

VICENTE MARCANO (1848-1891), REDESCUBIERTO. PARTE II: LA EDUCACIÓN FRANCESA DE UN CIENTÍFICO VENEZOLANO DECIMONÓNICO

José G. Álvarez-Cornett
Investigador Principal, PROYECTO VES; y
Escuela de Física, Facultad de Ciencias, UCV
josecornett2000@marshall.usc.edu

Resumen:

Este trabajo es la segunda entrega de «Relaciones científicas atlánticas decimonónicas: la red franco-venezolana del químico Vicente Marcano (1848-1891)», una línea de investigación del PROYECTO VES en donde la metodología Sondeo Histórico Digital (SHD) por primera vez se aplica a un caso de estudio del siglo XIX: la vida y obra de Vicente Marcano. SHD es una metodología creada por el autor para utilizar internet y las redes sociales para hacer crónicas biográficas e institucionales. PROYECTO VES fue originalmente concebido para presentarle a los venezolanos historias de modelos referentes a partir de los perfiles de vida de la migración tecnocientífica en Venezuela.

Vicente Marcano fue un hombre de ciencia multidimensional y un ciudadano venezolano decimonónico ejemplar quien está considerado como el precursor de las ciencias experimentales en Venezuela. En el primer artículo de esta serie se ofreció un resumen de los principales aspectos de la vida de Vicente Marcano. También se examinaron sus primeros pasos en el mundo y su educación temprana utilizando, en parte, una selección de los cuentos que él escribió que incorporaban elementos autobiográficos. En este segundo artículo se abordan varios aspectos relacionados con la educación que recibió en tres instituciones francesas: *Lycée Saint-Louis* (Liceo San Luis), *École Duvignau de Lanneau* y *École Centrale des Arts et Manufactures* (Escuela Central de Artes y Manufactura). En 1869, después de haber estudiado en Francia, Vicente Marcano regresa a Venezuela en donde, además de cultivar diversas disciplinas, entre ellas, la química agrícola, lo que hoy llamaríamos la ciencia de los alimentos y la geoquímica, realizó exploraciones espeleológicas y participó en actividades políticas y literarias.

Palabras Clave: Vicente Marcano, Bromelina, Sondeo Histórico Digital, historia, química, ciencia, educación, Francia, Venezuela.

VICENTE MARCANO (1848-1891), REDISCOVERED. PART II. THE FRENCH EDUCATION OF A NINETEENTH-CENTURY VENEZUELAN SCIENTIST

Abstract:

This paper is the second installment of «*Relaciones científicas atlánticas decimónicas: la red franco-venezolana del químico Vicente Marcano (1848-1891)*» («Nineteenth-Century Atlantic Scientific Relations: The Franco-Venezuelan Network of Chemist Vicente Marcano (1848-1891)»), a research line of VES PROJECT where the Digital Historical Sounding (DHS) methodology has been applied for the first time to a nineteenth-century case study – the life and work of Vicente Marcano. DHS is a methodology created by the author to use the Internet and social media networks to make biographical and institutional profiles. VES PROJECT was originally designed to present to the Venezuelan people with role models stories based on the life profiles of migrant STEM professionals in Venezuela.

Vicente Marcano was a multidimensional man of science and a nineteenth-century exemplary Venezuelan citizen who is considered the forefather of experimental sciences in Venezuela. The first article in this series provided a summary of the main aspects of Vicente Marcano's life. By relying, in part, on several of his short stories incorporating autobiographical elements, we also examined his first steps in the world and his early education. In this second paper, we study several aspects of his education at three French institutions: *Lycée Saint-Louis*, *École Duvignau de Lanneau*, and *École Centrale des Arts et Manufactures*. In 1869, after studying in France, Vicente Marcano returns to Venezuela where, in addition to cultivating different disciplines, including agricultural chemistry, what we today would call food science, and geochemistry, he carried out speleological explorations and took part in political and literary activities.

Keywords: Vicente Marcano, Bromelain, Digital Historical Sounding, history, chemistry, science, education, France, Venezuela.

I. Introducción

El presente artículo es el segundo de una serie de varios trabajos que dan a conocer los resultados de una línea de investigación del PROYECTO VES llamada «*Relaciones científicas atlánticas decimónicas: la red franco-venezolana del químico Vicente Marcano (1848-1891)*» (Álvarez-Cornett, 2016b). El objetivo central de esta línea de investigación es redescubrir la vida de Vicente Marcano utilizando principalmente fuentes digitales por medio de la metodología Sondeo Histórico Digital (SHD)¹.

En el primer artículo de la serie presentamos el perfil biográfico de Vicente Marcano, sus primeros pasos y la educación que recibió en el colegio de Roscio de Caracas. Nuestro primer trabajo culminó con la entrada del joven Vicente Marcano en el Liceo San Luis (*Lycée Saint-Louis*), el 4 de octubre de 1864, pocos días antes de cumplir dieciséis años (Álvarez-Cornett, 2017b). El joven caraqueño había arribado a París, el 24 de junio de 1864, junto con su hermano menor Gaspar Marcano (1850-1910), sin embargo, como había llegado cuatro meses antes del inicio del nuevo año escolar, previo a su entrada en el Liceo San Luis, tomó «lecciones de francés, de inglés y dibujo con el ingeniero [Joseph] Claudel» (Marcano, 1893: 11). Aunque tenía poca idea de lo que implicaba estudiar una carrera de ingeniería en Francia, su meta inicial era ser ingeniero². Vicente Marcano arribó a París cuando Francia estaba regida por el emperador Napoleón III (Charles-Louis Napoleón Bonaparte, 1808 – 1873), sobrino de Napoleón Bonaparte, quien anteriormente había ejercido como el presidente de la Segunda República Francesa (1848-1852). Corrían entonces los tiempos que, hoy en día, la historiografía conoce como el Segundo Imperio francés (1852-1870), aunque el nombre oficial del régimen era *Empire français* (Imperio francés).

En este segundo artículo se aborda el proceso de la educación secundaria (pre-universitaria) y superior de Vicente Marcano en Francia. El objetivo principal es situar al joven Vicente Marcano en el entorno educacional francés de la época. Para explicar algunos factores de su formación en Francia se utilizaron datos y documentos digitalizados encontrados en internet. Aquí también se estudian algunos aspectos de la educación superior y de la ciencia en Francia en el siglo XIX, entre otras razones, para entender el porqué Vicente Marcano no podía ingresar en la mayoría de las escuelas francesas de ingeniería. Adicionalmente, para tratar de comprender la solidez de su formación como ingeniero industrial se construyeron los perfiles de vida de los profesores responsables por su formación secundaria, pre-universitaria y universitaria³; también se dan a conocer los títulos de varios de los textos que él debió haber conocido o

utilizado. Para intentar estimar cuánto debió sufragar su familia en Caracas por sus estudios en París se realizó una revisión de la literatura para dar

luz sobre los costos de estudiar en Francia en la segunda mitad del siglo XIX. Y, por último, por medio de varias fotografías e ilustraciones encontradas en repositorios digitales presentamos un contexto gráfico de la vida estudiantil en el París de aquellos tiempos (entre otros, se muestran, por ejemplo, imágenes de las instalaciones educacionales como los edificios con sus comedores y laboratorios y fotos e ilustraciones de la época mostrando los uniformes escolares los cuales creemos que Vicente Marcano debió haber usado).

II. Vicente Marcano, estudiante en Francia: 'Sancto-Ludovicien'

Vicente Marcano en el Lycée Saint-Louis

El 4 de octubre de 1864, Vicente Marcano entró como estudiante residente en el *Lycée Saint-Louis* (en español, Liceo San Luis) (Marcano, 1893:14):

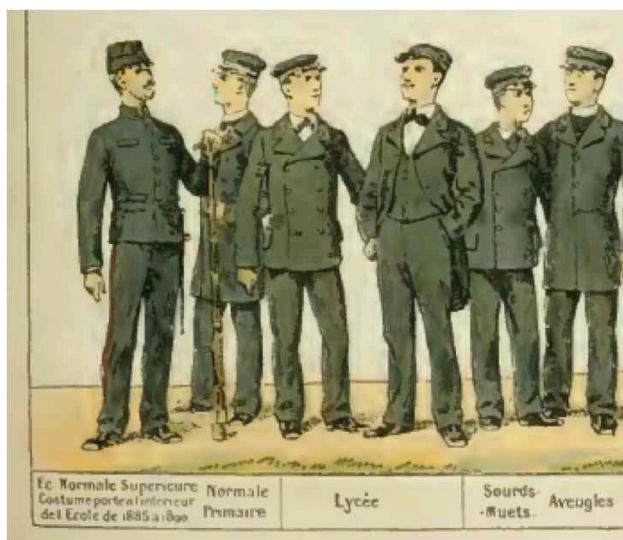


Figura 1. Al centro, el uniforme que usaban los estudiantes de los Lycée. Fuente: Nouveau Larousse Illustré (Larousse y Augé, 1898; *école*).

