

LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN CUBA, DESDE LA COLONIA HASTA 1959

JOSÉ ALTSHULER

Sociedad Cubana de Historia de la Ciencia y la Tecnología (Cuba)

ANGELO BARACCA

Departamento de Física, Universidad de Florencia (Italia)

RESUMEN

Se estudia la historia del desarrollo de la enseñanza de la física en Cuba, empezando a comienzos del siglo XIX con la introducción en el país del espíritu antiescolástico experimental proyectado por la Ilustración europea. La enseñanza de la física en el nuevo espíritu la inició el padre Félix Varela alrededor de 1815, en el Seminario de San Carlos habanero, pero no penetró la Universidad de La Habana, entonces bajo los dominicos, hasta su secularización en 1842. Con todo, fue incapaz de sobrepasar un nivel esencialmente descriptivo hasta 1923, cuando el profesor Manuel Gran introdujo un enfoque crítico y riguroso en la enseñanza de la materia. La Física Teórica se introdujo en 1934 como una asignatura obligatoria en el plan de estudios de la carrera de Ciencias Físico-Matemáticas, explicada por el profesor Enrique Badell. Pero la introducción de la investigación original en la formación de los físicos tuvo que esperar a la innovadora Reforma de la Enseñanza Superior promovida por el Gobierno Revolucionario a comienzos del decenio de 1960.

ABSTRACT

The history of the development of physics teaching in Cuba is dealt with, beginning early in the 19th century with the introduction in the country of the anti-scholastic, experimental spirit cast by the European Enlightenment. The teaching of physics in the new spirit was started about 1815 by father Félix Varela at Havana's San Carlos Seminar, but did not penetrate the University of Havana, then ruled by the Dominican friars, until its secularisation in 1842. Still, it failed to surpass an essentially descriptive level until 1923, when Professor Manuel Gran introduced a critical and rigorous approach. Professor Enrique Badell taught Theoretical Physics after its introduction in 1934 as a compulsory subject in the curriculum of the Physical and Mathematical Sciences degree course. But the introduction of original research in the training of physicists had to wait for the innovative Higher Education Reform promoted by the Revolutionary Government in the early 1960s.

Palabras clave: Física, Enseñanza, Universidades, Cuba, Latinoamérica, Siglo XIX-XX.

La historia de la ciencia ha experimentado un notable progreso en los últimos decenios, muy particularmente gracias a la realización de detallados estudios referidos a los países más avanzados científicamente. De esta predilección se han derivado contribuciones fundamentales para la comprensión de los mecanismos del adelanto de la ciencia y de su interacción con el desarrollo social, económico, cultural y humano. El conjunto de dichas contribuciones abre el camino a una temática complementaria con eventuales derivaciones de interés general: el estudio del avance de la ciencia en los países del llamado Tercer Mundo. En lo que a éstos respecta, pudiera decirse que cada uno constituye un caso aparte, para el que raramente se han elaborado historias completas del desarrollo de las disciplinas científicas individuales.

Con este trabajo nos proponemos encaminar y llevar a un buen punto la primera etapa de un examen completo de este tipo para un «estudio de caso», que será el del desarrollo de la física en Cuba, desde los comienzos a la actualidad. Si bien nuestra elección tuvo su origen en el interés del tema para la historiografía y la cultura nacionales del país, entendemos que puede tener un significado de mayor envergadura. Por un lado, la empresa se presenta más abordable en el caso de un país pequeño, de no muy larga historia, cuyo desarrollo científico se concentra esencialmente en los últimos dos siglos. Y por otra parte, Cuba representa hoy el caso muy especial de un país que a partir de un largo período de subdesarrollo científico, ha logrado crear en las últimas décadas un sistema científico nacional considerablemente avanzado y llevar varias especialidades a francos niveles internacionales, pese a lo limitado de sus recursos económicos y una complicada situación internacional.

El presente artículo tiene por objeto el estudio del primer siglo y medio, aproximadamente, de la enseñanza de la física en Cuba, que fue la primera manifestación de dicha ciencia en el país. Para suministrar el contexto adecuado, comenzaremos retrocediendo en el tiempo hasta las primeras manifestaciones de una sensibilidad científica moderna, antiescolástica y experimental, bajo los tardíos pero estimulantes reflejos de la Ilustración europea y recorreremos, de forma puntual y razonablemente exhaustiva, toda la primera fase del desarrollo de la física académica en el país, primero durante la etapa de dominación colonial de éste y luego desde comienzos del siglo XX hasta el triunfo de la Revolución de 1959. El desarrollo subsiguiente de la física en Cuba hasta la actualidad será objeto de un trabajo posterior.

Es nuestra esperanza que de esta manera queden razonablemente aclarados los aspectos fundamentales de nuestro tema, por mucho que la investigación histórica no se agote nunca y queden siempre detalles, figuras y acontecimientos por descubrir o susceptibles de análisis más completos.

1. Física experimental contra escolasticismo

El Siglo de las Luces fue también el siglo de la difusión generalizada de las ideas de la física científica y de la incorporación definitiva de éstas al acervo de la cultura occidental. A lo largo del siglo XVIII se consolidó el prestigio del punto de vista newtoniano al ser éste aplicado con éxito a la solución de buen número de problemas físicos, mientras que el experimento en sí se convirtió en objeto de verdadero culto, grávido de implicaciones filosóficas: «Tan sólo de los experimentos del abate Nollet aprendemos más que de todas las obras filosóficas de la Antigüedad», había escrito Voltaire con exageración manifiesta.

En particular, la aceptación o no del heliocentrismo y, más generalmente, del punto de vista escolástico, puramente discursivo y hostil a la práctica de la observación y la experimentación, había de devenir reiterado motivo de trifulca ideológica entre los elementos más ilustrados y los más conservadores en el seno de la Iglesia Católica.

Las universidades de la América Española constituyeron un escenario preferente de aquella pugna. Así, por ejemplo, mientras en la Universidad Javeriana de Bogotá, regida por los jesuitas, ya se enseña el modelo copernicano en 1755, siguiendo un manuscrito titulado *Physica specialis et curiosa* [ARBOLEDA y SOTO, 1991, p. 13], no es sino hasta julio de 1797 cuando por primera vez se expone y defiende públicamente la doctrina de Copérnico en la Real y Pontificia Universidad de San Gerónimo de La Habana, que se encontraba, desde su inauguración en 1728, bajo la rectoría de los padres dominicos¹. Quien tal hizo fue el alumno Manuel Calvés, al realizar la defensa de dos tesis favorables a dicha doctrina, en opción al grado de Bachiller en Artes. Al año siguiente, el propio Calvés había de denunciar frontalmente «la universal ojeriza [...] hacia] la doctrina experimental» que mostraba el Decano de Medicina de la propia casa de estudios [LÓPEZ, 1973, pp. 8-10].

Sin duda, fue tan negativa aquella antipatía como la decisión de Carlos III de 1767 —el año de la expulsión de los jesuitas— de ignorar la solicitud del rector dominico de la Universidad, fray Juan Chacón, de que se le permitiera crear

una cátedra de «Philosophia Experimental para la formación de una Academia semejante a la de España», y de ordenarle, por el contrario, convertir una de las dos cátedras de matemática que existían, en cátedra de materia propia de la Facultad de Leyes. Pasó más de un cuarto de siglo y tampoco prosperó la intención de otro rector modernizante, fray José Ignacio Calderón, de poner en vigor un plan de estudios que incluía «la Filosofía experimental, la Geometría y el Cálculo, con todo lo que diese orden a esta parte trascendental de las Matemáticas» [SIMPSON, 1984, pp. 43-45, 69-70]. Pese a todos los intentos de renovación que reclamaban los nuevos tiempos, la Universidad de La Habana había de mantenerse largamente como férreo bastión del más trasnochado escolasticismo, al igual que sucedió con otras universidades de Hispanoamérica regidas también por los dominicos.

Aquel obstáculo retrasó considerablemente la difusión de las ciencias físicas en Cuba con respecto a los avances en la enseñanza de las mismas registrados en algunas instituciones de Hispanoamérica de talante más ilustrado. En una de ellas —la Universidad bogotana de San Nicolás de Bari, regida por los padres agustinos— se implanta en 1773 una reforma de los estudios, con la exigencia explícita de que

«[...] se destierre, del todo se quite de las escuelas aquella filosofía y teología peripatéticas llenas de cuestiones inútiles y cavilosas, que no sirven para otra cosa que para perder el tiempo inútilmente y que se enseñe una filosofía útil y provechosa, capaz de habilitar a los estudiantes para el estudio fructuoso de las demás facultades y hallar la verdad, que es el fin a que todos aspiran» [ARBOLEDA y SOTO, 1991, pp. 30-31].

Otro ejemplo que ilustra de modo muy concreto lo que decimos, es la publicación en México, en 1774, de un texto «para enseñar física moderna en la cátedra de filosofía del Colegio de San Francisco de Sales», escrito por Juan Benito Díaz de Gamarra [RAMOS, 1994, p. 35], cuando el primero de este tipo no había de ver la luz en Cuba sino cuatro décadas más tarde, como veremos después.

La introducción de la ciencia moderna contó en Cuba con el apoyo decidido de lo más granado de la sacarocracia criolla. Uno de sus más conspicuos representantes, el ilustrado propietario de numerosos esclavos y de una de las mayores fábricas de azúcar del país, Nicolás Calvo y O'Farrill, había reunido una colección de instrumentos y aparatos de física al estilo europeo de la época, de cuyo inventario tenemos noticia porque en el elogio fúnebre que en marzo de 1801 le dedicó el padre Caballero, éste afirma que Calvo andaba

«[...] rodeado de máquinas, de libros, de planos y de instrumentos. El clave, la cámara oscura, la máquina eléctrica, la máquina neumática, la piedra imán, las esferas celeste y terrestre, el barómetro, el termómetro, el areómetro, todo un aparato de Química, una colección de preciosidades de la Botánica y de la pintura, el prisma de Newton, el telescopio, un microscopio solar, y qué sé yo qué otros mil artificios propios de las ciencias exactas, eran las alhajas que adornaban su incesante aplicación» [CABALLERO, 1999, p. 301].

No se trataba de un caso de puro esnobismo ni mucho menos, pues semejante interés en la física experimental, y más generalmente en la ciencia, respondía claramente a una necesidad del desarrollo de las fuerzas productivas de la época en la Isla. Así lo indica el hecho de que el propio Nicolás Calvo había destacado tanto por su introducción de «varios perfeccionamientos mecánicos de su propia invención» en el ingenio modelo que se había hecho construir, como por haber abogado activamente, a fines del siglo XVIII, en pro de la creación de una escuela de química y botánica, con vistas a incrementar la rentabilidad de la agroindustria azucarera del país [MORENO F., 1978, p.128; ELY, 2001, p. 95].

Nada más adecuado que otorgarle prioridad al desarrollo de la química y la botánica sobre la física, en calidad de apoyo a una economía de plantación como era la de la Cuba de aquel tiempo². En cambio, la explotación minera —particularmente la de la plata—, que era el interés económico primordial de la metrópoli en un país como el México de la segunda mitad del siglo XVIII, requería urgentemente de un apoyo científico más completo para la formación de los profesionales del ramo. Así, en un documento que «a nombre de la minería de esta Nueva España» se hace llegar al Rey, en 1774, se propone al efecto la creación de un colegio donde, además de la química, la mineralogía y la metalurgia, ha de enseñarse una física experimental que incluya «la mecánica maquinaaria, la hidrostática é hidráulica, la aërometría y la pirotecnia». La institución de excelencia reclamada —el Real Seminario de Minería— se inauguró el 2 de enero 1792, habilitada con un cuadro de profesores europeos [RAMOS, 1994, pp. 57-64,70].

2. El *Papel Periódico* y la Sociedad Patriótica por la ciencia moderna

Casi exactamente un año después de la inauguración en México del Seminario de Minería, se inauguró en Cuba, el 9 de enero de 1793, la Real Sociedad Económica de Amigos del País o Real Sociedad Patriótica en el palacio de gobierno de la Isla de Cuba. Su creación se había debido a «la aco-

ilustración cultivada en el extranjero y en el contacto de extrañas civilizaciones; los cuales, impulsando las iniciativas de un gobernador ilustre —don Luis de las Casas—, recabaron la carta de fundación de la Sociedad Económica para fines idénticos a los de las que años antes se habían creado en la metrópoli³».

Las fuerzas que se agruparon en torno a la Sociedad Económica habían comenzado a manifestarse públicamente en el *Papel Periódico de la Havana*, fundado en 1790, donde, por cierto, no tardaron en aparecer los primeras noticias del extranjero sobre temas de carácter científico, en particular, temas de física experimental [DÍAZ, 1991, pp. 64-71]. La divulgación de informaciones de este corte sin duda tuvo el efecto de poner de manifiesto ante las capas más ilustradas, el creciente retraso científico de la Isla; porque pasaban los años y nada se hacía para remediar la situación desde el punto de vista institucional. Como era de esperar, llegó un momento en que la situación se hizo verdaderamente intolerable, al extremo de que en los números de marzo y de mayo de 1798 del *Papel Periódico*, se publicaron trabajos en los que se arremetía con fuerza inusitada contra la fosilizada escolástica imperante en la Universidad, que cerraba el paso a la enseñanza de la ciencia moderna. Su autor era el padre José Agustín Caballero, que, amparado en un seudónimo, escribió:

«Murió para siempre el horrísono escolasticismo en Europa [...] Desaparecieron con él las negras sombras que obscurecían los delicados entendimientos. Entró en su lugar la antorcha de la verdad: el experimento. Repitieron éstos. Concordáronse sus efectos. Formóse la experiencia, y de las sucias mantillas del ergotismo [o abuso de la argumentación silogística] salió sacudiéndose el polvo de los entes quiméricos, luminosa y brillante, la filosofía racional, la física experimental, la química metódica y todas las demás ciencias naturales. [...] Así es en toda la Europa sabia, y así debía ser en todo el mundo. Pero ¿es así en la Habana? [...] Yo no quiero pronunciar afirmativamente que no, porque hay algunos sujetos que superando preocupaciones inmensas han llegado a tocar por sí la luz de la verdadera filosofía. [...] Yo advierto progresos (y cualquiera los advertirá) en la música, en la pintura, en la escritura, en la poesía. Pero ¿dónde están las luces que se han debido introducir después que se desterraron esas mal decantadas tinieblas de Aristóteles? ¿Cuál es nuestra Química? ¿Cuál nuestra Física Experimental? ¿Cuáles son nuestras Matemáticas? ¿Cuáles son...? Quizá yo quiero demasiado. Pero ¿se me querrá quitar el anhelo de que se sepa lo que deseo?» [CABALLERO, 1999, pp. 164-165, 173].

Por justificado que fuese el clamor de Caballero, todavía habían de transcurrir casi dos decenios antes de que se iniciara en el país la enseñanza sistemática de la física moderna —esto es, esencialmente experimental, tal como se

entendía entonces— aunque hubo algún intento de adelantar su introducción. Muestra de esto último son dos anuncios publicados en agosto de 1804 en el *Papel Periódico*, donde el médico español residente en La Habana, Eugenio de la Plaza, ofrecía dar clases particulares de matemática y física; estas últimas

«[...] con todo el aparato de máquinas e instrumentos necesarios a la instrucción de los discípulos a quienes [explicaría] las materias en lengua española según el método del Colegio Imperial de Madrid» [PLAZA, 1804].

No sabemos quiénes fueron los alumnos de Eugenio de la Plaza —si es que llegó a tener alguno— ni si contaba realmente con los medios materiales necesarios para apoyar con las correspondientes demostraciones experimentales los cursos anunciados. En cualquier caso, ya hemos visto que algunos de los principales aparatos de física de aquel tiempo eran conocidos de cierta elite del país. Se recordará, por cierto, que la pila de Volta —el dispositivo que abrió las puertas a la electrodinámica a partir de 1800— no figuraba en la colección de Nicolás Calvo descrita por el padre Caballero, como es de suponer, dada la novedad de su invención en aquel entonces. Ignoramos cuándo llegó a Cuba la primera de ellas, pero es probable que trajera alguna en su equipaje un cierto Nicolás Niderburg, médico que decía ser discípulo de Galvani y Volta, puesto que en 1807 declaró haber efectuado en La Habana demostraciones de aplicación del «fluido galvánico» a personas aquejadas de diversas dolencias⁴.

