciencia en el Uruguay**. Tomo II. De las Misiones Jesuíticas hasta el fin del Siglo XVIII. Universidad de la República, Colección del Rectorado, pp. 7-21. 1996.
- MÁRQUEZ G. **Un caso de ciencia normal en Uruguay de 1880 a 1915**. Galileo, segunda época, Núm. 7-8, Facultad de Humanidades y Ciencias. 1990.
- MORIN, E. **Introducción al pensamiento complejo**, Ed. Gedisa, Barcelona.
- París de Oddone, B. (coord.) 1995. **Historia y Memoria. Medio Siglo de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**, Depto. de Publicaciones, Udelar. 1998.

POCHINTESTA A. **La Historia del Descubrimiento de un Cometa en el Observatorio Astronómico de Montevideo**, Documentos relativos a la intervención de la Sociedad para el Progreso de la Ciencia, Montevideo. 1949.

POCHINTESTA A. **La enseñanza de la astronomía elemental**. Anales del IPA, No. 2, p. 76, 1957.

REYES THÉVENET A. **Elementos de Cosmografía**, Monteverde, Montevideo. 1942.

SAGAN C. Carta del 8 de setiembre dirigida al entonces Ministro de Educación y Cultura, Dr. Antonio Mercader y al entonces Director del CODICEN, Dr. Juan Gabito Zóboli. 1993.

TRAVERSONI A. **Historia del Uruguay**. Ed. Medina, Montevideo. 1957.

VICINO G. **Acerca de la Enseñanza de la Astronomía en la Educación Secundaria en Uruguay**, Informe de Inspección. 1988.