«El espectáculo que se le ofreció en el Liceo avivó considerablemente su deseo de saber. El método de enseñanza era todo nuevo para él.....sus profesores eran los hombres más ilustres en las ciencias cuyas cátedras regentaban, tales como Bertrand, Boutan, Frontera, Tissot,

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Lissajous.

No se guiaban ellos por textos determinados, aunque eran autores de los de más renombre. Solo pedían a la memoria aquel pequeño esfuerzo que se requiere para fijar las ideas y poderlas relacionar entre sí. El gran trabajo lo exigían del entendimiento, de manera que los principios se arraigaban no por la retentiva, sino por la comprensión. El testimonio de que tal objeto se había logrado estaba en los dobles ejercicios a que se le sometía, pues, los alumnos [y aquí debemos recordar que quien escribe estos comentarios, Gaspar Marcano, también fue estudiante en el Liceo San Luis] no solo debían hacer explicación oral de cada tema, sino en los casos propios, demostrarlo experimentalmente» (Marcano, 1893: 14).



Figura 2. Algunos profesores y tutores de Vicente Marcano. (Línea superior, izq. a der., Juan José Aguerrevere (Colegio de Roscio); Joseph Louis François Bertrand y Jules-Antoine Lissajous (Lycée Saint-Louis); el gran químico francés Charles Adolphe Wurtz, mentor de Marcano y el químico francés Jean-Baptiste Boussingault quien estuvo en la Gran Colombia por diez años (1822-1832) y en París facilitó, en 1878, el encuentro de Marcano con Achille Müntz quien, para la época era asistente en su laboratorio. (Inferior, de izq. a der., Auguste André Thomas Cahours y portada del libro de Albert de Selle (École Centrale); portada del libro, *Sur l'emploi des engrais* (Sobre el uso de fertilizantes) del químico agrícola Achille Müntz, mentor y colaborador de Vicente Marcano. Fuente: Collage de elaboración propia.

Efectivamente, se trataban de ilustres profesores – ver sus perfiles más abajo – que enseñaban en una institución de gran reputación en Francia la cual fue fundada en la Edad Media (1280) con el nombre de *Collège d'Harcourt*. Esta institución fue inicialmente creada para servir como

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

residencia (con comida y alojamiento) para los estudiantes pobres normandos de la Universidad de París. Durante la Edad Media, el *Collège d'Harcourt* no fue una institución educativa solo vino a tener este rol con el paso del tiempo⁴. En octubre de 1820, este *collège* pasó a ser llamado *Collège Royal Saint-Louis* y, en 1848, *Lycée Saint Louis*.

Por las aulas del Liceo San Luis, y de la institución que lo precedió, pasaron individuos de gran renombre como los filósofos Montesquieu (1689–1755) y Denis Diderot (1713–1784); el químico y microbiólogo, Louis Pasteur (1822–1895); y, en tiempos más recientes, el aviador y escritor Antoine de Saint-Exupéry (1900–1944) y los premio Nobel en Física (1970, 1991 y 1992) Louis Néel (1904–2000), Pierre-Gilles de Gennes (1932–2007) y Georges Charpak (1924–2010), entre muchos otros (la lista de personajes famosos es realmente extensa). Colectivamente, los alumnos del *Lycée Saint-Louis* se conocen como ‘*Sancto-Ludoviciens*’. Para la época, este liceo estaba ubicado en el Distrito VI de París (*6e arrondissement de Paris*) en el famoso Barrio Latino (*Quartier Latin*), en el 44 boulevard Saint-Michel (Bouquet, 1891: 468-469).



Figura 3. A la izquierda. Superior: Foto de la entrada del Lycée Saint-Louis que se utilizaba en 1860 (París Velocipedia, 2011). Inferior: Entrada actual del liceo. Derecha: Vista satelital de la extensa planta del liceo. Hacia la derecha de esta foto esta el boulevard Saint-Michel y más a la derecha La Sorbona. Fuente: Collage de elaboración propia.

En la actualidad, el *Lycée Saint-Louis* es el único liceo público francés que prepara a los estudiantes para ingresar en las Grandes Escuelas (*Grand Écoles*) francesas como lo son, por ejemplo, la *École Polytechnique*, *École Centrale Supélec*, *École des Mines*, *ParisTech*, *AgroParisTech*⁵. La duración de los estudios es de dos años. Al igual que el pasado, este liceo

tiene una porción residencial (internado) solo que ahora la institución es mixta y el internado cuenta con una capacidad de 347 puestos (161 camas para mujeres y 186 camas para hombres). Con los estudiantes externos y semi internos, en el Liceo San Luis se educan para ingresar a las Grandes Escuelas a cerca de 1.400 estudiantes. (Anónimo, 2019).

Fue solo en el año de 1866 cuando el Liceo San Luis, debido a la reorganización iniciada por su nuevo director, el profesor Agustín Boutan, comenzó a entrenar a estudiantes para presentar los exámenes de admisión a las grandes escuelas (Anónimo, 1866). Por tanto, durante 1864-1865, cuando Vicente Marcano estudió allí, esta institución no preparaba a los estudiantes para aprobar los exámenes de admisión para ingresar a las grandes escuelas y, como veremos más adelante, fue por este motivo que Vicente Marcano se tuvo que transferir a otra institución – *la École Duvignau de Lanneau* – para prepararse mejor para entrar a la única *Grand École* que en ese momento aceptaba a estudiantes extranjeros: *la École Centrale* (Marcano, 1893: 15-16).

Perfiles de los profesores de Marcano en el Lycée Saint-Louis

De los profesores de Vicente Marcano en el Liceo San Luis hasta ahora solamente conocíamos lo poco que sobre ellos dijo Gaspar Marcano cuando, al referirse a los profesores de su hermano Vicente en esta institución, escribió diciendo que estos eran «los hombres más ilustres en las ciencias cuyas cátedras regentaban, tales como Bertrand, Boutan, Frontera, Tissot, Lissajous». Utilizando la metodología SHD, se logró identificar completamente a estos profesores del Liceo San Luis y se pudo elaborar sus perfiles biográficos los cuales presentamos a continuación en forma resumida⁶.

Joseph Louis François BERTRAND (1822-1900): Fue un matemático francés que nació (11 de marzo) y murió (3 de abril) en París. Egresado de la *École Polytechnique* (promoción 1839) y de la *École des Mines de París*. Trabajó en teoría de números, geometría diferencial, teoría de las probabilidades y termodinámica. Tradujo del latín al francés los trabajos del famoso matemático alemán Carl F. Gauss sobre teoría de errores y mínimos cuadrados⁷. Además de haber sido profesor en el *Lycée Saint-Louis*, Bertrand fue también profesor de la *École Polytechnique* y el *Collège de France*. Ejerció por 26 años como secretario permanente de la Academia de Ciencias de París y fue autor de 10 libros, entre ellos dos libros que Vicente Marcano debió haber utilizado: *Traité d'arithmétique* (L. Hachette, 1849) y un Tratado de cálculo diferencial e integral (*Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, Paris: Gauthier Villars, 1864–1870) (2 volúmenes)). En 1875, fue nombrado *Fellow* de la *Royal Society* (O'Connor

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II
y Robertson, 2005; Gillispie, 1970: 87-89; y Annales.org, 2006).