En cualquier caso, es de notar que mientras el conocimiento de los avances de la física moderna se difundía en la Isla de Cuba gracias quizás a algún espectáculo de feria, las noticias y comentarios del *Papel Periódico* o a lo sumo la reducidísima tertulia de un prócer ilustrado, la enseñanza de la materia se había institucionalizado con bastante rigor en algunas regiones de Hispanoamérica de mayor importancia económica para la metrópoli. Así, a su llegada a Nueva España en 1803, Alejandro de Humboldt se encontró con que la Escuela de Minería contaba con un laboratorio químico, una colección geológica, «y un gabinete de física en el cual no sólo se [hallaban] preciosos instrumentos [europeos], sino también modelos ejecutados en la misma capital con la mayor exactitud, y de las mejores maderas del país». Humboldt, que ya había visitado la Isla en 1801, sin percibir nada digno de mención en lo que a ciencia se refiere, pudo ver algo radicalmente distinto en la Nueva España: «Ninguna ciudad del Nuevo Continente, sin exceptuar las de los Estados Unidos —escribió posteriormente— presenta establecimientos científicos tan grandes y sólidos como la capital de México» [RAMOS, 1994, pp. 59-64,70].

Por el contrario, a comienzos del siglo XIX el panorama de la ciencia en Cuba no podía ser más desolador, excepción hecha, quizás, de los trabajos científicos del químico habanero José Estévez y Cantal, que había sido discípulo en Madrid del eminente químico francés Joseph Louis Proust [LEROY, 1954b]. Por su claro interés para la economía y la práctica médica, la química pudo contar posteriormente con el decidido apoyo de la Sociedad Patriótica, pero una vinculación así fue mucho menos directa y evidente en el caso de la física. La introducción de esta ciencia en Cuba tuvo lugar por razones de carácter fundamentalmente ideológico, como parte de la lucha contra la escolástica que libraban los ilustrados de la Isla, liderados por el obispo de La Habana, Juan José Díaz de Espada y Fernández de Landa, que había tomado posesión de su diócesis a comienzos de 1802.

3. Los primeros cursos regulares de física, a la manera de Félix Varela (1814-1841)⁶

El obispo Espada utilizó el dominio que ejercía sobre el Real y Conciliar Colegio Seminario de San Carlos para promover desde allí la difusión de las nuevas ideas, que no hallaban cabida en la Universidad dominica. En particular, tomó en 1810 la decisión de «reunir en una sola dirección los estudios de Filosofía y provocar, en ellos, un cambio sustancial en los contenidos». En abril de 1811 nombró para hacerse cargo de la cátedra de Filosofía a Félix Varela y Morales, a la sazón un diácono criollo de 23 años a quien había de conferirle el presbiterado con dispensa de edad a fines de aquel año [TORRES, 1995, pp. 124-125]. El cuarto tomo de su obra *Instituciones de filosofía ecléctica para uso de la juventud*, publicado en 1814, es probablemente un compendio de los elementos de matemática y física que explicaba Varela a sus alumnos de filosofía en aquel tiempo, por lo que puede considerarse el primer texto de física escrito en Cuba⁶.

3.1. Las Lecciones de filosofía

Hay, sin embargo, buenas razones para pensar que no fue hasta 1816 cuando las lecciones de física de Varela comenzaron a apoyarse en una sólida base experimental, como salta a la vista en los tomos 3 y 4 de sus *Lecciones de filosofía*, publicados en 1819 y 1820, respectivamente. Porque todo indica que no es hasta 1816 que la cátedra de filosofía del Colegio Seminario logra hacerse de un gabinete de física bastante bueno en algunas ramas importantes de la física⁷, el cual, según explica el propio Varela en 1822,

«[...] se debe a la generosidad del Sr. Obispo de aquella Diócesis [Espada], pero sólo se halla surtido en los ramos de neumática, electricidad, galvanismo y astronomía, bien que en este último le falta mucho de lo absolutamente necesario. Los instrumentos son todos los más modernos y de las mejores fábricas inglesas, pues la mayor parte son de la acreditada casa de *Adams*. Los de electricidad y galvanismo son idénticos a los que se representan en las láminas de mis lecciones de Filosofía [...]» [GONZÁLEZ DEL V., 1942, p. 201].

Según el autorizado testimonio expuesto en 1832 por José de la Luz y Caballero, que había sido discípulo de Varela y luego lo sustituyó en la cátedra, su antiguo maestro

«[...] fué el primero en este suelo que puso la clase de Filosofía del Colegio de S. Carlos, así en lo *espiritual* como en lo *corporal*, permítaseme la espresion, bajo el pie en que aun se conserva, y que ya desde entonces reclamaban los adelantamientos de las ciencias experimentales» [LUZ, 1832, p. 97].

El profesor Manuel Gran, autor de un detallado estudio crítico del contenido de los tomos 3 y 4 de las *Lecciones de filosofía* de Varela, señala que para aquilatar el valor del trabajo de éste, «hay que darse cuenta de que cuando [...] escribió su *Física* llevaba unos pocos años de profesor, y de profesor de muchas cosas a la vez [...] en tanto que organizaba el laboratorio, preparaba a sus alumnos de modo paternal y, a la vez, estudiaba y escribía. Por lo que de él nos queda no parece haber penetrado en las nociones de matemáticas superiores, y vivía, además, en una época en que era muy difícil estar al día en los progresos de las ciencias» [GRAN, 1945]. Con todo, según el testimonio de sus antiguos discípulos, Varela «recibía los libros y periódicos que se publicaban en Europa sobre ciencias físicas, y [...] se mantenía, y mantenía a sus alumnos, al corriente de los últimos descubrimientos y de las novedades más recientes» [RODRÍGUEZ, 1878, p. 37]. A propósito de estas consideraciones, conviene señalar que a lo largo del texto que nos ocupa, se hace referencia a unas cincuenta obras (de Brisson, Biot, Chavaneau, Nollet, Häüy, Davy, Almeyda, Gamarra...), mientras que en las sucesivas ediciones de las *Lecciones*, impresas en 1824, 1828, 1832 y 1841, cada vez aparece actualizado el contenido del tercer tomo de la obra, donde se concentra todo lo relativo a la física.

A juzgar por el contenido de las *Lecciones*, el curso de física que se daba en el Seminario de San Carlos corresponde a lo que hoy llamaríamos «nivel de bachillerato», explicado con abundancia de manipulaciones experimentales. El texto publicado por Varela es claro y conciso, salpicado de opiniones

y observaciones personales, que le confieren un sello muy sui generis. Una buena ilustración de esto último es el siguiente párrafo, tomado del tomo 4:

«El año pasado [1819] en medio de los mas copiosos aguaceros, á las siete de la mañana, y en la pieza destinada á la clase de filosofia de este seminario [de San Carlos] que por su situacion es bastante húmeda, sucedió repetidas veces que colgando del conductor de la máquina eléctrica una botella de Leyde, para que estuviera perfectamente aislada, sin embargo á pocas vueltas de la máquina se cargaba en términos de dar un fuerte estallido con una gran chispa luego de que se le aplicaba el escitador. Este experimento no salia tan exacto cuando la atmosfera estaba mas despejada, pero yo debo confesar que nunca he conseguido que una botella aislada, absolutamente deje de cargarse, é infiero que nuestra atmósfera nunca es capaz de aislar como la de otros parages frios, por cuya razon las máquinas eléctricas en este pais no dan los mismos efectos que en Europa» [VARELA, 1820, p. 307].

Varela se mantiene en el Seminario de San Carlos explicando física (y dando lecciones de Constitución, a partir de 1820) hasta que, elegido diputado por Cuba a las Cortes españolas, parte para España en abril de 1821. La enseñanza de la Filosofía queda a cargo de su antiguo alumno, José Antonio Saco, quien andando el tiempo habrá de brillar con luz propia en la vida pública e intelectual, pero cuyo dominio de la materia es bastante inferior al de su maestro. Saco publica en 1823 un opúsculo titulado *Explicación de algunos tratados de física*, donde se ocupa del tema «sin romper las barreras que aíslan a la física de otras ciencias y particularmente de la química», a la vez que declara paladinamente:

«Yo no escribo para los que tienen vastos conocimientos sobre estas materias, escribo tan sólo para aquellos que deseando adquirir algunas ideas y careciendo de autores que los enseñen, vienen a buscar en mí un compendio de lo que han dicho» [SACO, 1823].

En efecto, el texto de referencia tiene un carácter eminentemente cualitativo y descriptivo. Expone, en forma muy elemental, algunas características de los gases (sobre todo, químicas) y propiedades del agua, así como nociones mínimas de cosmografía, cronología, geografía, meteorología y geometría.

En 1824 Saco renuncia a su profesorado en el Colegio Seminario para realizar un viaje al extranjero en el que ha de ponerse en contacto con su antiguo maestro. Varela, en efecto, reside desde fines de 1823 en los Estados Unidos, donde se ha radicado para escapar de la condena a muerte impuesta por Fernando VII a los diputados a Cortes que, como él, se habían opuesto en España al retorno del régimen absolutista. Al ausentarse Saco del país, el

obispo Espada nombra en su lugar, para hacerse cargo de las clases de filosofía y física en el Seminario, a José de la Luz y Caballero, otro antiguo discípulo de Varela. Luz cumple su cometido hasta que en 1826 renuncia al cargo por motivos de salud.

3.2. *El atraso de la Universidad. Propuesta de Reforma de Arango*

En aquel entonces, el Colegio Seminario de San Carlos gozaba de un sólido prestigio como el mejor centro docente del país, en contraste con la situación prevaleciente en la Universidad de La Habana.

La opinión pública ha hecho justicia al régimen del colegio seminario —declaraba su director, Justo Vélez, en 1826—, pues mientras que la Universidad está casi desierta (excepto en las clases de medicina [la única materia enseñada en la Universidad que el Colegio no duplicaba]), el Colegio cuenta por término medio con quinientos alumnos esternos en las Cátedras de Gramática, Filosofía, Matemáticas y Jurisprudencia [SIMPSON, 1976].

«Aparte de lo atrasado del sistema de enseñanza de la Universidad de San Gerónimo, la entronización en ella de prácticas corruptas había contribuido considerablemente a erosionar su prestigio ante la opinión pública. El solo hecho de que tanto el rector como el secretario de la Universidad derivaban un beneficio económico de cada grado conferido, contribuía al fomento de la corrupción en dicho centro docente, al extremo de que éste había llegado a otorgar «un asombroso número de grados mayores [...] del modo más informal, asqueroso e indecente», según expresó literalmente en carta a Francisco de Arango y Parreño un distinguido catedrático universitario [SIMPSON, 1976].

Arango se había reunido con el claustro de la Universidad en octubre de 1826 con miras a obtener de éste opiniones y sugerencias para una reforma de los estudios superiores. Esta tarea le había sido encomendada por la metrópoli el año anterior, en el espíritu de la reforma de la enseñanza en las universidades de España, que según su intención original, debía garantizar «una educación e instrucción sólidamente monárquicas y cristianas» con el propósito de «formar nuevos hombres y nuevas costumbres, y cerrar de una vez para siempre el abismo de todas las revoluciones», aunque —y esto era lo verdaderamente atractivo para Arango— «sin desatender [...] los verdaderos progresos de las ciencias útiles».

El diálogo con la Universidad resultó estéril, pero en cambio fue fructífero el intercambio de opiniones que, entre 1826 y 1828, mantuvieron Arango y el

obispo Espada, quien, al igual que Varela, entendía que para que fuera posible una reforma sustancial de los estudios en la Universidad, ésta debía liberarse de la tutela de los dominicos e incorporarse al Colegio Seminario de San Carlos. «Queda suprimida la Universidad titulada *San Jerónimo* y en su lugar se establecerá otra», decía el artículo 1 del título 1 de la versión final del proyecto de plan de estudios elaborado por Arango y Parreño, el cual especificaba que, entre otras materias, habían de enseñarse «Física Experimental, Química, Elementos de Historia Natural, Principios de Matemáticas, de Náutica, de Agrimensura y Geometría aplicada a las Artes». Pero el proyecto no prosperó en fin de cuentas, pues quedó engavetado en España, a donde había llegado probablemente en septiembre de 1828 [SIMPSON, 1976].

3.3. Luz y Caballero y el gabinete de física de San Carlos

Mientras tanto, Luz y Caballero se había recuperado sensiblemente de sus dolencias, y en marzo de 1828 embarcó, en compañía de José Antonio Saco, hacia los Estados Unidos, donde ambos habían de mantener una estrecha vinculación con su antiguo maestro, Félix Varela. Un año más tarde, Luz siguió viaje a Europa, donde visitó a numerosas personalidades de la cultura y de la ciencia, entre ellas los eminentes físicos y químicos Gay Lussac, Thénard, Dumas y el célebre geógrafo y naturalista Alexander von Humboldt, que había visitado a Cuba años atrás. Humboldt le propuso establecer en La Habana «un servicio regular de observaciones magnéticas horarias», proyecto que Luz había de promover a su regreso a Cuba, pero que en fin de cuentas no pudo realizarse por falta de apoyo oficial [CHÁVEZ, 1992].

A fines de 1830, mientras se encontraba en Venecia, Luz recibió de Justo Vélez, entonces director del Colegio Seminario de San Carlos, el encargo de comprar equipo para enriquecer el gabinete de física, química y astronomía de la institución, tarea que realizó el viajero con racionalidad y eficacia y que complementó en mayo de 1832 con una extensa carta explicativa dirigida a Vélez, que éste consideró «tan llena de ideas exactas y datos luminosos» que la envió a la *Revista Bimestre Cubana*, órgano de la Sociedad Patriótica, con el ruego de que se publicase. En este documento se enumeraban los instrumentos y aparatos con que contaba el Colegio en 1832 para la enseñanza de la física y la química, y se señalaban entre ellos los heredados de la época de Varela. Luz distinguía los «instrumentos de investigación» de los «instrumentos de pura demostración, ó destinados á la enseñanza», a la vez que aclaraba que en ocasiones no

había comprado lo mejor ofrecido en el mercado europeo, pues entendía que «no siempre lo *mejor* es lo *mejor para el caso*». Y añadía:

«Consiguientemente al principio de economía, que he llevado por delante hasta donde es posible sin detrimento de la enseñanza, he procurado modificar varios aparatos, mandando construir muchos de ellos, no conforme estan descritos en los tratados, sino con algunas alteraciones, que propenden á simplificar y aun aprovechar los aparatos para armar otros análogos en ellos mismos; y alguna que otra vez á facilitar la demostracion. De lo primero ofreceria abundantes ejemplos todo el instrumental de mecánica hidrostática &c., que omito para evitar prolijidad; y de lo segundo presentará una pequeña muestra la adición de un vidrio opaco al aparato de *polarizacion* de la luz de Biot, á fin de que no se vea cada estudiante obligado, como sucede en el instrumento ordinario, á aplicar uno á uno la vista, sino que todos á un tiempo puedan observar, como en una cámara oscura, los fenómenos de *doble refraccion*, y todos los demas [...] [D]e esta manera, acostumbrando al alumno á ahorrar dinero y aparatos, se le habitúa a que se ingenie á hacer mucho con pocos recursos [...]» [LUZ, 1832].

Como declaró Justo Vélez en mayo de 1832, el Colegio Seminario de San Carlos contaba ya entonces con «una colección tan numerosa y brillante [de instrumentos y equipos] tan á poca costa», que poseía «todo lo necesario para la enseñanza de las ciencias naturales», gracias a la ilustrada colaboración de Luz [VÉLEZ, 1832]. Por entonces, la enseñanza de la física en el Colegio se hallaba a cargo de Francisco Ruiz, que contaba con el asesoramiento directo del propio Varela por vía epistolar [TORRES, 1995, pp. 352, 359].

Con todo, la ideología varelista, que habían adoptado los «jóvenes ilustrados» o «jóvenes liberales» encabezados por Luz y Caballero —y que, por supuesto, trascendía la enseñanza de la física—, encontró una fuerte oposición en los defensores del statu quo. El propio Justo Vélez, aunque por distintas razones, intentó desechar el texto de Varela y sustituirlo por otro de un autor de la «escuela escocesa» [TORRES, 1995, p. 352], contra la opinión de Luz, que éste expresó en los siguientes términos a fines de 1833:

«La física puede enseñarse con ventaja por los tomos 2do. y 3ro. de las lecciones de Filosofía del señor Varela, con sólo agregarle un tratado de astronomía física [...] Son varios los datos que recomiendan la obra del señor Varela para la enseñanza. Es breve, está al nivel de los últimos descubrimientos, redactada bajo un excelente plan; y en cuanto a su estilo, baste decir que [...] ningún escritor ha dado entre nosotros mejores muestras de lo que debe ser un lenguaje verdaderamente didáctico» [DÍAZ, 1991].

El hecho de que en 1832 viera la luz la cuarta edición de las *Lecciones de filosofía* de Varela, y nueve años después, la quinta y última, es una clara

indicación de que dicho texto continuó utilizándose ampliamente en el país por largo tiempo.