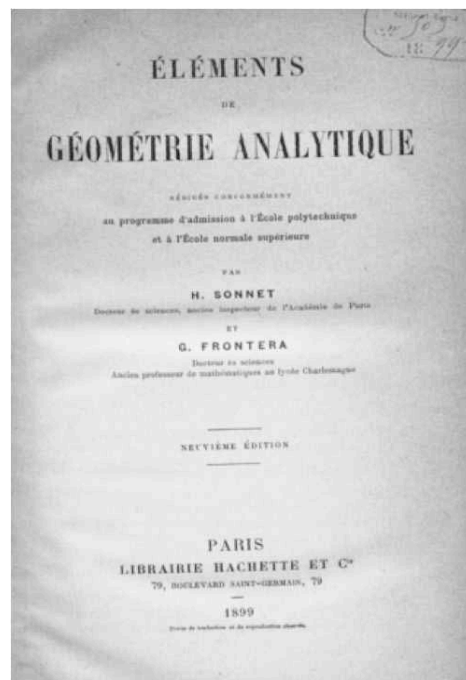


Figura 4. Portada del libro *Éléments de géométrie analytique*, conforme al programa de admisión de las grandes escuelas (*Rédigés conformément au programme d'admission l'École polytechnique a la l'École normale supérieure*). Fuente: Gallica. http://data.bnf.fr/13167050/geronimo_frontera/

Agustin BOUTAN (1820-1900): Nació (4 de junio) y murió (4 de mayo) en Lectoure, una comuna francesa, situada en la región de Mediodía-Pirineos en el departamento de Gers.

Agustin Boutan estudió en el colegio de Lectoure y, dado que mostraba aptitudes para las ciencias físicas, su padre lo envió a París a estudiar en el colegio Rollin (generalmente, para la época, los colegios — *les collèges* — era instituciones municipales de educación secundaria, sin embargo, el colegio Rollin era un colegio privado parisino).

En 1840, Boutan fue admitido a la Escuela Normal Superior (*l'École Normale Supérieure*) y tiempo después recibió una titulación en física (*Agrégée de sciences physiques*) que lo autorizaba para enseñar en los liceos. En noviembre de 1843 logró ser nombrado profesor suplente de física en Aviñón, y, al poco tiempo, se convirtió en profesor titular. Entonces, enseñó física en varias instituciones secundarias, primero en

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Grenoble (1845) y luego en Rouen (1846), Versalles (1853) y, en 1854, en el *Lycée Saint-Louis* de París.

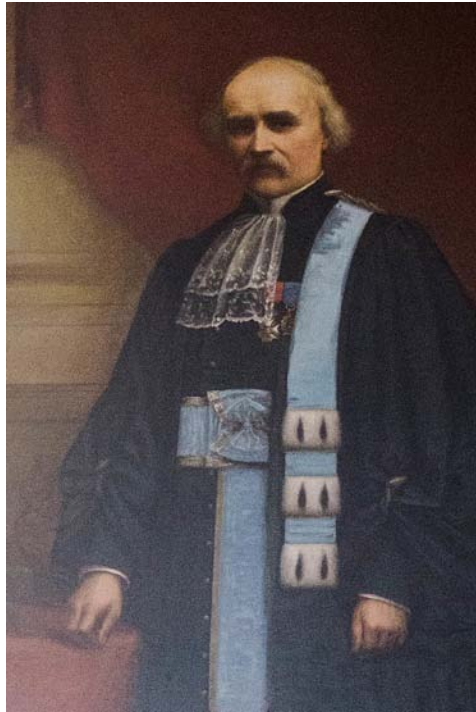


Figura 4a. Agustín Boutan. Fuente: *Wikipedia*
https://fr.wikipedia.org/wiki/Augustin_Boutan

Según el Diccionario Biográfico de los inspectores generales de Instrucción pública (Havelange, Huguet y Lebedeff-Choppin, 1986: 188-190), debido a algunas investigaciones que realizó en electricidad y fotometría, Boutan fue invitado a dar una serie de conferencias en la Facultad de Ciencias (la Sorbona), allí tuvo mucho éxito e impresionó favorablemente al famoso historiador y, desde 1863, ministro de Instrucción Pública Jean Victor Duruy (1811–1894), quien, en 1865, lo hizo director del *Lycée Saint-Louis* con el objetivo de que reformara esta institución. Boutan ejerció como director de este liceo entre 1865 y 1868. Entre los cambios principales que realizó se encuentran la creación de un nuevo sistema de educación científica y la introducción de las clases preparatorias para las *Grand Écoles*. A partir de 1868 ejerció como inspector de la Academia de París (*inspecteur de l'Académie de Paris*) y también fue director de educación primaria. En 1874 fue nombrado Inspector General de Educación, un cargo que dejó en 1879 con el rango de Inspector General de Instrucción Pública. Por los siguientes 15 años, Boutan se dedicó a la inspección general del sistema escolar y se jubiló, el 2 de enero de 1893, recibiendo en esa ocasión el título de

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Inspector General Honorario.

Al parecer, en su etapa como profesor de física en los liceos escribió poco. Sin embargo, se sabe que colaboró en la redacción de la revista *La Revue contemporaine*, publicó varios trabajos en el *Journal de physique théorique et appliquée*, y algunos ensayos de corte divulgativo como el artículo titulado *Review Scientifique* publicado en la revista *Revue européenne* (Boutan, 1860: 370-388) en el cual escribe sobre los metales de la química moderna y la combustibilidad del tabaco. También fue coautor, junto con Joseph-Charles d'Almeida, del libro *Problèmes de physique*, Dunod, 1862 (*quatrième édition de 1874*)⁸, un libro que Vicente Marcano debió haber utilizado.

Gerónimo José Antonio FRONTERA (1823- f. después de 1862): Físico-matemático español educado en Francia, nació en Sóller, Mallorca, Islas Baleares, el 11 de octubre de 1823 y casó en 1862, no hay registro de su fecha de fallecimiento, por lo que lo único que se puede decir es que falleció después de 1862. Fue profesor de matemáticas en el liceo Charlemagne y Saint-Louis, y fue co-autor, con H. Sonnet, del libro *Éléments de géométrie analytique* (1854). En mayo de 1851, obtuvo el grado de Doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias de París mediante la publicación de una tesis en dos partes, una parte sobre análisis y otra sobre mecánica: *Thèse d'analyse et de mécanique. Thèse d'analyse: Sur une formule de M. Cauchy; Thèse de mécanique (programme): Sur l'attraction des corps en général*)⁹.

Jules-Antoine LISSAJOUS (1822-1880): físico francés, especializado en acústica y óptica. Nació en Versailles, el 4 de marzo de 1822. En 1841 fue admitido como estudiante en la Escuela Normal Superior (École normale supérieure) y, en 1847, al aprobar el concurso para la titulación en física (título de *l'agrégation de physique*) quedó facultado para enseñar en los liceos.

Entre 1847 y 1874 fue profesor de matemáticas en el *Lycée Saint Louis*. En 1850 recibió el doctorado con una tesis sobre barras vibrantes (*Sur la position des nœuds dans les lames qui vibrent transversalement*). En la historia en la física su nombre es recordado por las figuras de Lissajous (las curvas que corresponden a la superposición de dos ondas de movimiento armónico simple en direcciones perpendiculares)¹⁰. Fue rector de la Academia en Chambéry (1874) y de la Academia en Besançon (1875). Ganador, en 1873, del premio Lacaze “por sus hermosos experimentos”. Los experimentos de Lissajous fueron exhibidos en la Exposición Universal de París de 1868 (O'Connor y Robertson, 2008). Falleció, en Plombières-lès-Dijon, el 24 de junio de 1880.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>



Figura 5. Una postal mostrando el boulevard Saint-Michel y hacia la izquierda la entrada del *Lycée Saint-Louis*. Fuente: Paris1900.lartnovau.com (http://paris1900.lartnouveau.com/paris06/ecoles_lycees/lycee_st_louis.htm)

Nicolás Auguste TISSOT (1824-1897): renombrado cartógrafo francés, entrenado como ingeniero militar por el ejército francés (*capitaine du génie*). Estudió en la Escuela Politécnica (*École Polytechnique*) en donde ingresó en 1841. Luego de seguir una carrera militar, en 1851 obtuvo el doctorado en la Facultad de Ciencias de París con una tesis titulada *Mouvement d'un point matériel pesant sur une sphère. Suivi de Sur la détermination des orbites des planètes et des comètes*. Se desempeñó como profesor de matemáticas en el *Lycée Saint-Louis* y fue examinador de admisión (*répétiteur*) en la Escuela Politécnica. Tissot es famoso por sus trabajos sobre las distorsiones que producen las proyecciones en los mapas y diseñó un método – la indicatriz de Tissot o elipse de distorsión – para los mapas de pequeñas áreas en donde se disminuye la distorsión producida (*Mémoire sur la représentation des surfaces*)¹¹. Nació en Nancy, el 16 de marzo de 1824 y murió, en Varenne, el 14 de julio de 1897.