3.4. En busca de alternativas a la crisis de la Universidad

Con la relegación en España del plan de reforma de los estudios de Arango y Parreño y el fallecimiento del obispo Espada en agosto de 1832, se detuvieron los intentos de reforma de la enseñanza universitaria en Cuba. Por otra parte, se hacía cada vez más evidente la necesidad de preparar en la Isla no sólo futuros médicos, abogados, maestros y eclesiásticos, sino personal técnico en diversos ramos, esto es, de crear alguna forma de lo que hoy llamaríamos un «instituto politécnico» de carácter público.

Ya a fines de 1826, el comandante de la Marina Ángel Laborde había propuesto trasladar a la capital la Escuela Náutica que desde 1812 funcionaba en el pueblo de Regla, al otro lado de la bahía habanera, para crear a partir de dicha Escuela una institución donde se enseñaran materias «útiles» tales como pilotaje, mecánica, arquitectura civil e idiomas. A fines de 1832, la Real Junta de Fomento de Agricultura y Comercio de la Isla decidió apoyar la idea y encarar la redacción de un informe al respecto a una comisión, donde José de la Luz y Caballero había de llevar la voz cantante.

Inspirado en el Instituto Asturiano creado por Jovellanos en España, así como en la información que había obtenido durante su anterior viaje a Europa, sobre todo en Alemania, Luz presentó a la Junta, en diciembre de 1833, un informe sobre la creación de un Instituto Cubano «esencialmente práctico y experimental [...] a la manera [del] establecimiento de Gijón, destinado para beneficio de todos los astures, como lo será el de la Habana para todos los hijos de Cuba». Evidentemente, este proyecto competía en lo fundamental con el de reforma universitaria propuesta por Arango y Parreño, lo cual dio lugar a algunos roces entre éste y Luz y Caballero, pero al fin y al cabo tanto un proyecto como el otro se frustraron, y sólo sobrevivió la ansiada, aunque tardía, creación de una cátedra y laboratorio de Química, que se inauguró a mediados de 1837 con el notable químico español José Luis Casaseca como catedrático [SIMPSON, 1976].

Al igual que en el Colegio Seminario de San Carlos, en la Universidad de San Gerónimo la enseñanza de la física (entremezclada con la de la química) formaba parte de las lecciones de filosofía que se impartían durante tres años a los aspirantes a obtener el título de Bachiller en Artes. Pero mientras en San

Carlos la materia se explicaba «a la moderna», en idioma español y con énfasis en los resultados experimentales —especialmente a partir de 1816, con auxilio del gabinete de física creado ese año—, en San Gerónimo la materia se explicaba y discutía en latín a la manera escolástica, de forma abstracta y especulativa, con predominio de temáticas de corte aristotélico-tomista, si bien a veces llegaban a abrirse paso algunas ideas físicas «modernas», como indican las siguientes proposiciones defendidas por graduandos universitarios, tomadas a modo de ejemplo de lo dicho [LEROY, 1976]:

«El horror al vacío como atributo de la naturaleza debe rechazarse plenamente, por eso conviene echarlo entre las fábulas de los cartesianos». [Año 1815]

«La astronomía declara que la luz del Sol y la de los planetas es la misma, y las experiencias de Fraunhofer lo confirman plenamente». [Año 1829]

«El agua se descompone por la electricidad galvánica». [Año 1840]

Con todo, en la Universidad la enseñanza de la física permanecía extremadamente deficiente y atrasada, en comparación con la que se impartía en el Colegio de San Carlos y en algunos colegios privados que preparaban estudiantes para examinar el Bachillerato en Artes (o en Filosofía) en la Universidad⁹. Contribuía de manera importante a eternizar tal situación, el hecho de que en San Gerónimo estaba establecido que explicara la materia no un profesor fijo, sino un *lector* religioso distinto cada año, que además debía compartir esta tarea con la enseñanza de las otras materias propias del Bachillerato en Artes [LEROY, 1976].

El atraso y deterioro general de la enseñanza en la Universidad se hacían más notorios con el paso del tiempo. A mediados de la década de 1830, un conjunto de doctores que profesaban allí —entre ellos, el insigne Tomás Romay— se dirigieron al gobernador de la Isla, Miguel Tacón, para pedirle sin tapujos que, con el fin de adecentarla, sacara la Universidad del convento de los dominicos y la liblara del control de éstos. Si se toma en cuenta que por entonces se iniciaba en España la gran etapa desamortizadora de Mendizábal, se comprende que esta proposición no tenía nada de desorbitada. Por otra parte, continuaban sucediéndose los informes que denunciaban el atraso y la corrupción de la Universidad y reclamaban de las autoridades coloniales una rápida acción al respecto, por lo que finalmente, en agosto de 1840, el gobernador Téllez Girón designó una comisión para que estudiara el asunto e hiciera las recomendaciones pertinentes. En junio del siguiente año, la comisión presentó al

nuevo gobernador, Gerónimo Valdés, el resultado de su labor, que incluía la proposición de un nuevo plan de estudios y un nuevo reglamento para la Universidad. Mientras esto ocurría en Cuba, una comisión especialmente creada por la Dirección General de Estudios de Madrid terminaba de redactar su informe sobre el estado de la instrucción pública en las colonias españolas, que fue entregado al Ministerio de Ultramar el 31 de julio de 1840. Según se declara en el informe, de los datos que la comisión tenía a la vista (muchos de ellos procedentes de la Isla)

«[...] aparece totalmente confirmada una verdad que a la Dirección General era ya conocida; y es que no admite demora la reforma de la enseñanza en la Isla de Cuba [siendo urgente] la emancipación de la Universidad de la dependencia de los Padres Dominicos [...] La Universidad no puede menos de experimentar una completa reforma: su dirección, sus enseñanzas, todo exige modificaciones y ni uno ni otro admiten ya más demora» [SIMPSON, 1984, pp. 164-165].

La monarquía española no podía sino ver con buenos ojos la implantación de una reforma universitaria como la propuesta, no tanto por el progreso que significaba en lo académico, como por el hecho de que ponía en sus manos el control absoluto de la instrucción pública en sus colonias, y esto le daba la oportunidad de atajar el desarrollo de la conciencia nacional y anticolonialista que venía produciéndose en los centros de enseñanza ultramarinos. Todo ello, supuestamente, sin recurrir a nuevas erogaciones, puesto que se había previsto que cualesquiera gastos adicionales derivados de la implantación de la reforma habían de sufragarse mediante aumentos en el costo de la matrícula y otros recargos.

4. La Universidad colonial secularizada toma el relevo (1842-1898)

El 29 de diciembre de 1841 la monarquía española dictó una Real Orden que estableció las nuevas bases por las que en lo adelante habían de regirse en Cuba la instrucción pública en general y la enseñanza universitaria en particular. La Real Orden incluía una disposición que, lamentablemente, no se cumplió: el establecimiento en La Habana de un Instituto como el que había promovido anteriormente Luz y Caballero, donde se enseñaran «matemáticas, lenguas vivas, física, elementos de química y otros principios útiles para la industria, agricultura y comercio». Apenas llegada a Cuba aquella Real Orden, en febrero de 1842, se creó una Junta General de Inspección de Estudios, que se encargó de precisar los detalles de la aplicación de la reforma. El 24 de abril de

1842 la Junta entregó sus propuestas con relación a las enseñanzas secundaria y universitaria, que fueron puestas en vigor, casi sin modificaciones, por una Real Orden de 24 de agosto del propio año [SIMPSON, 1984, pp. 170-171]. El 31 de octubre, por orden del gobernador Gerónimo Valdés, los dominicos abandonaron el edificio de su convento de Santo Domingo o de San Juan de Letrán, situado inmediatamente detrás del Palacio de Gobierno y pasaron a establecerse en la villa de Guanabacoa. Dos días después le hacían entrega formal del antiguo edificio al bedel mayor de la Universidad de San Gerónimo, y el 19 de noviembre se inauguraba el primer curso de la Universidad secularizada [ARMAS *et al.*, 1984, pp. 119-120].

Al secularizarse la Universidad de La Habana en 1842 se suprimió en ella la enseñanza de la teología y se crearon las facultades de Jurisprudencia, de Farmacia y de Medicina y Cirugía, destinadas, respectivamente, a formar abogados, farmacéuticos y médicos, en los grados de Bachiller, Licenciado y Doctor. Los alumnos de nuevo ingreso a la Universidad no podían entrar directamente a aquellas «facultades mayores», pues debían aprobar previamente cuatro años de estudios en la Facultad de Filosofía —considerada una «facultad menor»— para obtener el grado de Bachiller en Artes o de Bachiller en Ciencias. Poseer este último título era requisito indispensable para comenzar estudios en la Facultad de Medicina y Cirugía o la de Farmacia.

Los estudios propios del Bachillerato en la Facultad de Filosofía tenían un carácter enciclopédico, de nivel intermedio entre el correspondiente a la enseñanza primaria y el que se consideraba propiamente profesional. Comprendían

«[...] una muy amplia gama de materias: Matemáticas, Física, Química, Historia Natural en todos sus ramos, Lengua griega, Oratoria y Literatura, especialmente la española; Geografía, Cronología e Historia, principalmente la nacional, Filosofía (lógica, metafísica, ética y filosofía moral e historia de la Filosofía), Religión y Derecho natural. [...] Sólo] en los exámenes para el grado se pondría mayor énfasis en las artes o en las ciencias, conforme al tipo de Bachillerato. Evidentemente, el curso era excesivamente amplio, incluso considerando que sus estudiantes fueran de la misma edad de los que hoy asisten a la escuela secundaria básica [...]» [SIMPSON, 1984, p. 174].

No se incluían cursos adicionales de física ni en las facultades mayores ni en los ejercicios y estudios que debían realizar en la Facultad de Filosofía los aspirantes a obtener el grado de Licenciado en Ciencias.

El primer profesor nombrado para hacerse cargo de la enseñanza de la física en la Universidad secularizada fue Pedro Alejandro Auber (1786-1843), un

botánico de origen francés nacionalizado español, que era a la sazón director del Jardín Botánico de la Habana y había realizado estudios de física experimental cuando era alumno de medicina en Madrid [PUIG-SAMPER y VALERO, 2000, p. 169]. Dado el atraso científico del país en aquel tiempo, es probable que fuese acertado su nombramiento como profesor de física, pero no hubo oportunidad de comprobarlo, puesto que falleció unas cinco semanas después de inaugurado el curso, que debió terminar el abogado canario Domingo León, catedrático supernumerario de la Facultad de Filosofía [LEROY, 1979, p. 4].

4.1. *El primer gabinete de física de la Universidad*

Por designación del gobernador Gerónimo Valdés, en septiembre de 1843 se encargó de la cátedra de Física el asturiano Feliciano Carreño (1810-1847), también catedrático supernumerario de la Facultad de Filosofía. Durante los tres años y medio que tuvo a su cargo los estudios de física en la Universidad, publicó por primera vez un programa de la asignatura y promovió la compra de algunos instrumentos y equipos para surtir el gabinete de física de la Universidad. Según la Memoria de 1869-1870,

«El Gabinete de Física no comenzó a formarse hasta el 27 de noviembre de 1843 en que a instancia del Sr. D. Feliciano Carreño, catedrático que era de la asignatura en aquella época, se procedió a la compra de algunos aparatos por valor de 600 pesos, que han ido aumentándose sucesivamente en cuanto lo ha permitido la dotación que le está asignada» [UNIVERSIDAD, 1870, p. 22].

Al fallecimiento de Carreño, en marzo de 1847, lo sustituyó el abogado habanero, Doctor en Filosofía y catedrático supernumerario por oposición de la Facultad de Filosofía, José Zacarías González del Valle (1820-1851), que en 1849 publicó unas *Lecciones elementales de meteorología* para uso de sus alumnos de física. Gravemente enfermo desde comienzos de 1851, otro habanero, el Bachiller en Filosofía y Doctor en Medicina y Cirugía, Ramón Zambrana (1817-1866), lo sustituyó interinamente en la cátedra hasta fines de 1851 [LEROY, 1979, p. 10].

Es interesante el hecho de que en 1850 se publicó en La Habana —con muy buena calidad, por cierto— la traducción del francés al español del *Curso de física experimental* de F. Marcat, obra accesible a «principiantes y lectores de todas clases», que seguía los cursos explicados por el autor en la Escuela Industrial de Ginebra. El propio traductor, José Manuel Mestre, advertía en las páginas iniciales que había acometido la traducción «a instancias y con el

asesoramiento del catedrático de física de la Real Universidad» González del Valle. Esta versión en español tenía sobre el texto de Varela el atractivo de que trataba con bastante amplitud las máquinas de vapor y sus aplicaciones, aunque su tratamiento del electromagnetismo y la óptica era más limitado [MARCET, 1850].

De todo lo anterior se desprende que si bien los diez primeros años de la presencia de la física «moderna» en la Universidad de La Habana se caracterizaron por la inestabilidad del profesorado encargado de su enseñanza, durante el mismo período comenzó a formarse un gabinete de física y se publicaron el primer programa de la materia y algún material didáctico complementario. Puesto que en 1841 apareció la quinta y última edición de las *Lecciones de filosofía* de Félix Varela, es de suponer que el tercer tomo de esta obra —dedicado a la física y a la química, y notable por su excelencia pedagógica— haya influido sustancialmente en la tónica de los cursos explicados en la Universidad durante el período mencionado, al menos hasta la aparición de la versión castellana de la obra de Marcet.

Las lecciones de física impartidas en la Universidad de La Habana habían de estabilizarse en un nivel de enseñanza media razonable durante las cuatro décadas siguientes, al hacerse cargo de ella el habanero Antonio Caro y Cerecio (1826-1891) a fines de 1851¹⁰ y tomarse algunas modestas medidas tales como asignarle al gabinete de física un local no sólo mayor, sino independiente de la cátedra, y dotarlo —según explicaba el rector Antonio Zambrana en 1861— de

«[...] un considerable surtido de máquinas y de instrumentos, que si no forman un cumplido gabinete, llenan las más precisas necesidades de la enseñanza [a la vez que] se han reparado [...] las paredes y el piso hasta el punto de haberse extinguido la humedad, que tanto perjudica el buen éxito de los experimentos y la mejor conservación de los aparatos» [ZAMBRANA, 1861, p. 10].

Como veremos en lo que sigue, si bien hubo varios intentos posteriores de darle un vuelo más elevado a la enseñanza de la materia con la introducción de cursos de mayor nivel, los resultados dejaron bastante que desear.

4.2. El plan de estudios de 1863. Creación de los Institutos de Segunda Enseñanza y la Facultad de Ciencias

Por Real Decreto de Isabel II, de 15 de julio de 1863, la metrópoli puso en vigor un Plan de Instrucción Pública destinado exclusivamente a Cuba, plan que había sido propuesto originalmente por el antiguo gobernador de la Isla,

José Gutiérrez de la Concha. Con miras a su implantación efectiva, el 28 de septiembre, el gobernador Domingo Dulce dictó un decreto por el cual se eliminaba la antigua Facultad de Filosofía y se creaban los Institutos de Segunda Enseñanza. A cargo de éstos, donde los alumnos habían de finalizar sus estudios con el grado de Bachiller en Artes, quedaban los estudios más elementales hasta entonces cursados en la antigua Facultad de Filosofía. Los primeros Institutos de Segunda Enseñanza se establecieron en La Habana, Santiago de Cuba, Matanzas y Puerto Príncipe, que eran las cuatro ciudades más populosas de la Isla.

Dos facultades de nueva creación, la de Filosofía y Letras y la de Ciencias pasaron ocupar el lugar de la antigua Facultad de Filosofía, pero sólo nominalmente hasta 1871 (cuando se las autorizó a impartir docencia hasta el grado de Bachiller [SIMPSON, 1984, p. 224]), puesto que en la práctica se dedicaron casi exclusivamente a impartir la enseñanza correspondiente a un llamado «período preliminar» de un año académico de duración, que se instituyó con el propósito era reforzar y ampliar determinadas materias cuyas nociones les habían sido impartidas en la Enseñanza Secundaria a los alumnos de nuevo ingreso.

En dicho período preliminar o «de ampliación» se explicaban «ciertas asignaturas adecuadas á la facultad ó carrera que [habían] de seguir los alumnos», a saber: Derecho, Teología, Farmacia, y Medicina y Cirugía [UNIVERSIDAD, 1870, p. 10]. Los egresados de la Segunda Enseñanza que aspiraban a ingresar en las dos primeras carreras debían aprobar previamente las asignaturas de la «Sección de Artes», impartidas en la Facultad de Filosofía y Letras: Historia Universal, Geografía y Literatura Latina, mientras que los que pretendían seguir las carreras de Farmacia, y Cirugía y Medicina debían cumplir el requisito de haber aprobado las asignaturas correspondientes a la «Sección de Ciencias», impartidas en la Facultad de Ciencias: Mineralogía, Botánica, Zoología y Geología (a cargo de Felipe Poey), Química General (a cargo de Cayetano Aguilera) y Física Experimental (a cargo de Antonio Caro) [UNIVERSIDAD, 1866]. Para la enseñanza de la física, se utilizaba como libro de texto la traducción al castellano (disponible desde 1853) del *Traité elementaire de physique expérimentale et appliquée et de météorologie* de Adolphe Ganot, una obra de contenido eminentemente descriptivo¹¹.