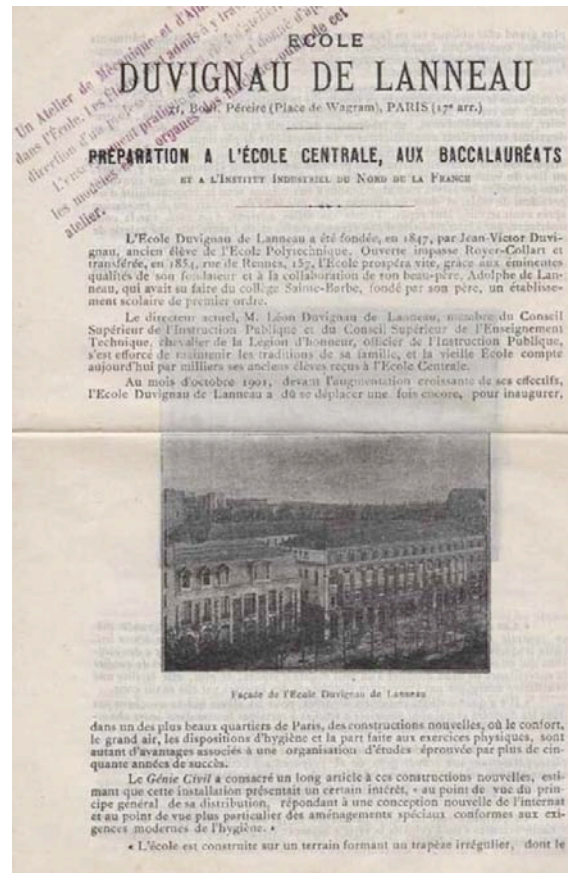


Figura 6. Panfleto informativo sobre la institución Duvignau de Lanneau (1901). Fuente: Delcampe.net (ver nota 12).

III. La École Duvignau de Lanneau

Relata Gaspar Marcano: «Por otra parte, para prepararse al concurso de entrada en la Escuela Central, no era el Liceo [San Luis] el plantel más adecuado. Existen para ello establecimientos especiales, como la Institución Duvignau de Lanneau a la cual entró en calidad de interno» (Marcano, 1893: 16).

Se trata de la *École Duvignau de Lanneau* (a veces también llamada *Institution Duvignau de Lanneau*), un establecimiento educacional preparatorio para entrar en las grandes escuelas fundado en 1847 por un egresado de la *École Polytechnique* llamado Jean-Victor Duvignau (casado el 17 de septiembre de 1854 con Marie Amélie de Lanneau) y ubicado originalmente en la calle ciega Impasse Royer-Collard. En 1854 esta institución se mudó a la calle 157 rue de Rennes (según lo indica un panfleto mostrado en la Figura 6), lugar en donde la encontró Vicente

Marcano en 1865.



Figura 7. En los años 1880 todavía se podían ver anuncios de prensa promocionado a esta institución como lo muestran estos avisos aparecidos en la prensa francesa y española.

El instituto debe su nombre completo a la participación del suegro de Jean-Víctor, un reputado educador llamado Adolphe de Lanneau (1796-1881)¹². Años después (durante los años 1880), esta institución estuvo dirigida por el profesor Aimé Bon y, desde aproximadamente 1897, por Léon Duvignau de Lanneau (1868-1933).

Inicialmente el instituto preparaba a los estudiantes para ingresar a cualquiera de las Grandes Escuelas. Más con el tiempo, paulatinamente, se fue enfocando en una sola de estas escuelas. Ya para 1870 solo preparaba estudiantes para ingresar en la Escuela Central de Artes y Manufactura de París en un programa de «cuatro años de estudios sucesivos: matemática preparatoria, elemental, elemental superior y especial», cursos estos que eran el centro de los estudios, pero también se enseñaban cursos en diseño industrial, física, química e historia natural y clases de francés para los estudiantes extranjeros o aquellos estudiantes franceses que hubieran descuidados su aprendizaje de la lengua francesa. Existían cursos optativos en inglés, alemán, filosofía, literatura, piano y violín y clases optativas en esgrima y equitación (Curiot, 1900: 269 y 272). Los experimentos de Lissajous fueron exhibidos en la Exposición Universal de París de 1868 (O'Connor y Robertson, 2008). Falleció, en Plombières-lès-Dijon, el 24 de junio de 1880.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Hacia 1901 la institución funcionaba en el número 71, boulevard Péreire (Place de Wagram), y, posteriormente, en la calle 21 rue Raynouard, al parecer hasta finales de los años 1920 cuando el instituto cerró y sus activos fueron vendidos al Estado francés (Anónimo, s/f; Chemin, 2015).

IV. Vicente Marcano, estudiante en Francia: ‘Centralien’

Con el entrenamiento que recibió en el *Lycée Saint-Luis* y en la *École Duvignau de Lanneau*, en octubre de 1866, Vicente Marcano aprobó los exámenes de ingreso en la *École Centrale* — una institución fundada en 1829 la cual para la época se llamaba *École Imperial centrale des arts et manufactures*, más tarde, con el inicio de la tercera República (1870-1940), la institución perdería el calificativo de ‘Imperial’. Colectivamente, los alumnos del *École Centrale* se conocen como ‘*Centralien*’.

Según lo señala Gaspar Marcano, las temas examinados fueron los siguientes «aritmética, álgebra, geometría elemental, analítica, esférica y descriptiva, trigonometría, física, química (metaloides), historia natural, dibujo arquitectónico, de máquinas y de lavado» (Marcano, 1893:129).

A continuación, antes de exponer los detalles relacionados con la Escuela Central, estimamos conveniente hacer un esbozo general de la situación de la educación superior, del estado de la ciencia y de los estudios de ingeniería en Francia en el siglo XIX (ca. 1865). Esto se hace para comprender el entorno educacional, científico e ingenieril en el cual se desempeñó Vicente Marcano; para explicar algunos aspectos del sistema educativo francés necesarios para entender la razón por la cual él no podía ingresar en las otras escuelas de ingeniería en París; para conocer la clase de educación que recibió *vis à vis* las otras instituciones que enseñaban ingeniería en Francia (las *Grand Écoles*); y, también, para tener una idea de cuáles eran los costos de estudiar en París en el siglo XIX.

La educación superior y la ciencia en Francia, ca.1865

En esta sección señalaremos algunas características de la educación superior y de la ciencia en la Francia de mediados 1865, época en la cual estudió Vicente Marcano. Se destacarán los siguientes aspectos: (i) la situación de las universidades francesas; (ii) la institucionalización y situación de la ciencia en Francia; y (iii) la práctica del *cumul* y el salario de los científicos.

La Revolución Francesa (1786-1796) y las universidades.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

La Revolución Francesa abolió las universidades. Según Zeldin (1967: 53), las universidades habían decaído profundamente “La descomposición y la corrupción las habían reducido a una mera sombra» de lo que habían sido durante la época medieval; no impartían una verdadera educación universitaria y sus profesores se dedicaban a otorgar títulos, algo que era

muy lucrativo, más que a enseñar. Al fragmentar las universidades en facultades independientes, la revolución eliminó a las universidades tal y como estas existían para 1789 cuando en Francia había 22 universidades. Recordemos que en aquellos tiempos lo normal era que las universidades tuviesen cuatro facultades: una facultad menor de Artes, y las mayores de Teología, Derecho y Medicina¹³.

Durante el siglo XIX francés «Se abandonó la idea de universidades que se ocupaban de la totalidad del conocimiento humano. En su lugar, se fundaron escuelas especializadas para proporcionar formación profesional en materias separadas. Los antiguos elementos de las universidades se fragmentaron en facultades independientes, diseñadas, como *écoles spéciales*, para proporcionar formación profesional...» (Zeldin, 1967: 54).

Un caso emblemático fue la Facultad de Medicina de la Universidad de París. Al cesar la universidad, esta pasó a tener una vida institucional independiente como la *École de Médecine de Paris* (Escuela de Medicina de París). También, apunta Zeldin (1967: 55), que el aporte económico del Estado francés a la educación superior (es decir, a estas facultades independientes) era muy poco ya que los ingresos recibidos por la matrícula pagada por los estudiantes para presentar los exámenes de titulación eran más que suficientes para sostener económicamente a las facultades¹⁴. En 1867, el número de profesores de las facultades era de 678 (y 942 para 1878). Las universidades en Francia solo fueron restauradas en 1896 (Zeldin, 1967: 66).

Desde los inicios del siglo XIX, la ingeniería y las ciencias en Francia no eran estudiadas en las universidades (que, como ya se apuntó, ahora estaban fragmentadas en facultades) sino en las *Grand Écoles* francesas como la *École Polytechnique* (y las asociadas *Écoles d'Application*, ver más abajo), la *École Normale Supérieure* (fundada en 1794), la *École Centrale* (1829) y otras escuelas similares, fundadas en imitación a la *École Centrale* en las ciudades de Lille y Lyon¹⁵ (Prost, 1968: 303). Todos aquellos quienes cumplieran con los requisitos legales de estudios previos podían ingresar a las fragmentadas universidades (facultades). Sin embargo, las *Grand Écoles* eran muy competitivas, en ellas solo se entraba mediante la aprobación de rigurosos exámenes de admisión.

Por otra parte, la investigación científica se hacía o se discutía desde otras instituciones: el *Collège de France* (fundado en 1530), la Academia de Ciencias (*Académie des Sciences* creada en 1666 la cual a partir de 1795 pasó a ser parte del *Institute de France*)¹⁶; o desde el Observatorio de París (creado en 1672 como el Observatorio de la Academia de Ciencias), en el *Muséum National d'Histoire Naturelle* (fundado en 1793) y, más tarde, en la *École Normale Supérieure* desde los años 1850 cuando Henri Deville y Louis Pasteur iniciaron sus investigaciones científicas en una institución pensada solo para entrenar a profesores para los liceos) y en la *École Pratique des Hautes Études* (EPHD, fundada en 1868)¹⁷.

Sobre el estado de la ciencia en Francia

Debemos empezar diciendo que es difícil conocer cómo, realmente, en la práctica, operó la ciencia francesa durante el siglo XIX. Para el historiador Alan Rocke, la dificultad reside en que la investigación histórica basada en archivos, es decir, utilizando fuentes primarias, necesaria para establecer todas las afiliaciones institucionales - con las fechas de asunción a los cargos académicos - de los principales personajes de la ciencia francesa decimonónica y conocer los grados de influencia y poder que ejercieron en cada una de las instituciones de las cuales fueron miembros, tan solo ha sido parcialmente realizada.

Una situación que se complica por la práctica del *cumul*: un sistema que permitía que un mismo profesor pudiese ejercer múltiples cargos al mismo tiempo; razón por la cual aún existen muchas lagunas. Por otra parte, aunque en la literatura secundaria se señala con frecuencia que los laboratorios financiados por el gobierno francés eran pocos y precarios y que esta situación dificultó el desarrollo de la ciencia francesa, afirma Rocke, que «los detalles históricamente satisfactorios de los laboratorios que existieron son difíciles de encontrar, incluso en las fuentes de archivo. Sugiere «que la deficiencia en las instalaciones fue aún más severa de lo que se ha dicho, y que la situación fue particularmente más dañina para la ciencia química (especialmente la química orgánica)»¹⁸ (Rocke, 2001:1-5; 388-389).

La institucionalización de la ciencia en Francia pasó por un largo proceso¹⁹. Durante la segunda mitad del siglo XVIII, el centro científico del mundo pasó de Inglaterra a Francia. Según el sociólogo de la ciencia Joseph Ben-David, para esa época la primacía francesa en ciencia solo era entonces ligeramente superior a la inglesa. Mas todo cambió durante las primeras tres décadas del siglo XIX cuando la supremacía francesa se hizo evidente, «en ningún otro país había científicos de primera categoría que cubrieran todos los campos existentes de la ciencia» y en París «se proseguían todos

los campos de la ciencia a un nivel avanzado» (Ben-David, 1971: 88-89).

Ben-David explica las razones centrales para la primacía francesa en la ciencia de la siguiente manera:

«El gran auge de la ciencia francesa después de la Revolución estuvo relacionado sólo indirectamente con las nuevas instituciones de educación superior, establecidas entre 1794 y 1800 [ver el punto anterior y la nota 13], y esas instituciones no constituyeron el comienzo de la ciencia profesional organizada. Fueron, más bien, la culminación de los modelos de trabajo científico del siglo XVIII. Por otra parte, el auge se debió a la reaparición y el refuerzo, bajo Napoleón y la Restauración, de la

misma constelación de fuerzas sociales que fomentaron el crecimiento de las ciencias durante las últimas décadas del antiguo régimen y que fueron temporalmente interrumpidas durante la Revolución» (Ben-David, 1971: 89).

París era la ciudad que toda persona interesada en el mundo en conocer sobre ciencia y medicina quería visitar para estudiar y actualizarse. Sin embargo, para Ben-David, la importancia de Francia en mundo de la ciencia decimonónica no fue igual en todas las décadas de ese siglo. Según este autor, los periodos del dominio total francés se ubican entre los años 1815 y 1830 y entre 1841 y 1850 mientras que el dominio alemán en las ciencias ocurrió entre 1851 y 1900 (Ben-David, 1971: 88-89). Para Ben-David, hacia 1830 hubo un estancamiento y decadencia de la ciencia francesa. Algunos autores señalan que la partida de París de Alejandro de Humboldt (1769-1859) y su regreso a Berlín en 1827 puede ser considerada como una marca de la tendencia que señalaba que la ciudad de París ya no era más el centro científico del mundo (Rocke, 2001: 411).

El Estado francés en el siglo XIX y, por ende, su educación superior y las instituciones de la ciencia, presentaba un alto grado de centralización, control y burocratismo. El monopolio del Estado mediante una burocracia centralizada impidió la competencia entre las universidades²⁰, creó un sistema inflexible marcado por el individualismo, la fragmentación y el conservadurismo el cual dificultó la difusión de la innovación y de las nuevas ideas. La capacidad de respuesta del sistema científico francés ante los cambios que iba sufriendo la ciencia decimonónica fue muy limitada. Bajo este sistema centralizado era muy difícil modificar las instituciones, sin embargo, sí era posible, o más fácil, crear nuevas instituciones para resolver las dificultades estructurales (como la fundación de la EPHD, ver nota 17), esto produjo la creación de diversas

organizaciones con un ámbito de desempeño restringido lo que causó un marcado individualismo en la ciencia. Los científicos franceses también se hicieron insulares (ver más abajo) (Ben-David, 1971: 103-104; Crawford, 1988: 618; Fox, 1984: 93-94; y Rocke, 2001: 269).

En cuanto al apoyo financiero que recibieron los laboratorios científicos, en especial, los laboratorios químicos, por parte del Estado francés durante los primeros dos tercios del siglo XIX, fue escaso. Siempre hubo pequeños laboratorios de química en las *Grand Écoles*, en el *Collège de France*, el *Muséum National d'Histoire Naturelle* — bajo el control del químico Michel Eugène Chevreul (1786–1889) — y en la Facultad de Ciencias (la Sorbona), también estaban el laboratorio de ensayos en la Casa de la Moneda y modestas instalaciones para hacer química aplicada en el Arsenal y en el *Conservatoire des Arts et Métiers*.

Aunque existe poca información detallada sobre estos laboratorios académicos²¹ se sabe que todos ellos fueron insuficientes para hacer una

investigación científica de primera línea en química. Los laboratorios, ya sea para la investigación o para la enseñanza, eran escasos y pequeños, y a menudo dispuestos en instalaciones improvisadas en las residencias de los científicos (Rocke, 2001: 388-399).

En su gran mayoría, las investigaciones de punta en química en Francia se realizaron en los laboratorios privados de Jean-Baptiste Dumas (a finales 1832), de Théophile-Jules Pelouze (1807-1867) (a finales 1845), de Adolphe Wurtz (1817-1884) (ca. Diciembre 1850) — quien fue uno de los mentores de Vicente Marcano —, y de Charles Frédéric Gerhardt (1816–1856) (mayo 1851) (Rocke, 2001: 271). En su reporte de 1868, *Le budget de la science* (El presupuesto de la ciencia), Louis Pasteur se queja amargamente de lo «insalubres, húmedos, oscuros, mal ventilados» que son los laboratorios franceses²² (Pasteur, 1868: 6). No obstante, entre los laboratorios de química con financiamiento estatal, relativamente bien equipados (aunque nunca como los laboratorios químicos alemanes), y con un buen desempeño en la investigación se encuentran los de Henri Étienne Sainte-Claire Deville (1818-1881) (desde 1851) y del propio Louis Pasteur (1822-1895) (desde 1856) en la *École Normale Supérieure*.

Por tanto, una característica general de la ciencia francesa de esta época era que la actividad científica era, principalmente, una actividad privada. Incluso en física, los experimentos del físico Hippolyte Fizeau (1819–1896) de 1849 sobre la velocidad de la luz y los diversos experimentos del físico Léon Foucault (1819–1868) por los cuales fue mundialmente conocido (sobre la intensidad de la luz solar versus la luz artificial, la velocidad de la

luz, la invención del polarizador que lleva su nombre, entre otros) fueron realizados en laboratorios instalados en sus residencias particulares.