La cátedra de Zoología, Botánica y Mineralogía (con su museo de historia natural), la cátedra de Química General (con su laboratorio), y la cátedra de Física Experimental (con su gabinete) pertenecían a la Facultad de

Ciencias, que comprendía las secciones de Ciencias Exactas, Ciencias Físicas y Ciencias Naturales.

A propósito, conviene llamar la atención sobre el hecho de que el gabinete de física con que contaba entonces la Universidad dejaba bastante que desear, como lo indica el hecho de que en la Memoria de la Universidad del curso 1864-1865, se declara que dicho gabinete «muchos auxilios necesita todavía para que [el] estudio de ampliación puedan hacerlo los alumnos en forma conveniente» [UNIVERSIDAD, 1866, p. 17]. En memorias posteriores se enumeran como parte de la colección de objetos pertenecientes al gabinete de física, unos 120 aparatos de mecánica, termología, óptica y electricidad, de algunos de los cuales se dice que se encuentran en mal estado o que no se utilizan.

Mientras esto sucedía en la Universidad de La Habana, en 1864 se creaba en el Instituto de Segunda Enseñanza de La Habana, por iniciativa de su primer director, Antonio Bachiller y Morales, un gabinete de física, «a fin de que la enseñanza de la Física tuviera una base experimental». Según un raro folleto de comienzos del siglo XX que hasta hace poco se conservaba en el gabinete de física del Instituto, todavía en funcionamiento, «[a] fuerza de grandes empeños [Bachiller y Morales] consiguió dotarlo de 154 aparatos, que no tardaron en hacerse inservibles por falta de cuidado¹²».

En el contexto de las reformas educacionales de 1863, la docencia de nivel secundario impartida en los colegios de los padres jesuitas se equiparaba a la impartida en los Institutos de Segunda Enseñanza. En cuanto al Colegio Seminario de San Carlos, éste se mantuvo incorporado a la Universidad, con la misión de preparar a sus alumnos para tomar en la Universidad los exámenes de grado de Filosofía o de Teología. En las mismas condiciones se mantuvo incorporado a la Universidad de La Habana el Colegio Seminario de San Ildefonso de la isla de Puerto Rico [UNIVERSIDAD, 1870, p. 10].

4.3. Las restricciones académicas de 1871-1878

El estallido de la primera guerra por la independencia de Cuba, el 10 de octubre de 1868, había de repercutir sobre la vida académica del país, al convertirse la Universidad en foco de conspiración anticolonialista. Con la pretensión explícita de controlar al profesorado de modo que «no [inculcase] en la juventud perniciosas doctrinas, ni [convirtiese] a la Ciencia en tribuna revolucionaria», el 10 de octubre de 1871 el gobernador de infausta memoria Blas Villate, conde de Valmaseda, decretó una «reforma» draconiana que reducía la

Universidad a su mínima expresión¹³. El decreto suprimía los estudios de Doctorado de las facultades de Derecho, Farmacia, y Medicina y Cirugía de la Universidad de La Habana, que en lo adelante debían cursarse en España, al igual que debía ocurrir con los estudios de Licenciatura y Doctorado de las facultades de Ciencias, y Filosofía y Letras. Sin embargo, la nueva situación permitía que continuaran dándose como de costumbre las clases de Ampliación de Física, puesto que formaban parte del plan de estudios del período de estudios preliminares [LEROY, 1963, pp.8-10].

Al darse oficialmente por terminadas en 1878, al cabo de diez años de lucha, las hostilidades de la primera guerra cubana por la independencia, el gobernador y capitán general Arsenio Martínez Campos decidió, por decreto de 10 de septiembre de aquel año (sancionado al año siguiente por una real orden) restablecer a partir del curso escolar 1878-1879 los estudios de Doctorado suprimidos por Valmaseda, señalando que así se hacía

«[...] en bien de la juventud estudiosa y en obsequio a la Universidad, que desde su creación estuvo en posesión del derecho de conferir el grado de Doctor, hasta el 10 de octubre de 1871 en que perdió esta facultad que constituía uno de sus timbres más estimados» [LEROY, 1963].

Pero esta restauración de los estudios de doctorado no se aplicaba a los cursados en las facultades de Ciencias y Filosofía y Letras, que sólo podían culminar en el grado de Bachiller, suficiente, según el decreto de Martínez Campos, para «proveer al país de profesores idóneos para la Segunda enseñanza». Para alcanzar el grado de Bachiller en Ciencias de Facultad se requería aprobar el siguiente plan de estudios:

Primer año: 1. Complementos de Álgebra, Geometría y Trigonometría (lección diaria); 2. Física (lección diaria); 3. Geografía (lección alterna).

Segundo año: 1. Geometría Analítica de Dos y Tres Dimensiones (lección alterna); 2. Química General (lección diaria).

Tercer año: 1. Zoología y Mineralogía (lección diaria); 2. Botánica con Nociones de Geología (lección diaria).

(Nótese que la asignatura que en este repertorio se denomina Física, no era otra que la Física Experimental que venía explicando Antonio Caro.)

El ingreso a la Facultad de Ciencias, requería del aspirante que poseyera el título de Bachiller en Artes expedido por un Instituto de Segunda Enseñanza y tener conocimientos de Dibujo Lineal y Arquitectónico [LEROY, 1963].

4.4. *El plan de estudios de 1880*

Con todo, no tardó en hacerse evidente que la organización de la enseñanza del país tanto secundaria como universitaria, continuaba padeciendo de males que era necesario eliminar. Para remediar la situación, se dictó el Real Decreto de 18 de junio de 1880, que equiparó dichas enseñanzas al orden y régimen correspondientes establecidos en España. A tenor de dicho decreto se reorganizó la enseñanza de modo que, entre otras cosas, se autorizaba el establecimiento de Institutos de Segunda Enseñanza en las dos capitales de provincia de la Isla donde faltaban, se creaba la plaza de Profesor Auxiliar, se suprimía el grado de Bachiller en Facultad y se recuperaba el grado de Licenciado para los estudios realizados en todas las facultades universitarias, incluidas la de Ciencias y la de Filosofía y Letras. El plan de estudios de 1880 fue el cuarto y último que rigió oficialmente en la Universidad durante la época colonial.

El 26 de septiembre de 1880, el gobernador y capitán general, Ramón Blanco, dictó unas disposiciones que reglamentaban provisionalmente la aplicación del Real Decreto a los distintos niveles de enseñanza, e implantaban sendos planes de estudios para la Segunda Enseñanza y la Enseñanza Superior en Cuba. En particular, los aspirantes al grado de Licenciado en Ciencias Físico-Matemáticas debían tomar obligatoriamente, a partir del curso 1880-1881, una asignatura denominada Teoría de los Fluidos Imponderables (calórico, lumínico, eléctrico y magnético). Para impartirla, se nombró a Manuel Cañizares y Venegas (1833-?), Licenciado en Filosofía (Sección de Ciencias Físico-Matemáticas) y Doctor en Medicina y Cirugía, nacido en Sancti Spíritus¹⁴. Pero esta asignatura nunca se impartió como tal, puesto que poco después fue suprimida del plan de estudios y sustituida por otra denominada Física Superior, como había ocurrido en la metrópoli en agosto de 1880¹⁵. En julio de 1881 Cañizares fue nombrado catedrático en propiedad para impartir las asignaturas de Física Superior Primero y Segundo Cursos y Ejercicios Prácticos de Física Superior. Las nuevas asignaturas no eran más que una expansión del curso de Ampliación de la Física Experimental, que en la metrópoli se inspiraba en los textos de física de Ganot y Jamin, a los que luego se añadió el del autor español Eduardo Lozano, cuya primera edición se publicó en 1890 [LEROY, 1963, 1979; MORENO G., 1988, pp. 391-292].

Por una Real Orden fechada el 7 de diciembre de 1880 quedó oficializado y precisado lo establecido el 26 de septiembre anterior por el capitán general Blanco, y se sustituyeron las tres antiguas Secciones de la Facultad de Ciencias (Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) por las Secciones de Físico-Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales.

A partir del curso 1881-1882 los estudiantes de Licenciatura en Ciencias Físico-Matemáticas, una vez alcanzado el grado de Bachiller en Ciencias, debían tomar los siguientes cursos:

Cálculo Diferencial e Integral, Geometría Descriptiva, Mecánica Racional, Geodesia, Prácticas de Ampliación de Física, Física Superior (1ro y 2do cursos), y Prácticas de Física Superior (1ro y 2do cursos) [UNIVERSIDAD, 1882].

Aunque la Real Orden de 23 de agosto de 1883 restituyó el grado de Doctor en todas las facultades de la Universidad de La Habana e incluyó una asignatura denominada Física Matemática en los estudios de Doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas (como en la metrópoli, a partir de 1880), esto último no contribuyó a elevar el nivel de la enseñanza universitaria de las ciencias físicas porque nada indica que dicha asignatura se haya explicado efectivamente como tal alguna vez, si bien le fue incorporada en 1892 a la cátedra de Cañizares [LEROY, 1979]. Por lo visto, para obtener el grado de Doctor lo esencial era aprobar el examen de grado, que de acuerdo con el Plan de 1880, consistía «en la lección de un discurso compuesto por el graduando sobre un punto elegido del cuestionario de la Facultad o libremente» [MORENO G., 1988, pp. 391-398]. Una revisión de las tesis de grado de la época que se conservan en la Biblioteca Central de la Universidad de La Habana pone de manifiesto que no hay ninguna de física, pero en el supuesto de que las haya habido alguna vez, es de suponer que su enfoque fuese generalmente cualitativo y discursivo.

La preparación en ciencias físicas de los alumnos de Ciencias Físico-Matemáticas debió de experimentar una sensible elevación al hacerse cargo de la enseñanza de la asignatura denominada Mecánica Racional, a partir de 1883, el habanero Juan Orús (1849-1911), graduado de la Escuela Profesional de Barcelona y miembro de número de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana [UNIVERSIDAD, 1902]. Las lecciones de Orús terminaron por estructurarse siguiendo el *Tratado de mecánica racional* de Ch. Delaunay, que se utilizaba como texto en las universidades de Madrid y

Barcelona y había sido traducido del francés al español en 1866 [MORENO G., 1988, pp. 505, 508].

Curiosamente, la introducción de la luz eléctrica en Cuba durante la segunda mitad del decenio de 1880 no sólo llamó poderosamente la atención del público, principalmente en La Habana, donde se hicieron las primeras instalaciones, sino que encontraron eco en la actividad docente de los profesores Antonio Caro y Manuel Cañizares. Así, por ejemplo, este último dedicó al tema su discurso de apertura del curso 1885-1886, mientras que Caro se convirtió en periodista dedicado a reseñar y comentar las características más salientes del alumbrado público que comenzó a funcionar en La Habana y en Cárdenas en 1889. He aquí una muestra de lo que escribió, donde apunta una curiosa vinculación de la enseñanza de la física a su cargo con las aplicaciones técnicas:

«[... En la primera prueba del sistema Thomson-Houston en el Parque Central de La Habana] hemos visto confirmado que su superioridad en todo y por todo respecto de los demás sistemas es innegable á todas luces; y así lo hemos aseverado á nuestros estimados alumnos en la Universidad en el último curso al hacer nosotros el más prolijo paralelo entre todos los sistemas de alumbrado [...]» [ALTSHULER y GONZÁLEZ, 1997, p.328].

Meses antes de que fuera publicada esta nota de Caro, había aparecido en el mismo periódico habanero un artículo de divulgación científica escrito expresamente, a propósito del acontecimiento, por el célebre polígrafo español José Echegaray, donde éste se esforzaba en explicar de forma amena, recurriendo a la clásica analogía hidráulica, las principales características de la corriente eléctrica y del uso de ésta en el alumbrado. Sin embargo, al referirse a las nociones de corriente, resistencia y potencial eléctricos, advertía al lector:

«Explicar lo que esto significa en términos rigurosos y científicos no es posible en artículos de esta índole, porque ¿a qué conduce que le digamos, por ejemplo, que el potencial es la integral de las masas eléctricas, divididas por las distancias respectivas al punto que se considere?» [ALTSHULER y GONZÁLEZ, 1997, p. 329].

No es descabellado imaginar la posibilidad de que semejante alusión a un concepto fundamental de la teoría de la electricidad, haya despertado en algún que otro de los alumnos de Ampliación de Física el interés por ir más a fondo en el conocimiento de ciertos aspectos de aquella asignatura. Pero de este posible efecto incidental nada sabemos a ciencia cierta, porque la documentación disponible sugiere que hasta el fin de la dominación española en la Isla, y aún

después, las clases de física continuaron dándose en la Universidad sin elevación sensible de su nivel científico.

5. Los primeros tiempos de la Universidad neocolonial (1899-1922)

Al cesar la dominación colonial española en Cuba, el 1 de enero de 1899, los Estados Unidos ocuparon militarmente el país, con la promesa implícita de transferir posteriormente el gobierno a los nacionales, que habían venido luchando por la independencia durante tres decenios. El Gobierno Interventor nombró varios funcionarios naturales del país, para que lo asesoraran en el manejo de en distintas áreas de la vida pública. Uno de ellos, el abogado José Antonio González Lanuza (1865-1917), designado Secretario de Justicia e Instrucción Pública, confeccionó un plan de estudios para la Universidad, que fue puesto en vigor por la Orden Militar n.º 212 de 4 de noviembre de 1899 y se complementó mediante disposiciones sucesivas.

El nuevo plan no introducía ninguna alteración de fondo con respecto a la situación anterior. Incluso confirmaba en el cargo genérico de «catedrático» a todos los que hasta entonces tenían esa categoría, pero aumentaba considerablemente el número de cátedras, las cuales habían de cubrirse incorporando nuevos profesores al claustro y redistribuyendo las tareas docentes entre la totalidad de sus miembros. Así, por ejemplo, Plácido Biosca, catedrático de Química General desde 1892, pasó a ocupar la cátedra que incluía el primer curso de la enseñanza de la física del período preparatorio y los dos primeros cursos de física de Licenciatura, mientras que Manuel Cañizares pasaba a hacerse cargo de una cátedra dedicada a la enseñanza de la trigonometría y la astronomía, y se le entregaba a Nicasio Silverio, antiguo profesor de química nombrado catedrático de Ampliación de Física a fines de abril de 1898, una cátedra responsabilizada con el segundo curso de física del período preparatorio, el tercer curso de física de la Licenciatura y la enseñanza de la meteorología, la electricidad aplicada y las mediciones eléctricas.

Pronto se hizo evidente que el «Plan Lanuza» no tenía nada de realista, pues por una parte, no respondía a las necesidades del momento, y por otra, su introducción en la práctica resultaba demasiado gravosa para la débil economía del país. Por ello, cuando el 1 de mayo de 1900 se hizo cargo de la Secretaría de Instrucción Pública el destacado intelectual cubano Enrique José Varona (1849-1933), éste se dio de inmediato a la tarea de elaborar un

plan de reorganización de los estudios universitarios. El «Plan Varona» se implantó en sustitución del anterior por la Orden Militar n.º 266 de 30 de junio de 1900. Su autor declaró en un artículo publicado poco después:

«He pensado que nuestra enseñanza debe cesar de ser verbal y retórica para convertirse en objetiva y científica. A Cuba le bastan dos ó tres literatos; no puede pasarse sin algunos centenares de ingenieros. Aquí está el núcleo de mi reforma» [VARONA, 1999, p. 207].

Por la misma época, Varona le escribió a un colega y amigo que en la elaboración de su plan de reforma de la enseñanza educacional cubana, lo había guiado un «[e]spíritu de legítima defensa del grupo étnico cubano; defensa tal como [era] posible y en el campo que [era entonces] posible». Al efecto, decidió reorganizar la enseñanza «a la americana», partiendo de la base de que los cubanos habían de «competir, en el campo industrial, que [era] tanto como decir en el campo científico, con los norteamericanos, si no [querían] ser desalojados del campo» [VARONA, 1999, p. 217].

Fue sin duda en aras de esta consideración que se incluyó en el Plan Varona una Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, y otra de Agronomía, incluidas ambas en una nueva Facultad de Letras y Ciencias, que incorporaba también la Escuela de Letras y Filosofía, la de Pedagogía y la de Ciencias. Las demás escuelas se repartían entre otras dos facultades: la de Medicina y Farmacia y la de Derecho.

Sin embargo, en el nuevo plan resultaban perjudicados los estudios de Ciencias, puesto que éstos se reducían a tres años a la vez que se suprimían las antiguas secciones especializadas. Para obtener el título de Doctor en Ciencias todos los alumnos de la Escuela de Ciencias debían aprobar el mismo plan de estudios de tres años académicos, aprobar dos cursos de Dibujo que se daban en la Escuela de Pedagogía y realizar con éxito unos ejercicios de grado. Éstos consistían en dar una clase y presentar una tesis sobre un tema seleccionado por el alumno, de una lista que preparaba anualmente el tribunal de examen.

En lo que se refiere al área de física, todos los estudiantes de la Escuela de Ciencias debían tomar las siguientes asignaturas: Mecánica (con sus prácticas) en el primer año de la carrera; Física 1er Curso (Sonido, Calor y Luz, con sus prácticas) en el segundo año, y Mecánica Racional y Física 2do Curso (Electricidad y Magnetismo, con sus prácticas) en el tercer año. Además, figuraban en el mismo plan de estudios, entre otras materias, dos semestres de

Análisis Matemático y cursos de Geometría Analítica y Descriptiva, Química, Astronomía, Botánica y Zoología. Sin duda, un plan de estudios muy abigarrado del que sólo llegaron a graduarse cuatro estudiantes con el título de Doctor en Ciencias.

Tal era el contexto en que, a partir del 20 de mayo de 1902, habían de continuar realizándose los estudios de física y ciencias afines en la Universidad de La Habana, al ser sustituido oficialmente el régimen de ocupación militar norteamericana del país por una República obligada a aceptar nuevas intervenciones cuando lo estimara oportuno el gobierno de los Estados Unidos, a tenor de la Enmienda Platt¹⁶.

En la primera semana de mayo de 1902, las instalaciones de la Universidad se habían trasladado apresuradamente del convento de Santo Domingo o de San Juan de Letrán a los pabellones de la antigua Pirotecnia Militar, situada en la colina donde actualmente se encuentra la Universidad de La Habana (que en otra época se llamó Colina de Aróstegui) en el barrio del Vedado¹⁷. El laboratorio de física se instaló

«en una de las antiguas construcciones inmediata a la Cátedra del mismo nombre, provisto de ocho departamentos de polarización y espectroscopía, seis cuartos oscuros fotográficos, servicios de agua, gas y electricidad y el número suficiente de mesas de trabajo para que en él puedan realizar sus prácticas de Física cien alumnos a la vez» [UNIVERSIDAD, 1903].

En lo que se refiere a la Escuela de Ciencias, pronto se echaron de ver algunos de los defectos del Plan Varona original, como la eliminación de las tres Secciones tradicionales de la Escuela. Éstas fueron restituidas en tiempos de la segunda intervención norteamericana (1906-1909), por el Decreto n.º 737 de 29 de junio de 1907, de manera que en lo adelante volvieron a otorgarse los diplomas de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas, Doctor en Ciencias Físico-Químicas y Doctor en Ciencias Naturales, luego de cumplir tres años de estudios.

Los planes de estudios aprobados para las carreras de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas y Doctor en Ciencias Físico-Químicas todavía experimentaron algunos reajustes. Por ejemplo, en el curso 1907-1908 las asignaturas de la carrera de Ciencias Físico-Matemáticas se agrupaban como sigue [UNIVERSIDAD, 1909]:

Primer año. Clases diarias: 1. Análisis Matemático (Álgebra Superior); 2. Geometría (Superior y Analítica). Clases alternas: 1. Trigonometría (plana y esférica); 2. Dibujo Lineal; 3. Biología.

Segundo año. Clase diaria: 1. Análisis Matemático (Cálculo Diferencial e Integral). Clases alternas: 1. Geometría Descriptiva; 2. Cosmología; 3. Física Superior, 1er Curso (Mecánica, Calor y Sonido); 4. Química General; 5. Dibujo Natural; 6. Zoología.

Tercer año: Clase diaria: 1. Mineralogía y Cristalografía. Clases alternas: 1. Mecánica Racional; 2. Geodesia; 3. Astronomía; 4. Física Superior, 2do Curso (Luz y Electricidad); 5. Botánica General.

Este plan de estudios experimentó solamente cambios menores en años sucesivos. En particular, a partir del curso 1914-1915 el primer curso de Física Superior pasó al primer año de la carrera, y el segundo curso pasó al segundo año [UNIVERSIDAD, 1916].

Las asignaturas Física Superior, 1er Curso y Física Superior, 2do Curso no sólo se impartían a los estudiantes de Ciencias Físico-Matemáticas, sino también a los de Ciencias Físico-Químicas, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura, e Ingeniería Agronómica y Azucarera, así como a los alumnos de las carreras de Perito Agrónomo y Perito Químico y Azucarero. Una asignatura denominada Física General, de nivel inferior al de los cursos de Física Superior, figuraba en los planes de estudios de las carreras de Ciencias Naturales, Medicina, Farmacia y Medicina Veterinaria.

Tanto los dos cursos de Física Superior como el curso de Física General se asignaron a la Cátedra «D» de la Escuela de Ciencias. El correspondiente puesto de catedrático lo ocupó Plácido Biosca (1862-1923), por nombramiento del Gobierno Interventor, en julio de 1900. De origen catalán, Biosca había obtenido sucesivamente en la Universidad de La Habana, entre los años 1883 y 1889, los títulos de Doctor en Medicina, Doctor en Ciencias Físico-Químicas y Doctor en Farmacia, además de los títulos extrauniversitarios de Perito Químico y Perito Mecánico. En 1892 había ganado, por oposición, el cargo de catedrático numerario de Química General, pero se lo transfirió en 1899 a la cátedra de Física de la Facultad de Ciencias al entrar en vigor el efímero Plan Lanuza [LEROY, 1979, pp. 19-20]. Su antiguo alumno, Manuel Gran, comentó años más tarde:

«[...] El] doctor Plácido Biosca era un hombre de cultura extraordinaria, con una extensa preparación, sobre todo en química. Sus lecciones eran agradables y colmadas

de golpes de inteligencia, pero tenían más bien carácter de vulgarizaciones. Otra cosa hubiese requerido una preparación matemática muy seria y una voluntad de hierro para imponer un método con ribetes de universitario en un medio que no estaba habituado a él, y sin la concordancia de las otras enseñanzas» [GRAN, 1942].

A partir de octubre de 1903, el Dr. Biosca delegó la impartición de las clases de Física Superior, 1er Curso en su auxiliar y Jefe del Gabinete de Física, Nicasio Silverio (1860-1926), Licenciado en Medicina y Doctor en Ciencias Físico-Químicas, que entre 1885 y 1898 se había desempeñado como profesor de química en la Universidad y luego se había hecho cargo de algunos cursos de física, como ya hemos visto [LEROY, 1979, pp. 21-23].

Como quiera que la asignatura denominada Mecánica Racional puede considerarse parte integrante de la enseñanza universitaria de la física impartida a los alumnos de Ciencias Físico-Matemáticas, conviene recordar que las clases correspondientes estuvieron a cargo del Ingeniero Juan Orús, desde 1883 hasta su fallecimiento en 1911. Ese año tomó el relevo el Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas y Licenciado en Medicina y Cirugía, Victorino Trelles (1870-1951), promovido a catedrático de Mecánica Racional, Astronomía y Cosmología [PARKER, 1919, pp. 321-322].

El plan de estudios de las carreras de Ciencias Físico-Matemáticas y Ciencias Físico-Químicas se mantuvo prácticamente sin variación desde 1908 hasta 1933, aunque en el intervalo tuvieron lugar algunos cambios importantes en el contenido de algunas asignaturas y en la calificación de los profesores que las explicaban, como veremos a continuación. Así, por ejemplo, la enseñanza del Análisis Matemático experimentó una mejoría considerable al hacerse cargo de ella el Dr. Pablo Miquel a partir de 1913. En cuanto a la enseñanza de la física, ésta experimentó también un adelanto radical al ponerse en manos del Dr. Manuel Gran, en 1923.

6. En busca de un enseñanza de mayor altura (1923-1958)

6.1. *Período 1923-1933*

El importante cambio cualitativo que experimentó la enseñanza de la física en la Universidad de La Habana durante el decenio de 1920 coincidió en tiempo y espíritu con el primer intento radical de sanear y modernizar la enseñanza superior cubana.

Inspirado en gran medida en el movimiento de Reforma Universitaria iniciado en Argentina en 1918 y liderado por el destacado dirigente estudiantil Julio Antonio Mella (1903-1929), en 1923 se inició en la Universidad de La Habana un movimiento similar, que se proponía modernizar la educación superior, erradicar los arcaicos métodos de enseñanza prevalecientes en el máximo centro docente del país y deshacerse de los profesores incompetentes, absentistas o corruptos. En este contexto, algunos de los miembros del cuerpo docente universitario más notorios por su falta de idoneidad fueron pasados a retiro y sustituidos por profesionales más capaces y responsables, apoyados y a veces propuestos por los propios estudiantes.

Tal fue el caso de Manuel F. Gran (1893-1962), que en marzo de 1923 se hizo cargo de las clases de Física Superior, con carácter interino, en lugar del profesor auxiliar, Nicasio Silverio, el cual venía sustituyendo al titular, Plácido Biosca, por encontrarse éste seriamente enfermo. Los alumnos de la asignatura habían decidido no asistir a las clases de Silverio en protesta por su incompetencia. Asimismo reclamaron y obtuvieron que se hiciera cargo del curso Manuel Gran, un brillante graduado de Arquitectura e Ingeniería Civil, que en 1922 había obtenido el grado de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas con una tesis sobre fuerzas centrales y sus aplicaciones a la mecánica celeste.

Según el nuevo profesor, los cursos de Física Superior se habían venido desarrollando tal como él mismo los había recibido algunos años antes,

«[...] de manera tan elemental, que en muchos tópicos la enseñanza era de nivel y extensión bastante inferior a la que los alumnos habían recibido en algunos institutos de segunda enseñanza, el de La Habana, por ejemplo. El número de lecciones era exiguo —12 ó 14 en el primer curso [...]— y muchas menos en el segundo. Rara vez se empleaba la matemática en los razonamientos, y cuando se usaba de ella, sólo se tocaba la más elemental de manera muy tímida» [GRAN, 1942].

Sensible a las explicaciones faltas de rigor y de elegancia, Gran introdujo en sus clases de Física Superior un radical espíritu renovador con respecto a la situación precedente, una aproximación consistentemente rigurosa a los distintos temas, una utilización apropiada de las matemáticas y una vinculación eficaz con la resolución de problemas y las manipulaciones de laboratorio [ALTS-HULER, 2003, pp. 155-182]. Pero este viraje en el enfoque de la materia requirió algunos años para desarrollarse plenamente.

«Cuando iniciábamos nuestros trabajos, en el curso 1923 a 1924, —recordaba Gran en 1943— nos vimos precisados a emprender la solución de tres problemas: creación de

un curso de Física Superior que mereciese este nombre; organización del laboratorio para que llenase este fin de la mejor manera, y organización de un curso de manipulaciones consonante. La primera tarea fue la más difícil y, por tanto, la que más estimamos de nuestro esfuerzo [...] Nos hallábamos [...] en el trance de explicar [...], nada menos que en la Universidad y bajo el título de Física Superior, dos lecciones diarias de materias en cuya enseñanza jamás habíamos tenido modelo. Como este curso no podía reducirse a una reproducción de cualquier curso extranjero, habida cuenta de que la preparación de los alumnos era distinta a la que encontraban los profesores de otras Universidades, la dificultad era aún mayor, pues en casi todo caso era preciso explicar a la vez un tópico de matemática superior seguido del asunto de física que de aquél dependía» [GRAN, 1942].

En los primeros tiempos, se utilizaron como textos de consulta para los alumnos los tratados de física general de Murani, Ganot, Ollivier y algún otro. Pero en el desarrollo de las clases se advirtió cada vez más la influencia de obras francesas tales como el *Cours de Physique* de Faivre, Dupaigne, Lamirand y Brizard, el excelente *Cours de physique générale* de Bruhat y la monumental obra de Bouasse en cuarenta y tantos tomos, titulada *Bibliothèque scientifique de l'ingénieur et du physicien*, caracterizada por la heterodoxia de los enfoques del autor y la fogosidad de sus críticas a puntos de vista y maneras de enseñar generalmente aceptados.

Por entonces, las novedades de las ciencias físicas que se producían en el mundo llegaban a Cuba casi exclusivamente a través de las obras de divulgación científica y de texto a cuyo estudio se entregaba el profesor, pues a la ausencia en las bibliotecas universitarias de las más importantes revistas especializadas, se añadían la práctica inexistencia de intercambios científicos con instituciones académicas extranjeras y la rareza de las visitas al país de físicos de nivel internacional.

A título de botón de muestra, cabe recordar que una de aquellas raras visitas fue el muy breve paso por La Habana del físico español Blas Cabrera, en enero de 1927, invitado por la Institución Hispanocubana de Cultura. En Cuba era conocido principalmente por su libro de divulgación científica titulado *Principio de relatividad*, que había visto la luz en 1923, el año de la visita de Einstein a España. Es de suponer que al menos una de las dos conferencias que dictó en la Universidad, titulada «Propiedades magnéticas de los elementos y estructura atómica»¹⁸ [ÁLVAREZ *et al.*, 2002], resultase bastante informativa y actualizada puesto que las contribuciones de Cabrera al estudio del magnetismo llegaron a alcanzar un nivel internacional.

Pese a todas las limitaciones, el nivel de los cursos de la denominada Física Superior fue elevándose paulatinamente, en la medida en que el profesor y sus auxiliares profundizaban en la materia, siempre por vía esencialmente autodidacta, en los aspectos tanto teóricos como experimentales¹⁹. Hacia 1929, los dos cursos de Física Superior (que cubrían cuatro semestres, a razón de tres horas semanales de clases, complementadas con sesiones de laboratorio y de resolución de problemas) habían adquirido, en lo fundamental, las características generales que mantuvieron en lo adelante. Ambas asignaturas terminaron por impartirse exclusivamente a los alumnos de Ciencias Físico-Matemáticas y Físico-Químicas, así como a los de Ingeniería Civil, Eléctrica y Química-Azucarera. Según el propio Dr. Gran, aquella enseñanza

«[...] pecaba aún de elementalismo, según podría pensar un especialista mal impuesto de las condiciones reales del medio, pero cuando hemos ido al extranjero comisionados o no por la Universidad —añadía— hemos visto que los grandes maestros sólo desarrollaban un capítulo, a veces a lo largo de varios cursos, y que la enseñanza corriente no superaba la nuestra, a pesar de la diferencia de preparación, de medios y de tradición científica»[GRAN, 1942].

Un factor que mucho perjudicó la enseñanza en el país, y en particular el desarrollo de la enseñanza de la física a comienzos del decenio de 1930, fue el cierre de la Universidad decretado a mediados de diciembre de 1930 por la muy represiva tiranía del presidente Gerardo Machado, como represalia contra la actitud combativa en su contra de los estudiantes, apoyados por la mayoría del profesorado. A título de anécdota, cabe recordar que esta lamentable circunstancia (que había culminado en la muerte del estudiante Rafel Trejo, baleado por la policía durante una manifestación) impidió la que, en condiciones normales, hubiera sido una memorable visita a la Universidad de La Habana del célebre creador de la teoría de la relatividad, Albert Einstein, durante su breve paso por la capital del país, de 19 al 20 de diciembre de 1930 [ALTSHULER, 2003, pp. 143-154].

Como quiera que el cierre del máximo centro de estudios decretado por el Gobierno se acompañó con la suspensión del pago del salario a los profesores, éstos tuvieron que dedicarse a otros menesteres para ganarse la vida. En particular, el Dr. Gran, en unión de otros compañeros, fundó un colegio, que no prosperó, e intervino en la reforma y ampliación de otro, cuyo laboratorio creó.

6.2. *Período 1934-1939*

La interrupción de la docencia universitaria iniciada a fines de 1930 duró algo más de tres años, pues si bien la tiranía machadista había caído en agosto de 1933, el agitado período que siguió impidió el comienzo de las clases hasta enero de 1934. La reapertura permitió que se diera el curso académico 1933-1934 pero no que se completara el siguiente, porque en marzo de 1935 la Universidad fue ocupada militarmente por el nuevo gobierno provisional del país, como respuesta a una declaración del Consejo Universitario que lo impugnaba por represivo y antidemocrático²⁰. No se reanudaron las clases hasta fines de marzo de 1937, esta vez al amparo de la Ley Docente de 8 de enero del propio año, que concedía la autonomía universitaria (otorgada anteriormente por decreto de 6 de octubre de 1933 del gobierno provisional presidido por el Dr. Ramón Grau San Martín). Según lo establecido en los Estatutos Universitarios que una comisión de profesores elaboró aceleradamente y luego oficializó un Decreto Presidencial de 22 de febrero de 1937, se reestructuró la Universidad, de manera que las tres escuelas antes existentes fueron sustituidas por doce facultades, siendo una de ellas la Facultad de Ciencias.