Otra característica del mundo científico francés decimonónico que debemos destacar es el culto a la personalidad el cual era más fuerte que en otros países europeos. Este culto a la personalidad fomentó en Francia una cultura de la celebridad. Para ser célebre, un científico no solo debía ser un excelente investigador, es decir, alguien capaz de obtener buenos resultados en la ciencia, esto es: haber realizado descubrimientos, presentado métodos novedosos, postulado nuevas teorías o formado una escuela. También tenía que ser una persona muy ambiciosa y emprendedora, ser capaz de tejer redes de relaciones de poder y saber manejarse políticamente en el complejo mundo de la ciencia francesa y sus relaciones con el poder político (Rocke, 2001: 373-380); en especial, en la lucha para conseguir cargos académicos importantes que estaban controlados por el poder político y, en menor grado de celebridad, para ser nombrado miembro de la *Académie des Sciences* o de la *Académie Nationale de Médecine*²³.

Hay que destacar que ser célebre estaba asociado a la capacidad que tenían los científicos para acumular cargos y así tener mayores ingresos económicos (ver más abajo, sobre la práctica del *cumul*).

No todos sabían (o querían) jugar este juego. En el universo científico francés, Adolphe Wurtz— el tutor de Vicente Marcano — no figuraba como una gran estrella en la ciencia francesa, a pesar de ser el químico orgánico más importante de Francia y haber creado el más importante laboratorio de enseñanza e investigación por el que pasaron cerca de 300 estudiantes (Rocke, 2001: 182-185 y 374). Para la época, en la Vicente Marcano estudió en Francia las estrellas eran científicos como Marcellin Berthelot (1827-1907), Louis Pasteur (1822-1895) y Claude Bernard (1813-1878). En una época anterior, lo habían sido el físico Pierre-Simon Laplace (1749-1827), el sabio naturalista Jean Léopold Nicolas Frédéric, Baron Cuvier (1769-1832), el químico y físico Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) y el químico Jean-Baptiste Dumas (1800-1884). Dumas, por ejemplo, fue simultáneamente profesor en la *École Polytechnique* y la Sorbona (*Faculté des Sciences*) y, en 1838, cambió la *École Polytechnique* por ser profesor en la *Faculté de Médecine*, mientras que sus investigaciones las realizaba desde su laboratorio privado, creado en 1838, en la calle Rue Curvier.

Ahora bien, existe un controversia entre quienes han estudiado el desarrollo de la ciencia en Europa en el siglo XIX. Varios autores, entre ellos, Terry Shinn (1979), Harry Paul (1972) y Mary Jo Nye (1984), no están de acuerdo con la tesis declinista de la totalidad de la ciencia francesa propuesta por

Ben-David y otros autores como Fox (1973). En la pugna entre los declinistas y los anticlinistas, estos últimos arguyen que los trabajos cuantitativos realizados para soportar la tesis declinista de la totalidad de la ciencia francesa tienen fallas y no soportan dicha tesis²⁴.

En este artículo no profundizaremos en los detalles historiográficos. No obstante, como el campo de estudio principal de Vicente Marcano fueron las ciencias químicas, en este trabajo adoptaremos la tesis del historiador de la ciencia Alan Rocke para quien, si bien es cierto que la tesis declinista de la totalidad de la ciencia francesa tiene problemas, es posible presentar evidencias un declive, tanto en cantidad como en calidad, de la química francesa y, en particular, de la química orgánica, frente a la química desarrollada en Alemania. El declive comenzó a mediados de los años 1820 y continuó por los siguientes cincuenta años (Rocke, 2001: 402).

Para sustentar su tesis, Rocke, principalmente, hace un análisis cualitativo de las causas del declive de la ciencia química francesa frente a la química alemana. En su análisis agrupa a las causas en categorías socioculturales, institucionales e internas (propias de las ciencias químicas) cuyos efectos, afirma, se superponen. También presenta algunos datos cuantitativos. Entre otros, cita el testimonio del químico inglés Sir Edward Frankland (1825-1899) ante una comisión de instrucción científica del gobierno británico, el 14 de febrero de 1871, en donde este científico inglés declara que durante el año 1866, mientras 445 químicos alemanes habían publicado 777 trabajos originales, los químicos británicos habían producido mucho menos que los químicos franceses quienes habían publicado 245 trabajos realizados por 170 investigadores franceses (en ese año, tan solo 127 artículos fueron publicados por 97 químicos británicos). Asimismo, existen reportes de químicos franceses denunciando el retraso de la química francesa frente a la alemana (Rocke, 2001: 402).

En su análisis cualitativo, Rocke explica que, en Francia, el romanticismo tomó una forma particular, diferente al romanticismo alemán, que produjo una cultura oratoria francesa la cual dio lugar a una "ciencia declamatoria" (*declamatory science*). En París, muchas de las actividades científicas eran públicas y gratuitas (ej. las charlas de los profesores en la Sorbona y el *Collège de France* y las mismas sesiones de la *Académie des Sciences*). Robert Fox (1984: 82) refiere los comentarios del físico y astrónomo Jean-Baptiste Biot (1774-1862) quien, en 1858, escribe quejándose de que en la *Académie* las «discusiones científicas se han hecho raras y difíciles de conducir» debido, entre otros, a los deseos de muchos académicos de atraer la atención del público presente²⁵.

En esta cultura de la celebridad y la *ciencia declamatoria*, los científicos

dedicaban grandes esfuerzos por entretener y cautivar a sus audiencias y para ello empleaban buena parte de su tiempo en desarrollar habilidades retóricas y teatrales (para tener dominio del escenario). Esta cultura de *ciencia declamatoria*, debido a la celebridad de los mejores profesores-*savants*-oradores, provocó que existiera poco contacto entre los profesores y los estudiantes de ciencia, a diferencia de lo que ocurría en Alemania en donde los contactos entre profesores y estudiantes eran más estrechos. Por otra parte, una vez que los científicos franceses alcanzaban una gran notoriedad y celebridad en la sociedad parisina era para ellos irresistible el deseo de entrar en la política y la administración pública, ganando mucho más dinero y mayor celebridad, aunque para ello debían abandonar la investigación científica.

Otro aspecto que influyó negativamente fue que para la época los químicos franceses eran insulares. Es decir, se aislaron del resto de la ciencia europea, no se preocupaban por conocer los desarrollos científicos que ocurrían en Alemania y otros países y muy pocos dominaban el idioma alemán. Desde principios de los años 1820 ya no participaban en cooperaciones internacionales y muy pocos salían a estudiar a otros países (Rocke, 2001: 69, 269-270, 411; Fox, 1984: 93-96).

Por último, Rocke aporta una causa interna que afectó a la ciencia química: la fragmentación de la ciencia francesa y la falta de recursos materiales menoscabó el impacto del desarrollo francés en la nueva química orgánica estructural que despegó a partir de 1860. A pesar en la ciencia química se conocen avances producidos por un solo experimento - como puede ser el descubrimiento de un nuevo elemento químico-, en química, y en especial en química orgánica, para validar una teoría como la teoría del químico orgánico alemán August Kekulé (1829-1896) sobre la estructura cíclica del benzeno y la equivalencia química de los seis átomos de carbono, se requerían hacer miles de experimentos; ya que la confirmación de la teoría mediante evidencia empírica no se podía hacer con solo uno, ni siquiera con unos pocos experimentos. Pero la infraestructura de los laboratorios franceses era menor y más pobre que la alemana con carencias materiales y humanas. Los nuevos desarrollos en química orgánica también tuvieron un gran impacto tecnológico, pero los franceses simplemente no podían competir con la producción científica alemana (Rocke, 2001: 415-419).

La práctica del “cumul” y los salarios.

En Francia, los profesores de educación superior recibían pocos ingresos por sus horas de docencia. Esta situación, en especial, afectaba mucho a aquellos profesores quienes además de dar clases se dedicaban a la investigación científica; actividad que durante la mayor parte del siglo XIX

francés no estuvo financiada por el Estado sino que era realizada con los fondos propios de los investigadores.