En lo que toca específicamente a la enseñanza universitaria de la física, ésta se había reanudado en 1934 con la novedad de que entre los estudios que debían realizar los alumnos de Ciencias Físico-Matemáticas (ahora extendidos a *cuatro* años) se incluían por primera vez las asignaturas Física Teórica 1er y 2do Cursos, explicadas por el Dr. Enrique Badell (1895-1947). Ingeniero Civil, Arquitecto y Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas y en Ciencias Físico-Químicas, Badell había adquirido en 1927, por oposición, la condición de Profesor Auxiliar de la cátedra «D» (Física Superior y Física General), cuyo titular era el Dr. Gran.

La introducción de los estudios de física teórica se había impuesto al margen de muchas formalidades, aprovechando el ambiente favorable a la realización de cambios largamente apetecidos que prevaleció en el país, particularmente en la Universidad de La Habana, a la caída de la tiranía machadista. Da una idea de lo inestable de la situación en aquel tiempo, el hecho de que no fue sino hasta abril de 1938 cuando al Dr. Badell le fue otorgado en propiedad el cargo de Profesor Titular, jefe de la cátedra «J», responsabilizada con dos cursos de Física Teórica y uno de Física General, desglosado este último de la cátedra «D», que a partir de entonces pasó a ocuparse exclusivamente de la

enseñanza de los dos cursos de Física Superior y de un curso especial para los alumnos de optometría.

El profesor Gran se dio a la tarea de elaborar un texto de Física Superior «a pesar de las enormes dificultades de impresión y de las no menores económicas». De aquel texto sólo se imprimieron las primeras 256 páginas, pero no se imprimió el resto porque el resultado no quedó a gusto del autor y decidió no darlo al público. «Hoy tenemos este curso casi terminado, en parte publicado en copias mimeográficas, en espera de darlo a luz un día a la medida de nuestro gusto», acotó Gran a comienzos del decenio de 1940 [GRAN, 1942]. Aunque aquella obra no llegó a publicarse nunca, entre los textos suplementarios publicados en mimeógrafo como paliativo, figuraron varias monografías sobre complementos de estática, movimientos armónicos, termometría, óptica geométrica, electricidad y otros temas propios de los cursos de Física Superior²¹.

Sin duda, una virtud esencial de aquellos cursos, tal como se impartían, al menos a partir de la década de 1940, era el tratamiento refinado y crítico de la temática abordada. Pero entre sus insuficiencias se destacaba el hecho de que algunas cuestiones se desarrollaban con tanta prolijidad, que faltaba el tiempo para abordar debidamente determinadas áreas de mayor trascendencia conceptual, tales como los fundamentos de la termodinámica o de la óptica ondulatoria.

Los conocimientos de mecánica teórica que se daban en el primer curso de Física Superior se complementaban con el aporte de otra asignatura: la Mecánica Racional. A partir del curso 1936-37 el profesor Rafael Fiterre (1900-?)²² pasó a explicar dicha asignatura con un enfoque que, en su criterio, debía «servir de base sólida y *práctica* a las asignaturas de ciencia aplicada», de manera que fuese especialmente útil para los ingenieros que tomaban la materia conjuntamente con los estudiantes de Ciencias Físico-Matemáticas. Estos últimos debían tomar posteriormente la asignatura Complementos de Mecánica Racional, donde el mismo profesor desarrollaba la cinemática a la manera de Gastón Julia en la Sorbona [FITERRE, 1942].

El plan de estudios para la carrera de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas que rigió en el curso 1937-1938 y se mantuvo hasta comienzos del siguiente decenio, da una idea general de la articulación relativa de la enseñanza de la mecánica racional y otras materias afines con la enseñanza de la física. He aquí la correspondiente distribución de las materias [UNIVERSIDAD, 1939]:

Primer año: 1. Análisis Matemático, 1er Curso; 2. Física Superior, 1er Curso; 3. Geometría Analítica; 4. Geometría Superior; 5. Trigonometría; 6. Dibujo Lineal; 7. Biología.

Segundo año: 1. Análisis Matemático, 2do Curso; 2. Física Superior, 2do Curso; 3. Geometría Descriptiva; 4. Química Inorgánica; 5. Química Orgánica; 6. Cosmografía; 7. Agrimensura.

Tercer año: 1. Complementos de Análisis Matemático; 2. Física Teórica, 1er Curso; 3. Mecánica Racional; 4. Mineralogía; 5. Cristalografía; 6. Astronomía; 7. Topografía; 8. Didáctica Especial de la Enseñanza Secundaria (Potestativa).

Cuarto año: 1. Complementos de Geometría; 2. Física Teórica, 2do Curso; 3. Complementos de Mecánica Racional; 4. Geología; 5. Complementos de Astronomía; 6. Geodesia; 7. Prácticas de Grado y Preparación de Tesis.

A propósito de la enseñanza de la asignatura denominada Física Superior, explicaba el Dr. Gran, veinte años después de haberse incorporado a la cátedra «D», que el gabinete de ésta había mejorado «en proporción de mil a uno», si bien aún estaba «lejos de haber alcanzado el nivel que le [correspondía], tanto por el enorme número de alumnos que a él [concurrían], como por la escasez de profesores, como por su dotación económica insuficiente». Asimismo, se implantó en la cátedra el requisito, establecido después oficialmente (cfr. Plan de Estudios 1937-1938), de que los graduandos de Ciencias Físico-Matemáticas y Ciencias Físico-Químicas efectuaran «prácticas de grado» de laboratorio, consistentes en las realización de experimentos más refinados y complejos que los de rutina en los cursos regulares [GRAN, 1942].

Tocante a la física teórica, ésta se daba exclusivamente a los alumnos de los dos últimos años de Ciencias Físico-Matemáticas siguiendo esencialmente la obra *Introduction to theoretical physics* de Leigh Page²³, a menudo complementada con desarrollos matemáticos alternativos muy detallados aportados por profesor Badell, algunos de los cuales se publicaron posteriormente (p.e.: [BADELL, 1955]).

6.2. Período 1940-1951

Naturalmente, el perfeccionamiento de los cursos de Física Superior y la incorporación de los de Física Teórica al plan de estudios de la carrera de Ciencias Físico-Matemáticas, elevó considerablemente el nivel de los nuevos egresados de ésta que habían de convertirse en profesores de física de los Institutos de Segunda Enseñanza del país. Esta circunstancia contribuyó al

éxito de la reforma del plan de estudios de la Segunda Enseñanza, introducida en el país a comienzos del decenio de 1940, que se extendió a cinco años en lugar de los cuatro que tenía el antiguo Plan Varona, de tal modo que el quinto consistía en un año de «ampliación» bien en Letras o en Ciencias.

Los estudios del quinto año de Ciencias —que debían aprobar todos los egresados de bachillerato como requisito para poder ingresar a las carreras universitarias de Ciencias, Ingeniería, Arquitectura, Agronomía, Medicina, Odontología, Veterinaria y Farmacia— contenían dos semestres de cinco horas semanales de cada una de las siguientes materias: biología, matemática, química y física. En lo que a física se refiere, aquellos dos semestres de clases diarias de la materia se añadían a los cuatro de clases alternas de física (dos semestres en el tercer año y dos en el cuarto), que debían cursar obligatoriamente todos los alumnos de bachillerato previamente al quinto año, fuese éste en Letras o en Ciencias. En los años cuarenta y cincuenta, se publicaron varios textos de física valiosos, compuestos por los profesores Manuel Gran, Alfonso Páez, Marcelo Alonso y Virgilio Acosta, así como un excelente texto de matemática del profesor Mario O. González (1913-1999) destinado a los alumnos de quinto año de Ciencias. Estos textos contribuyeron a fijar en el país un nivel relativamente elevado en la formación física y matemática de los egresados del Bachillerato en Ciencias, particularmente a partir de la segunda mitad del decenio de 1940.

Los progresos que acaban de mencionarse en el ámbito educacional cubano tuvieron lugar en el contexto de los albores de la sustitución del anterior imperio del militarismo represivo en la vida pública del país, por un régimen basado en la nueva Constitución de la República de 1940, de carácter democrático y progresista dentro del sistema económico-social imperante. La nueva situación no impidió, sin embargo, que se entronizara en la Universidad de La Habana un período turbulento de lucha de grupos, a menudo de carácter violento, derivado originalmente de la falta de institucionalización de la justicia para castigar a los elementos represores de etapas previas [ARMAS *et al.*, 1984, v. 2, pp. 503-518].

Consagrada la autonomía universitaria por la nueva Constitución, entraron en vigor en 1942 unos nuevos Estatutos para la Universidad de La Habana, donde, entre otras cosas, las doce facultades establecidas por los Estatutos de 1937 pasaron a denominarse «escuelas», con algún que otro ajuste de nombres.

Su número aumentó a trece al separarse la Escuela de Ingeniería de la de Arquitectura.

A partir del curso 1941-42 se introdujeron algunos ajustes y modificaciones de cierta importancia en los planes de estudios de las carreras de Ciencias de la Universidad de La Habana, que habían de mantenerse sin alteración esencial hasta 1959-60. Las asignaturas correspondientes al plan de estudios de Ciencias Físico-Matemáticas quedaron finalmente distribuidas como sigue:

Primer año: 1. Análisis Matemático, 1er Curso; 2. Física Superior, 1er Curso; 3. Geometría Analítica; 4. Geometría Superior; 5. Trigonometría; 6. Dibujo.

Segundo año: 1. Análisis Matemático, 2do Curso; 2. Física Superior, 2do Curso; 3. Complementos de Geometría Analítica; 4. Geometría Descriptiva; 5. Vectores; 6. Cosmografía.

Tercer año: 1. Análisis Matemático, 3er Curso; 2. Física Teórica, 1er Curso; 3. Mecánica Racional; 4. Teoría de Grupos; 5. Astronomía; 6. Introducción a la Geodesia; 7. Análisis Vectorial y Nociones de Cálculo Tensorial.

Cuarto año: 1. Análisis Matemático, 4to Curso; 2. Física Teórica, 2do Curso; 3. Complementos de Mecánica Racional; 4. Geometría Proyectiva; 5. Complementos de Astronomía; 6. Geodesia; 7. Didáctica de las Escuelas Secundarias (Ciencias) [Opcional].

La enseñanza de la física correspondiente al nuevo plan de estudios se repartía entre las cátedras «D» y «J», a cargo de los profesores Gran y Badell, respectivamente. Así, el Dr. Agustín Guitart, que pertenecía oficialmente a la segunda e impartía Física General a los Ingenieros Agrónomos y Azucareros, también se hacía cargo de las sesiones de problemas que tomaban los alumnos de Física Superior, mientras que el Dr. Miguel Ángel Maseda, que pertenecía a la cátedra «D», venía explicando desde 1937 el segundo curso de Física Teórica tomado por los alumnos de cuarto año de Ciencias Físico-Matemáticas. Fallecido el Dr. Badell en 1947, al año siguiente Maseda ganó por oposición la plaza de Profesor Titular de la cátedra «J» (Física Teórica y Física General), con la inusual felicitación del tribunal «por sus brillantes ejercicios». Hasta su fallecimiento, en diciembre de 1957, Maseda continuó colaborando con la cátedra del Dr. Gran, a la vez que explicaba ambos cursos de Física Teórica y se ocupaba directamente de la labor experimental que debían realizar los alumnos de Ciencias Físico-Matemáticas para obtener el grado.

Antes de pasar a la reseña de los desarrollos que siguieron de la enseñanza de la física vinculados orgánicamente a la Universidad de La Habana, conviene recordar, siquiera sea someramente, el surgimiento de algunos otros elementos que de una forma u otra contribuyeron a enriquecer el panorama de los estudios de física realizados en el país en la época que nos ocupa.

Así, por ejemplo, en febrero de 1942 se constituyó oficialmente la Sociedad Cubana de Ciencias Físicas y Matemáticas, con 34 miembros fundadores, que eligieron al respetado profesor de Análisis Matemático de la Universidad de La Habana, Dr. Pablo Miquel (1887-1944), como Presidente de la Sociedad y Director de la publicación oficial de la misma —la *Revista de la Sociedad Cubana de Ciencias Físicas y Matemáticas*— de la cual fue elegido Jefe de Redacción el profesor Manuel Gran. En sus palabras de presentación del primer número de la publicación, apuntaba Miquel:

«No se ha escrito aún la historia de la matemática y la física en nuestro país, pero los que nos hemos asomado a los archivos y bibliotecas nos hemos visto impelidos a concluir que cuando esta historia se escriba se resumirá en unas pocas páginas en que sólo aparecerán detalles sobre la enseñanza de estas ciencias entre nosotros, sin que a lo mejor resulte muy halagüeño el resumen. Los que esto saben, concluirán, al ver aparecer esta revista, que el cambio operado aquí en estas ciencias en los últimos veinte años semeja mucho más una revolución que una evolución. Quizás sea esta nuestra forma típica de producirnos en todos los hechos de la historia; forma que corresponde a los temperamentos y pueblos impacientes y nerviosos» [VALDÉS C., 2000].

Sin duda, en lo que a pedagogía se refiere, la enseñanza de la física y la matemática experimentó un avance muy considerable en el país a comienzos del decenio de 1940, con la publicación de varios textos excelentes de ambas materias, sobre todo para la segunda enseñanza. Pero sobaban los dedos de una mano para contar a los individuos que se animaban a dedicarle algún tiempo y esfuerzo a la investigación científica. Que este ingrediente básico, definitorio de la vitalidad de una ciencia, prácticamente no gozaba entonces de reconocimiento siquiera académico, lo demuestra el peso irrisorio asignado a la labor de investigación en el expediente de los aspirantes a cátedras universitarias. En realidad, un verdadero avance revolucionario en el cultivo de la ciencias físicas y matemáticas en Cuba no había de producirse sino después de 1959, cuando se puso en marcha una profunda revolución social que asumió el respaldo a la investigación científica como parte integrante de la política estatal de impulso al desarrollo económico, social y cultural del país [ALTSHULER, 2002].

Durante la década de 1940 tuvieron lugar cambios de cierta importancia en la composición social del estudiantado universitario, en virtud del acceso a los estudios superiores un número cada vez mayor, aunque siempre minoritario, de estudiantes de modestos recursos económicos, facilitado por la provisión de la Ley Docente de 1937 de que hasta 20% del total de la matrícula pudiera otorgarse gratuitamente a estudiantes pobres (resultado de una transacción con el movimiento estudiantil de los años treinta, que había demandado originalmente un porcentaje mayor). Habida cuenta de esta situación y utilizando, entre otros, el argumento de las insuficiencias académicas de la Universidad de La Habana²⁴, un sector de las clases privilegiadas del país logró que el gobierno de turno autorizara, en agosto de 1946, la creación, de la Universidad Católica de Santo Tomás de Villanueva [ARMAS *et al.*, 1984, pp. 491, 522-523].

De mayor trascendencia resultó, en fin de cuentas, la creación, en Santiago de Cuba, de la Universidad de Oriente. Oficializada el 23 de noviembre de 1949 como institución estatal, había venido funcionando como entidad privada en Santiago de Cuba desde octubre de 1947, gracias a la iniciativa y la participación de un grupo de intelectuales de la antigua provincia de Oriente, los cuales, conscientes de la rémora que representaba para la Universidad de La Habana el sistema de «cátedras vitalicias» allí imperante, dotaron al nuevo centro de estudios superiores de una estructura más moderna y flexible, donde las posiciones docentes tenían carácter contractual. Ello le permitió a la naciente universidad conformar su claustro con intelectuales y especialistas cubanos y extranjeros de excelente nivel (en particular, algunos refugiados de la Guerra Civil Española) para los cuales el máximo centro de estudios habanero resultaba prácticamente infranqueable. La enseñanza de la asignatura denominada Física Superior, que debía impartirse a los estudiantes de Ingeniería Química e Ingeniería Mecánica, quedó a cargo del Dr. Roberto Soto del Rey (1913-1995), graduado en 1939 de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas y Físico-Químicas en la Universidad de La Habana y antiguo profesor de física del Instituto de Segunda Enseñanza de Santiago de Cuba. Formado en el estilo de quien había sido su profesor, Manuel Gran, Soto del Rey fue un excelente expositor que no sólo se entregó con eficacia a la tarea de crear los laboratorios de física de la institución y motivar a sus alumnos, sino que inició el montaje de la planta piloto y el taller de maquinado de ésta.