Entonces, para aumentar sus ingresos y, en parte, para financiar su investigación científica, se hizo común entre los científicos la práctica de acumular múltiples cargos de enseñanza los cuales se ejercían simultáneamente (en francés, a esta práctica se la denomina *cumul*) (Fox, 1984: 77, 84, 118-120; Limoges, 1980: 215-216). Y, como lo apunta Ben-David (1971: 95), los científicos también aceptaban cargos oficiales en el servicio civil francés que requerían poca dedicación y daban una buena remuneración; eran sinecuras que ellos ejercían simultáneamente con sus cargos docentes.

Varios científicos criticaron la acumulación de cargos, aunque dada la situación de escaso apoyo a la ciencia, esta práctica era considerada como necesaria pero al mismo tiempo dañina para la ciencia ya que afectaba a la productividad científica y la calidad de vida de los científicos. En una reunión que tuvo el Emperador de Francia, Napoleón III, el 16 de marzo de 1868, en el Palacio de las Tullerías con sus ministros y varios científicos (entre ellos, también Claude Bernard y Henri Deville), entre sus muchas peticiones y reclamos, Louis Pasteur despotricó contra el *cumul* diciendo que este era «una plaga de nuestras grandes instituciones científicas»:

«Le cumul est une autre plaie de nos grandes institutions scientifiques. Lorsque la notoriété arrive pour un savant, comme en général c'est l'époque de sa vie où se multiplient pour sa famille les besoins matériels, à une position il en ajoute une seconde, quelquefois une troisième. Il en résulte que ses loisirs disparaissent, précisément au moment où ils devraient s'accroître,..» (Miles, 1982:108).

Como no era posible dar clases en varias instituciones en un mismo día, a

veces la logística de transporte lo impedía; los “dueños” de las cátedras solían contratar a suplentes para dictar las clases correspondientes a las cátedras que regentaban mediante el pago de la mitad del sueldo fijo percibido por dichas cátedras, aunque muchas veces el suplente trabajaba sin pago alguno ya que trabajaba con la esperanza de “heredar” la cátedra algún día.

Ahora, nos es más fácil comprender porque científicos importantes como Bertrand, Boutan, Tissot o Lissajous, con otros cargos docentes en las Grandes Escuelas, también enseñaban en el Liceo San Luis llegando, según lo refiere Gaspar Marcano, a ser los profesores de su hermano

Vicente.

Según Paul Gebord, mencionado por Sorlin (1968), los académicos franceses se encontraban entre los funcionarios públicos peor pagados. Solo un quinto de los académicos recibían ingresos de dos mil francos al año lo que les permitía llevar una vida aceptable, pero el resto recibía sueldos mucho menores; tan bajos como 960 francos al año para un maestro en una ciudad de Bretaña como Fougères donde el salario promedio era de 1.200 francos.

Los sueldos de los profesores eran por lo general bajos. En ese entonces, el sueldo de los profesores estaba dividido en dos partes: una porción fija que pagaba el Estado al ser adjudicado el cargo y una bonificación o prima variable según el número de estudiantes, más algún bono adicional (primas que en francés se denominan *éventuel*). Los sueldos no eran uniformes y existían grandes variaciones entre instituciones y, en una misma institución, entre las diferentes clases (Sorlin, 1968).

«A la partie fixe, versée par l'Etat, s'ajoute l'«éventuel» , sorte de prime à l'usage, variable selon le nombre des élèves ; une indemnité facultative complète encore l'addition» (Sorlin, 1968:386).

En cuanto al monto de los salarios, citaremos un ejemplo referido por Alan Rocke en su libro sobre el químico Adolphe Wurtz (Rocke, 2000: 104-105; 122-123; 143-144; 176-179; y 357-359). En 1844, Jean-Baptiste Dumas tenía tres cargos profesoriales al tiempo que también ejercía como Decano de la Facultad de Ciencias (la Sorbona) y dirigía su laboratorio privado en donde investigaba en química. Por varios años, Adolphe Wurtz ejerció como suplente de Dumas en la Facultad de Medicina.

Cuando Dumas conoció a Adolph Wurtz, lo recomendó a Antoine Balard quien era profesor adjunto en la Sorbona en una cátedra cuyo titular era el propio Dumas. Wurtz trabajó allí por varios meses sin recibir pago alguno y vivía de sus pocos ingresos por traducción de libros de química del alemán al francés y por el dictado de lecciones privadas a estudiantes de medicina. Posteriormente, Wurtz fue llamado a trabajar en el laboratorio privado de Dumas.

Hacia finales de 1845, con el apoyo de Dumas, Wurtz obtuvo dos cargos uno como *préparateur* en la Facultad de Medicina y otro en la *École Centrale* como jefe de trabajos químicos para los estudiantes de segundo y tercer año (refiere Rocke que Wurtz recibía 900 francos al año por cada cargo, lo que apenas alcanzaba cubrir los gastos más básicos de la vida en París). En 1847, Wurtz ganó el concurso para la *agrégation* en química en

la Facultad de Medicina y su salario aumentó a 1.000 francos anuales. Al aprobar el concurso había quedado certificado para enseñar en la Facultad de Medicina, pero no habían cargos disponibles (Rocke, 2000: 122-123).

En 1852, por la Facultad de Medicina, Wurtz percibía un sueldo de 1.200 francos al año. En febrero de 1853 cuando Wurtz fue nombrado sucesor de Dumas en la cátedra de farmacia y química orgánica su sueldo pasó de 1.200 francos al año a 9.000 (6.000 fijos y 3.000 *eventuel*). En 1855, la porción fija se elevó a 7.000 francos al año. En 1866, cuando el prestigio de Wurtz había crecido fue entonces nombrado Decano de la Facultad de Medicina. En los años 1870, el sueldo base de los profesores de esta facultad era de 13.000 francos y luego fue aumentado a 15.000 francos (pero la porción *éventuel* fue eliminada). Wurtz utilizó parte de sus nuevos ingresos para financiar su laboratorio de investigación.

Finalmente, un trabajo que reexamina la ciencia francesa durante el siglo XIX es el de Robert Fox y George Weisz, titulado *France: During the Long Nineteenth Century* (2020).

Los estudios de ingeniería en Francia en el siglo XIX²⁶

La formación de los ingenieros franceses y el desarrollo tecnológico de Francia entre 1800 y 1880 da para escribir muchos volúmenes. Aquí tan solo presentaremos una historia resumida y simplificada pensada con los siguientes objetivos: (a) entender mejor porque un extranjero, como el venezolano Vicente Marcano, no podía acceder al mejor sistema de educación en ingeniería que existía en Francia en el siglo XIX (la *École Polytechnique* y su sistema de escuelas especializadas llamadas *Écoles d'Application*) sino que más bien tuvo que competir para ser aceptado en otro sistema de educación: la *École Centrale des Arts et Manufactures*; una institución originalmente privada que graduaba ingenieros civiles para las industrias con una formación menos teórica y mucho más orientada hacia lo práctico que los graduados de la *École Polytechnique*; y (b) tener una visión más clara de cuál fue la formación de Vicente Marcano como ingeniero industrial "*Ingénieur des Arts et Manufactures*"; un título que tan solo se había creado, en 1862, cuatro años antes de que Marcano ingresara a esta institución.

La *École Polytechnique* es un producto de la Revolución Francesa y de la Ilustración mientras que la *École Centrale des Arts et Manufactures* es producto del crecimiento económico que experimentó Francia en las primeras décadas del ochocientos francés. En términos generales, los egresados de la *École Polytechnique* estaban destinados al servicio público en el Estado francés mientras que los egresados de la *École Centrale* eran

ingenieros generalistas o industriales que trabajan para las empresas privadas francesas.

En el siglo XIX, la comunidad de ingenieros franceses estaba dividida en tres niveles: (i) Los ingenieros que trabajaban para el Estado en funciones militares o no militares (trabajaban para *Ponts et Chaussées* (Puentes y Caminos), *Mines*, *Génie Maritime* (Ingeniería Marítima), *Génie Militaire*, *Artillerie*, *Artillerie de Marine*, *Manufactures de l'Etat*, *Hydrographie*, *Poudres et Salpêtres* (Pólvora y Sales), *Télégraphes*). (ii) Los llamados ingenieros civiles eran los egresados de la *École Centrale*; hacemos notar que en ese contexto la palabra 'civiles' tiene una connotación diferente a la actual; 'civil' no era lo opuesto a lo 'militar' sino quiere decir 'no relacionado con el Estado'; para la época la palabra 'civil' comprendía a lo que hoy conocemos como ingenieros civiles, industriales, químicos y de minas; en aquellos tiempos, en Francia, las obras civiles (puentes, carreteras, canales etc.) estaban a cargo del Estado y por ley solo los ingenieros egresados del sistema de la *École Polytechnique* podían trabajar para el Estado como ingenieros. (iii) En el escalón más bajo estaban los egresados de las Escuelas de Artes y Oficios (*Écoles d'Arts et Métiers*) instituciones pensadas para formar a mecánicos, artesanos y capataces; los egresados de estas escuelas eran llamados *gadzarts*. Sin embargo, en la práctica, ante las necesidades de la industria de esa época, las Escuelas de Artes y Oficios fueron fuentes de no pocos ingenieros mecánicos y civiles (en el sentido moderno de la palabra).