A mediados de 1949 el Dr. Marcelo Alonso (1921-) ganó por oposición la plaza de Profesor Agregado de la Cátedra «J» cuyo titular era el Dr. Miguel A. Maseda. Luego de graduarse en Ciencias Físico-Matemáticas en la Universidad

de La Habana, Alonso había realizado estudios de física en la Universidad de Yale, y publicado en 1945 una traducción actualizada al castellano del texto de física teórica de Leigh Page, profesor de esta última casa de estudios [PAGE, 1945]. También había impartido cursillos de mecánica cuántica, óptica física y mecánica estadística en las escuelas de verano de 1947 y 1948 de la Universidad de La Habana.

A partir de 1950 —año en que se utilizaron por primera vez en Cuba radioisótopos importados para el tratamiento del cáncer— Alonso realizó numerosas salidas al extranjero para participar en diversas actividades relacionadas con el uso de radioisótopos y otras aplicaciones de la energía nuclear, que ya habían hallado un nicho nominal en la Comisión Nacional de Aplicaciones de la Energía Atómica a Usos Civiles, creada en 1947 y adscrita al Instituto Nacional de Hidrología y Climatología del Ministerio de Salubridad y Asistencia Social.

A propósito de lo anterior, ha de señalarse que en febrero de 1947, el Dr. Eudaldo Muñoz (1901-?), Profesor Titular de la Cátedra «P» de Química Física, perteneciente a la Sección de Ciencias Químicas de la Universidad de La Habana, dictó en la Sociedad Cubana de Ingenieros un ciclo de conferencias titulado «Estructura atómica y desintegración nuclear», a la que siguió un artículo suyo sobre el proceso radioactivo de los productos de desintegración del radio publicado en la revista del Instituto [MUÑOZ, 1948]. Esta circunstancia, unida al hecho de que en la cátedra mencionada venía trabajándose con los alumnos de Ciencias Físico-Químicas en algunos temas de química nuclear, sin duda influyó en la decisión que tomó la Universidad, en noviembre de 1948, de nombrar al Dr. Muñoz como su representante en la Comisión de Energía Atómica arriba mencionada [UNIVERSIDAD, 1937].

6.3. *Período 1952-1959*

En los institutos de segunda enseñanza y las universidades la docencia disfrutó de un período de relativa estabilidad hasta el 10 de marzo de 1952, cuando se produjo el golpe de estado que llevó al poder a Fulgencio Batista, ex hombre fuerte y ex presidente constitucional del país. A partir de entonces, la lucha contra el régimen de facto represivo que se instaló, mantuvo en constante zozobra las actividades académicas del país. Con todo, el 30 de noviembre de 1952 se oficializó la creación de la Universidad «Marta Abreu» de Las Villas, cuya dirección se sumó de inmediato a la posición de las universidades de La Habana y Oriente, contraria al régimen de facto. En vista de ello y con miras a

debilitar la influencia pública de las tres universidades oficiales existentes, el régimen se dio a la tarea de aprobar, sin muchos requisitos, toda una serie de nuevos centros de enseñanza superior, de carácter oficial o privado, cuya docilidad política suponía que podía garantizarse, incluso en el caso de un eventual cierre de las universidades «rebeldes».

En tal contexto, a fines de 1952, el Consejo Económico de la Universidad de La Habana le otorgó a la cátedra «J» de la Escuela de Ciencias un modesto crédito para la fundación de un laboratorio básico de isótopos radioactivos, organizado por el profesor Alonso. Una inversión inicial de unos \$20 000 permitió adquirir para el nuevo laboratorio el equipamiento mínimo necesario, que incluía un espectrómetro de rayos gamma [UNIVERSIDAD, 1949].

Mientras tanto, la lucha contra el régimen instalado en el poder en el país iba caldeándose cada vez más, especialmente a partir del 13 de febrero de 1953, cuando murió, víctima de la violencia policial, el estudiante de la Universidad de La Habana Rubén Batista Rubio, que participaba en una manifestación antigubernamental. El 26 de julio siguiente, fracasadas las impugnaciones que se habían presentado al régimen de facto ante los tribunales, se produjo en Santiago de Cuba un ataque de los revolucionarios liderados por Fidel Castro a la segunda fortaleza militar del país: el cuartel Moncada, que si bien no logró su objetivo inmediato, contribuyó decisivamente a desarrollar la lucha revolucionaria contra la tiranía batistiana, lucha a la cual se incorporó en 1955 el Directorio Revolucionario, organización clandestina creada al efecto por la Federación Estudiantil Universitaria.

A mediados del propio año 1955, el gobierno de facto del país disolvió la antigua Comisión Nacional de Aplicaciones de la Energía Atómica y creó en su lugar una nueva entidad, adscrita al Consejo Nacional de Economía: la Comisión de Energía Nuclear de Cuba (CENC). El economista Gustavo Gutiérrez y el Dr. Marcelo Alonso fueron nombrados, respectivamente, Presidente y Secretario (después, Director Técnico) de la Comisión. El objetivo declarado de la CENC era proceder al estudio de la posible instalación de reactores nucleares en Cuba, así como controlar y fiscalizar todo lo relativo al asunto. La CENC se creaba en conformidad con la directiva NSC 5507/2 («Usos pacíficos de la energía atómica»), aprobada el mes de marzo anterior por el presidente de los Estados Unidos, Dwight D. Eisenhower, con el fin de «utilizar las exportaciones de tecnología nuclear para fomentar los intereses internacionales y regionales de los Estados Unidos» [LAVOY, 2003]²⁵. En junio de

1956 este país firmó con el gobierno de facto cubano un acuerdo intergubernamental de «cooperación bilateral», semejante a los que había concertado con otros 36 países del llamado «mundo libre». A tenor de dicho acuerdo, se esperaba que Cuba comprara en los Estados Unidos un reactor experimental de 1 MW, un acelerador Van de Graaff, una fuente de Cobalto-60 y varios laboratorios auxiliares [CASTRO, 1990, pp. 334]²⁶.

Ante la perspectiva de que la Compañía Cubana de Electricidad (estadounidense), que monopolizaba el suministro de energía eléctrica en Cuba, se animara a instalar en breve tiempo una planta núcleo-eléctrica en el país, a mediados de 1956 se organizó un curso de Introducción a la Ingeniería Nuclear para Ingenieros Electricistas, impartido por el profesor Marcelo Alonso. A fines del mismo año, se efectuó un denominado Primer Forum Nacional de Energía Nuclear, organizado por la CENC, en el que participaron como invitados seis conferenciantes nacionales y diez extranjeros. Uno de estos últimos, Director de Ingeniería Nuclear de la Ebasco Service Inc. e Ingeniero Consultor de Energía Nuclear de la Compañía Cubana de Electricidad, dio una descripción general de la planta núcleo-eléctrica de 10,5 MW, proyectada en torno a un reactor de agua en ebullición, que dicha compañía pretendía poner en marcha a fines de 1959 [REICHLE, 1957].

Mientras esto ocurría, se exacerbaba el enfrentamiento entre las fuerzas revolucionarias y el régimen batistiano en el poder. El 2 de diciembre de 1956 llegaba por mar a las costas orientales de Cuba, una expedición de 82 combatientes dirigidos por Fidel Castro, una parte de los cuales logró hacerse fuerte en las alturas de la Sierra Maestra; entre el 23 y el 26 de diciembre del propio año, el ejército de la tiranía sacaba de sus casas y asesinaba a 23 hombres de diferentes militancias políticas, y en enero de 1957 los guerrilleros de la Sierra Maestra libraban su primer combate victorioso. El 13 de marzo del propio año, hombres del Directorio Revolucionario asaltaban el palacio presidencial, acción que llevó a la muerte a muchos revolucionarios, incluido el presidente de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU), el estudiante de Arquitectura José Antonio Echeverría.

Ocupada la Universidad de La Habana por la policía el propio día 13 de marzo, la FEU lanzó la consigna de boicotear cualquier intento de reanudar el curso académico, que en la práctica quedó interrumpido durante más de dos años, hasta poco después de la caída de la tiranía batistiana, al igual que ocurrió en las universidades de Las Villas y Oriente. Para entonces, hacía tiempo que la

Compañía Cubana de Electricidad había desechado, por arriesgado y antieconómico, su antes muy anunciado proyecto de poner en funcionamiento en el país una planta núcleo-eléctrica a fines de 1959.

Lo que sí se produjo justamente los primeros días de aquel año fue la llegada al poder de las fuerzas revolucionarias, que venían dispuestas a introducir los importantes cambios sociales anhelados por las grandes mayorías del país. En tal contexto, no había de tardar mucho en implementarse una Reforma Universitaria radical que, entre otras cosas, creó las condiciones necesarias para que tuviera lugar la profunda transformación de la enseñanza de la física de los años subsiguientes. A esta transformación se dedicará un trabajo posterior, tal como se anunció al comienzo del presente estudio.

NOTAS

1. Significativamente, también en 1797 y en una Universidad hispanoamericana regida por los dominicos —la de Quito—, un alumno y su profesor defienden públicamente el heliocentrismo, rompiendo así un tabú de veinticinco años [ARBOLEDA y SOTO, 1991, p. 27].
2. Lo que no quiere decir que fuera del todo desdeñable el conocimiento de algunos de los elementos industriales modernos que comenzaban a introducirse en la industria azucarera cubana, en particular la máquina de vapor.
3. Palabras de Raimundo Cabrera, presidente de la Sociedad Económica de Amigos del País cubana de 1910 a 1923, citadas por Fernando Ortiz en 1952 [ORTIZ, 2001, p. 122].
4. Esta información procede exclusivamente de la reseña del folleto de Niderburg [NIDERBURG, 1807] que aparece incluida en el catálogo 36 de la casa Hesperia, de Zaragoza. Se trata, según dicha reseña, de un «[c]uriosísimo folleto publicitario sobre la estadía cubana de un pintoresco médico de la legua, sedicente alumno de Galvani y de Volta, que instala en La Habana sus «máquinas», no sólo de aplicación del fluido galvánico, sino las sofisticadas y de propia invención: «fumigatoria» (azote del gálico) y «enjalatoria» (para la «enjalación del ayre oxígeno, ayre fixo, gaz hirógeno y gaz nitroso», ideal para las «enfermedades a que está sujeto el sexo femenino, aplicado por la parte que lo constituye»». En las actas de la Junta Ordinaria de la Real Sociedad Económica de Amigos del País del 20 de febrero de 1807 consta que Niderburg presentó a dicha corporación una «memoria acerca del Galvanismo» que dedicó a la misma, sin duda con el ánimo de que patrocinara su impresión, pero se entendió que «la Sociedad nada ganaría con aceptar tal dedicatoria [y] se acordó devolverla á su autor».

5. Para detalles adicionales a los que se dan en esta sección, puede consultarse con provecho el artículo de Libertad Díaz Molina en la revista *Quipu* [1991, pp. 63-90].
6. Significativamente, los dos primeros tomos de esta obra estaban escritos en latín y aparecieron bajo el título *Institutiones philosophiae eclecticae ad usum studiosae iuventutis*.
7. Que 1816 fue el año en que se creó el gabinete de física del Seminario de San Carlos se deduce de la carta de José de la Luz y Caballero, fechada el 4 de mayo de 1832, donde, al referirse a lo que se conservaba entonces de aquel gabinete, afirma que «al cabo de diez y seis años de continuo uso, y en manos de estudiantes, aun subsisten servibles y en muy buen estado porcion de aparatos que se hicieron venir de Lóndres desde esa época, a instancias del Sr. D. Félix Varela ...». De acuerdo con la misma fuente, al año siguiente se incorporaron a la misma colección, un telescopio refractor y tres artefactos de demostración de fenómenos astronómicos adquiridos en Londres por el obispo Espada. Por otra parte, no puede excluirse que, antes de todas estas adquisiciones en el extranjero, Varela hubiera utilizado para sus demostraciones experimentales algún que otro instrumento construido localmente —quizá con sus propias manos—, como permite suponer la mención explícita que hace Luz de la existencia en el gabinete de referencia de «[d]os espejos cóncavos plateados [...], contruidos aquí en La Habana [...] para demostrar la ley de la reflexion del calórico» [LUZ, 1832, pp. 96-97, 118, 131].
8. Estas líneas pertenecen a la «Breve exposición del estado de los estudios en la Habana», que presentó Varela a la Dirección General de Estudios de Madrid el 14 de mayo de 1822, mientras se hallaba en la capital española en su condición de diputado a Cortes.
9. Estos colegios, que funcionaron durante varios decenios en La Habana provistos de amplios locales, bibliotecas y laboratorios, eran el «San Cristóbal» o «Carraguao», fundado en 1829, el «San Fernando», fundado en 1832, y el «Colegio de Humanidades». En particular, José de la Luz y Caballero, nombrado Director Literario del «Carraguao» en 1832, explicó en él un curso de física de 1834 a 1835. Para ingresar tanto a aquellos colegios como al San Carlos o a la Universidad, se exigía un certificado de «limpieza de sangre», lo que excluía de sus aulas a negros y mulatos. Por razones económicas, sólo los vástagos de las clases pudientes tenían la posibilidad de acceder estos colegios, salvo los pocos hijos de hogares pobres agraciados con alguna beca de enseñanza gratuita. Por la misma época se fundaron otros colegios privados de excelencia, tales como los denominados «Buenavista» en La Habana, «La Empresa» en Matanzas y «Santiago» en Santiago de Cuba, dirigidos respectivamente, por José Antonio Saco (en 1832), los hermanos Guiteras y Juan Bautista Sagarra [BUENAVILLA *et al.*, 1995, pp. 36-38].
10. Alumno, entre 1845 y 1848, del notable químico español José Luis Casaseca, Licenciado en Ciencias (1850), Doctor en Medicina y Cirugía (1857) y experto en embalsamamientos, Antonio Caro tuvo a su cargo desde 1851, salvo durante el

período 1876-1879, toda la enseñanza de la física que se impartió en la Universidad de La Habana hasta 1881, cuando, en adición a Ampliación de Física, comenzaron a explicarse las asignaturas Física Superior 1er y 2do Cursos. Manuel J. Cañizares lo substituyó en la cátedra de Física Experimental de 1876 a 1879, cuando Caro se hizo cargo, interinamente, de la cátedra de Terapéutica, Materia Médica y Arte de Recetar, de la Facultad de Medicina. Caro se mantuvo durante cuarenta años como profesor de física de la Universidad de La Habana, pues falleció a fines de 1891, a la edad de 65 años [LEROY, 1979].

11. La obra de Ganot, totalmente refundida en varias ocasiones por Georges Maneuvrier de modo que se hiciera uso de un cierto nivel matemático en las explicaciones, fue muy utilizada como texto u obra de consulta de física general en España, Francia y otros países hasta bien entrado el siglo XX. Es ilustrativo el hecho de que en la 20ª edición francesa del manual, publicada en 1887, se anuncia que la obra se ha vuelto a redactar «conforme a los programas universitarios más recientes». Sin embargo, en la traducción española de la 24ª edición, publicada en 1909 —cuyo nivel matemático es inferior—, se señala que la obra se ha redactado «conforme a los programas oficiales de segunda enseñanza».
12. El texto citado continúa así: «Cuando en 1888 el Dr. Claudio André se hizo cargo de la Cátedra de Física [del Instituto de Segunda Enseñanza de La Habana], llamó la atención acerca del mal estado en que la mayor parte de aquellos [aparatos] se hallaban. Así continuaron, sin componerse ni reponerse, hasta la época del Dr. [Fernando] Reynoso, en que se compraron, con una parte de los derechos académicos, muchos de los que hoy contiene, se clasificaron, se colocaron en buenos anaqueles, aunque más propios para una exposición que cómodos para el uso diario de los aparatos, y se atendió con esmero a su conservación mediante el nombramiento de una persona tan inteligente como el Sr. Plácido Biosca, hoy catedrático de Física de la Universidad de La Habana, a cuya iniciativa se debió la adquisición de muchos aparatos».
13. Por entonces, tanto los colegios privados como tres de los cuatro Institutos de Segunda Enseñanza de la Isla, considerados «peligrosos y demasiado liberales», habían sido clausurados y sólo se mantenía en precario funcionamiento el de La Habana [BUENAVILLA, 1995, pp. 56-57]. A manera de elocuente contexto, conviene recordar que no habían transcurrido siete semanas de la entrada en vigor del decreto de Valmaseda, cuando se produjo el acto más vil de sangrienta represión colonial contra el estudiantado universitario, que fue el fusilamiento de ocho estudiantes de medicina, el 27 de noviembre de 1871, falsamente acusados de haber profanado la tumba de un periodista que había sido defensor a ultranza del integrismo.
14. Cañizares había sido nombrado catedrático supernumerario de la Facultad de Ciencias en 1871, cuando la reforma de Valmaseda. En tal capacidad había explicado, entre 1876 y 1879, tres cursos de la asignatura Ampliación de la Física Experimental, en sustitución del profesor Antonio Caro, que se había hecho cargo interinamente

de una cátedra de la Facultad de Medicina en aquel tiempo, como se dijo en la nota n.º 10 [LEROY, 1979].

15. A tenor del Plan Fermín Lasala [MORENO G., 1988, pp. 391-392].
16. Recuérdese que la Enmienda Platt fue una disposición incluida en la Ley norteamericana de 1901 sobre Apropiaciones del Ejército, aprobada por el Congreso de los Estados Unidos, la cual estipulaba que quedaría en manos del gobierno de dicho país «el control sobre los empréstitos exteriores y los tratados que pudiera efectuar Cuba, el derecho a intervenir militarmente en la Isla cuando lo considerara oportuno (lo hizo en 1906, 1912, 1917, 1920 y 1934, antes de su abolición) y la adquisición de bases carboníferas y navales del litoral cubano [como Guantánamo]» [BIBLIOTECA DE CONSULTA MICROSOFT ENCARTA 2002]. La incorporación literal del texto de la Enmienda Platt, en calidad de apéndice a la Constitución de la futura «República» de Cuba, fue impuesta en 1901 como condición sine qua non del gobierno de los Estados Unidos para acceder al retiro de sus tropas de ocupación, con lo que el país quedaba convertido en un virtual protectorado norteamericano.
17. Tanto los laboratorios como la cátedra, las aulas y demás bienes dedicados a la enseñanza de la física se trasladaron en 1916 para un nuevo edificio, gemelo de otro dedicado a la enseñanza de la química. Años después, uno y otro habían de quedar situados a ambos lados de la estatua del Alma Máter, en lo alto de la actual escalinata, que se inauguró en enero de 1928.
18. «Organización del átomo y clasificación periódica» se titulaba la otra conferencia que dictó Blas Cabrera en la Universidad de La Habana. En la Institución Hispanocubana de Cultura dio una tercera conferencia sobre la evolución de las estrellas. Acompañado por Fernando de los Ríos, Cabrera había llegado a La Habana el 6 de enero de 1927, procedente de México, donde había dictado dieciocho conferencias e intervenido en varios seminarios.
19. El propio Dr. Gran se dio a la tarea de medir con precisión el valor de la aceleración de la gravedad en La Habana. Su tesis de grado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Físico-Químicas, expedido en 1925, contiene la descripción del procedimiento utilizado al efecto y el resultado correspondiente ($978,8 \text{ cm/s}^2$), «que una comisión [norte]americana de la Smithsonian Institution repitió años más tarde con instrumentos más precisos y en mejores condiciones experimentales, hallando, dentro de los límites de los errores experimentales, el mismo valor [...]» [LEROY, 1954a, p. 150].
20. La ocupación militar de la Universidad se situaba en el contexto de la huelga general revolucionaria de marzo de 1935 contra la dictadura del entonces coronel Fulgencio Batista, situación que, según el profesor Gran, no sólo les había costado un procesamiento a los profesores y había paralizado las actividades docentes, sino que había reducido «a verdaderos hambrientos a los que habían dedicado todas sus

energías a la enseñanza y no a buscar un bienestar económico con el desempeño de una profesión» [GRAN, 1942].

Según el criterio de un antiguo militante revolucionario, aquélla

«[f]ue una lucha heroica, en que primero se salió a derrocar la dictadura militar; y cuando no se pudo, se sostuvo en forma unida y organizada una pelea contra el militarismo, apoderado de los centros de enseñanza, para sacar a éstos de sus garras. El decoro y la dignidad estudiantil brillaron muy alto. Se negaron a pasar por las horcas caudinas de una Universidad ocupada por el ejército y unos centros de segunda enseñanza intervenidos por la policía, y se negaron también a dejar en la estacada a los profesores que habían hecho causa común con los estudiantes en la lucha antimilitarista, tanto a través de la huelga de marzo, como, sobre todo, en los años posteriores a ella» [GONZÁLEZ C., 1974, pp. 496-497].

21. Al menos hasta mediados del siglo XX, se utilizó como texto complementario de la asignatura Física General —que se impartía a los alumnos de algunas carreras— la obra *Elementos de física general y experimental*, en dos gruesos volúmenes, que Gran había publicado en 1939-1940 para uso de los estudiantes de bachillerato. En la década de 1950, al hacerse cargo Marcelo Alonso de la enseñanza de la Física General, éste pasó a utilizar, en sustitución del texto de Gran, la obra en 4 tomos titulada *Física, curso elemental*, que había publicado para el bachillerato en 1946-1948.
22. Graduado de Ingeniero Civil y de Ciencias Físico-Matemáticas en la Universidad de La Habana, el Dr. Fiterre realizó, entre 1927 y 1929, estudios de posgrado en la Universidad de Lovaina y la Sorbona, donde fue testigo «del final de la lucha que desde hacía años se libraba en Francia entre los vectoriales y sus opositores». En 1937 ganó por oposición la Cátedra «O», a la que desde comienzos de la década de 1940 pertenecían las asignaturas Mecánica Racional, Complementos de Mecánica Racional, Vectores, Geometría Superior, Geometría Proyectiva y Grupos Abstractos [FITERRE, 1942].
23. Una obra de consulta de física teórica muy utilizada entonces era el tratado del profesor de la Universidad de Londres, W. Wilson, cuyos tres tomos aparecieron sucesivamente en 1931, 1933 y 1940.
24. «Es sabido [que la Universidad de La Habana] alberga una población estudiantil que excede tres veces su capacidad docente. Tal plétora es engendrada, en gran medida, por la práctica reiterada de la matrícula gratis a estudiantes pobres [...]], decía el editorial publicado el 29 de abril de 1951 por el *Diario de la Marina*, un periódico cubano de la época conocido por sus posiciones reaccionarias recaltrantes.
25. La directiva presidencial NSC 5507/2 se apoyaba en el programa «Átomos para la Paz», lanzado por el presidente Eisenhower en el discurso que pronunció ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 1953. La idea central de la iniciativa era retirar una fracción de la gran cantidad de material fisible producido con fines bélicos por la potencias nucleares y establecer con él un «banco de uranio». Aunque el programa conservaba para los norteamericanos la superioridad

que tenían en cuanto a las armas nucleares, aquél se presentaba como una alternativa viable a la más radical proposición soviética de prohibir el uso y la producción de armas nucleares y la destrucción de todas las existentes. Pese a la enorme campaña de promoción internacional que se puso en marcha inmediatamente y que atrajo la simpatía general a la propuesta norteamericana, ésta no avanzó en la práctica hasta que, en agosto de 1954, se permitió vender tecnología nuclear a las empresas comerciales norteamericanas, que vieron el programa «Átomos para la Paz» como «la sombrilla bajo la cual se produciría un mercado nuclear mundial dominado por los Estados Unidos» [WEISS, 2003].

26. En mayo de 1957, el profesor Marcelo Alonso propuso al Rector de la Universidad de La Habana la creación de un Instituto de Estudios Nucleares, acompañado de un laboratorio que incluyera un acelerador de partículas y, posiblemente, un pequeño reactor nuclear. Pero, en vista de la erogaciones que implicaba la realización de semejante proyecto [unos \$100 000 para el laboratorio, según Alonso], la Universidad se limitó a responder que se tendría en cuenta cuando la situación económica del centro permitiera llevar a cabo dichos estudios [UNIVERSIDAD, 1949].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTSHULER, J. (2002) «Las ciencias físicas y matemáticas en Cuba, entre 1902 y 1958». *Debates Americanos*, 12, 189-194.
- ALTSHULER, J. (2003) *A propósito de Galileo*. La Habana, Ed. Gente Nueva.
- ALTSHULER, J. y GONZÁLEZ, M. (1997) *Una luz que llegó para quedarse: Comienzos del alumbrado eléctrico y su introducción en Cuba*. La Habana, Ed. Científico-Técnica y Oficina del Historiador de la Ciudad.
- ÁLVAREZ SANDOVAL, O., SÁNCHEZ RON, J.M. y DÍAZ MARTÍN, R. (2002) *Blas Cabrera en la Institución Hispanocubana de Cultura*. La Habana, Sociedad Cubana de Historia de la Ciencia y la Tecnología.
- ARBOLEDA, L.C. y SOTO ARANGO, D. (1991) «Las teorías de Copérnico y Newton en los estudios superiores del Virreinato de Nueva Granada y en la Audiencia de Caracas. Siglo XVIII». *Quipu*, 8(1), 5-34.
- ARMAS, R. DE, TORRES-CUEVAS, E. y CAIRO BALLESTER, A. (1984) *Historia de la Universidad de La Habana, v. 1: 1728-1929 y v. 2: 1930-1978*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- BADELL PORTUONDO, E. (1955) «Derivadas parciales de los vectores unitarios en coordenadas curvilíneas ortogonales». *Revista de la Sociedad Cubana de Ciencias Físicas y Matemáticas*, 3(4), 103-108.
- BUENAVILLA, R., et al. (1995) *Historia de la pedagogía en Cuba*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- CABALLERO, J.A. (1999) *Obras*. La Habana, Imagen Contemporánea.
- CASTRO DÍAZ-BALART, F. (1990) *Energía nuclear y desarrollo: Realidades y desafíos en los umbrales del siglo XXI*. La Habana, Ed. Ciencias Sociales,

- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, J.A. (1992) *Del ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862)*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- DÍAZ MOLINA, L. (1991) «La física en Cuba a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX». *Quiipu*, 8(1), 63-90.
- ELY, R.T. (2001) *Cuando reinaba Su Majestad el Azúcar*. La Habana, Imagen Contemporánea.
- FITERRE, R. (1942) «Informe quinquenal». Universidad de La Habana, *Expediente administrativo n.º 7818*.
- GONZÁLEZ CARBAJAL, L. (1974) *El ala izquierda estudiantil y su época*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- GONZÁLEZ DEL VALLE, F. (1942) «Varela y la reforma de la enseñanza universitaria en Cuba». *Revista Bimestre Cubana*, 49(2), 199-202.
- GRAN, M.F. (1942) «Informe quinquenal». Universidad de La Habana, *Expediente administrativo n.º 7838*.
- GRAN, M.F. (1945) «Félix Varela y la ciencia». *Vida y pensamiento de Félix Varela / Cuadernos de historia habanera* 27. La Habana, 7-28.
- LAVOY, P.R. (2003) «The enduring effects of Atoms for Peace». *Arms Control Association: Arms Control Today*, Dic. [http://www.armscontrol.org/2003_Lavoy].
- LEROY Y GÁLVEZ, L.F. (1954a) «Las ciencias». En: E. Roig de Leuchsenring (ed.), *Facetas de la vida de Cuba Republicana, 1902-1952*. La Habana, Municipio de La Habana/Oficina del Historiador de la Ciudad, 141-164.
- LEROY Y GÁLVEZ, L.F. (1954b) *Breve reseña del origen y desarrollo de la química en Cuba*. La Habana, Academia de Ciencias.
- LEROY Y GÁLVEZ, L.F. (1963) *La Facultad de Ciencias de la Universidad de La Habana en el centenario de su creación*. La Habana, Universidad de La Habana.
- LEROY Y GÁLVEZ, L.F. (1976) «Aristóteles en la Universidad de La Habana». *Revista de la Biblioteca Nacional «José Martí»*, 18(1), 27-78.
- LEROY Y GÁLVEZ, L.F. (1979) *Profesores de física de la Universidad de La Habana desde su secularización en 1842 hasta Manuel F. Gran*. La Habana, Ed. Academia.
- LÓPEZ SÁNCHEZ, J. (1973) «Recepción de las ideas de Copérnico en Cuba». En: *Nicolás Copérnico, 500 Aniversario, 1473-1973*. La Habana, Museo Histórico de las Ciencias «Carlos J. Finlay», 3-16.
- LUZ Y CABALLERO, J. DE LA (1832) «Carta de 4 de mayo de 1832 al Sr. D. Justo María Vélez, Director del Colegio Seminario». *Revista Bimestre Cubana*, 2(6), 94-132.
- MAR CET, F. (1850) *Curso de física experimental (traducido de la tercera edición francesa por el bachiller D. José Manuel Mestre)*. La Habana, Imp. del Tiempo.
- MORENO FRAGINALS, M. (1978) *El ingenio, complejo económico social cubano del azúcar, 1*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- MORENO GONZÁLEZ, A. (1988) *Una ciencia en cuarentena: Sobre la física en la Universidad y otras instituciones académicas desde la Ilustración hasta la crisis finisecular del XIX*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- MUÑOZ, E. (1948) «Estudio del proceso radioactivo de los productos de desintegración del radio». *Archivo del Instituto Nacional de Hidrología y Climatología Médicas*, 2(2/Jun.), 162-170.
- NIDERBURG, N. (1807) *Cultivo del galvanismo y uso de sus virtudes por la medicina*. La Habana, Imp. de Palmer.
- ORTIZ, F. (2001) «La Sociedad Económica de Amigos del País de La Habana en la formación de la conciencia nacional de Cuba». En: *Universidad del Aire (conferencias y cursos)*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales, 119-141.
- PAGE, L. (1945) *Tratado de física teórica*. La Habana, Cultural, S.A.
- PARKER, W.B. (1919) *Cubans of to-day*. Nueva York y Londres, G.P. Putnam's Sons.
- PLAZA, E. de la (1804) «Anuncio». *Papel Periódico de la Havana*, 26 ago., 274.
- PUIG-SAMPER, M.A. y VALERO, M. (2000) *Historia del Jardín Botánico de La Habana*. Aranjuez, Eds. Doce Calles.
- REICHLE, L.F.C. (1957) «Descripción de la central núcleo-eléctrica que se instalará en Cuba». *Ingeniería Eléctrica*, 2(Abr.-Jun.), 25-28.
- RAMOS LARA, M. de la P. (1994) *Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII*. México, D.F., Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, A.C. y Universidad Autónoma de Puebla.
- RODRÍGUEZ, J.I. (1878) *Vida del presbítero D. Félix Varela*. Nueva York, Imp. O Novo Mundo.
- SACO, J.A. (1823) *Esplicación de algunos tratados de física*. La Habana, Imp. Fraternal de los Díaz de Castro.
- SIMPSON, R. (1976) «Francisco de Arango y Parreño. Sus esfuerzos en pro de la educación científica en Cuba». *Revista de la Biblioteca Nacional «José Martí»*, 18(3), 13-51.
- SIMPSON, R. (1984) *La educación superior en Cuba bajo el colonialismo español*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- TORRES-CUEVAS, E. (1995) *Félix Varela: los orígenes de la ciencia y conciencia cubanas*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1866) *Memoria del curso 1864-1865 y Anuario de 1865 á 1866*. La Habana, Imprenta del Gobierno y Capitanía General.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1870) *Memoria del curso 1869-1870 y Anuario de 1869 á 1870*. La Habana, Imprenta del Gobierno y Capitanía General.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1882) *Memoria Anuario 1881-1882*. La Habana, Imprenta del Gobierno y Capitanía General.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1902) «Expediente del Catedrático Titular de la Escuela de Ciencias, Sor. Juan Orus y Presno». *Expediente Administrativo n.º 102*.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1903) *Memoria Anuario 1901-1902*. La Habana, Imprenta «Avisador Comercial».
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1909) *Memoria Anuario 1907-1908*. La Habana, Cerqueda y Comp.

- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1916) *Memoria Anuario 1914-1915*. La Habana, Imprenta «El Siglo XX».
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1937) «Expediente del profesor Eudaldo Muñoz Jústiz». *Expediente Administrativo n.º 7,856*.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1939) *Catálogo General y Memoria 1937-1938*. La Habana.
- UNIVERSIDAD DE LA HABANA (1949) «Expediente del profesor Marcelino Alonso Roca». *Expediente Administrativo n.º 9,056*.
- VALDÉS CASTRO, C. (2000) «La primera publicación periódica cubana de ciencias físico-matemáticas (1942-1959): Noticias y consideraciones». *Llull*, 23(47), 451-468.
- VARELA, F. (1820) *Lecciones de filosofía, 4*. La Habana, Imp. de Palmer é hijo.
- VARONA, E.J. (1999) *Enrique José Varona - Política y Sociedad*. La Habana, Ed. de Ciencias Sociales.
- VÉLEZ, J. (1832) «Carta de 18 de mayo de 1832 al Editor». *Revista Bimestre Cubana*, 2(6), 93-94.
- WEISS, J. (2003) «Atoms for Peace». *Bulletin of the Atomic Scientists*, 59(6), 34-41, 44.
- ZAMBRANA, A. (1861) *Memoria del Sr. D. Antonio Zambrana, dando cuenta de los actos de su administración durante el período de su Rectorado*. La Habana.