Los orígenes de la educación del ingeniero francés se encuentran en los especialistas en artillería y los expertos en fortificaciones militares del siglo XVI. El impacto de la 'traza italiana' (una fortificación en forma de estrella creada por los italianos para protegerse mejor de las invasiones francesas) condujo a François I – Francisco I de Francia – (1494-1547) a la creación de los servicios de artillería para tratar de lidiar con esta nueva innovación italiana. Los servicios de artillería fueron al principio manejados por especialistas no militares (o sea, civiles) que, más tarde se congregaron en cuerpos (*corps*) dando así inicios a los *corps du génie* (cuerpos de ingeniería militar) (1691) y cuerpos de artillería (1755).

Posteriormente, los encargados de las construcciones de obras públicas (puentes, carreteras y canales) y trabajos en minas se congregaron en sus propias unidades — *corps de Ponts et Chaussées* (1716) y *corps des Mines*. Más tarde, para poder entrenar a sus nuevos miembros, estos cuerpos fundaron diferentes escuelas (de ingeniería) siendo las más importantes la *École des Ponts et Chaussées* (creada en 1747 como *École Royale des Ponts et Chaussées* y conocida desde 1775 como *École Nationale des Ponts et Chaussées*) y la *École du Génie* (creada en 1748 como la *École*

Royale du Génie de Mézières). Solo los hijos de los nobles y de la clase alta podían acceder a estas escuelas superiores.

En los tiempos de la Revolución Francesa (1786-1796), la mayoría de los nobles (cuyos hijos eran quienes tenían acceso a estas escuelas de ingeniería) salieron huyendo de Francia y las escuelas de ingeniería casi se quedaron sin estudiantes debido a que muchos de ellos habían huido, mientras que otros estaban ausentes prestando servicio militar en la guerra. Además, durante la revolución, los nuevos dirigentes del Estado sospechaban que estos cuerpos de ingeniería (*corps*) eran contrarios al ideal revolucionario del ejercicio libre del talento. No obstante, estos cuerpos fueron mantenidos debido a las necesidades de la guerra, que no solo requerían de ingenieros, también necesitaba el concurso de talentos científicos para producir armas y explosivos (Chatzis, 2010: 50).

Entonces, Gaspard Monge (1746-1818) – ingeniero y matemático, creador de la geometría descriptiva (1765) – convenció a las autoridades revolucionarias (el Comité de Seguridad Pública) durante el Reino del Terror (septiembre 1793 – julio 1794)) de la necesidad de establecer un nuevo tipo de escuela para preparar ingenieros para hacer carrera profesional al servicio tanto del ejército como del Estado, pero sin estar sujetos a las regulaciones de los cuerpos de ingeniería ya establecidos y a sus escuelas.

Así, en 1794, Monge crea la *École Centrale des Travaux Publics* (Escuela Central de Obras Públicas). Pero, había un problema: ¿cómo entrenar en tres años a ingenieros para actividades tan diversas como fortificaciones militares, construcción de puentes, caminos, y canales, diseño y construcción de barcos, la minería y la geografía y topografía (geodesia)? La solución adoptada fue diseñar un entrenamiento basado en un conocimiento universal basado en las ciencias matemáticas y físicas, el dibujo técnico y la geometría descriptiva. Pensaba Monge, y quienes lo secundaban, que este conocimiento universal podía ser adaptado a cualquier problema práctico que se presentara (Chatzis, 2010: 50-51).

Pero, una formación teórica no era suficiente. Por ello, en 1795, el sistema de educación en ingeniería fue modificado: la *École Central des Travaux Publics* fue transformada en la *École Polytechnique* (el símbolo de esta escuela militarizada es una X y su moto *Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire*) con la inclusión de un entrenamiento práctico en escuelas pensadas especialmente para dar instrucción práctica²⁷ (en francés, estas escuelas se llaman *École d'Application* – como, por ejemplo, la *École de Ponts et Chaussées*, *École de Mines* etc.) dando origen al sistema de la *École Polytechnique* (los estudiantes, para ser aceptados en la *École*

Polytechnique, eran seleccionados mediante exámenes rigurosos y después de 3 años pasaban a las *École d'Application*).

Los ingenieros egresados del sistema X servían casi exclusivamente al Estado francés. Aunque más tarde, especialmente durante la Segunda industrialización de Francia (1870-1918), algunos 'politecnistas' (*polytechnicien*), o sea, los egresados de la *École Polytechnique*, sirvieron en las industrias o como profesores en una nueva escuela privada: la *École Centrale des Arts et Manufactures*.

Por muchísimos años los extranjeros no tuvieron cabida en el sistema X que estaba pensado solo para formar funcionarios al servicio del Estado francés²⁸. Sin embargo, apuntamos el hecho que de la *École Polytechnique* también egresaron grandes hombres de las ciencias físicas y las matemáticas como Joseph Louis Gay-Lussac, Urbain Le Verrier, Henri Poincaré y Auguste Comte.

El costo de la educación en Francia en el siglo XIX

Deseamos saber la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuánto dinero debió sufragar Don Juan Marcano Pereira para costear la educación en París de sus hijos Vicente y Gaspar Marcano?

Según Robert Anderson, en *Secondary Education in Mid Nineteenth-Century France: Some Social Aspects*, el costo de estudiar en un liceo residencial en París rondaba cerca de 1.000 francos al año (Anderson, 1971: 128):

«Thus within the state system, and behind the façade of uniformity, there was a hierarchy of schools running from the great lycées of Paris to rural colleges with a roll of under fifty. The quality of the teaching, and the fees, varied correspondingly. The fees themselves were moderate, certainly by English standards. In the nineteenth century it was usual for those who could afford it to send their sons as boarders, and this cost upwards of 1000 francs a year (£ 40) in Paris...».

Cantidad esta que pudiera no ser muy elevada según los estándares británicos pero que según los franceses eran altos. En el documento en línea, *Brève histoire de la Communauté Centralienne* en donde se presenta una historia breve de la *École Centrale*, se puede leer que para 1830 el costo de los estudios era equivalente al sueldo anual de un funcionario del Estado con el cargo de Jefe de Servicio o la paga anual de un militar con grado superior al de teniente coronel.

«Les frais de scolarité étant élevés (en 1830 les frais de scolarité pour une année d'études représentent approximativement le traitement mensuel d'un fonctionnaire chef de service ou la solde d'un officier supérieur du grade de lieutenant-colonel)» (Archive-histoire centraliens.net, s/f: 55).

En otro trabajo sobre la escuela rival, la *École Polytechnique*, se señala que el costo de matrícula en esta escuela era de 1.000 francos al año y se menciona que dicho costo era considerado alto (Shinn, 1978: 46).

«... les frais de scolarité de l'Ecole polytechnique — 1.000 francs par an — sont extrêmement élevés pour l'époque.»

Finalmente, en un trabajo sobre el centenario de la *École Centrale* encontramos los datos que estamos buscando sobre la matrícula en los años (1866-1869) en los que Vicente Marcano estuvo como estudiante en esa institución (Guillet, 1929: 34):

«..... au moment de la création de l'Ecole, ces frais'élevaient à 700 francs par an. En 1862, ils furent portés à 800 francs et restèrent constants jusqu'en 1883. [Traducción: en el momento de creación de la Escuela [en 1829] la matrícula se elevaba a 700 francos por año. El 1862, fueron llevados a 800 francos y se mantuvo constante hasta 1883]».

Por tanto, por la educación de su hijo Vicente Marcano, Don Juan Marcano, debía remitir a Francia una cantidad cercana a mil francos anuales, y, como su otro hijo Gaspar también estaba estudiando allá (pero en la Facultad de Medicina de París), estimamos que debía entonces remitir desde Caracas una suma cercana a cuatro mil francos al año²⁹.

Las autoridades de la École Centrale (1862-1871)

La *École Centrale des Arts et Manufactures* surgió como una iniciativa privada para resolver la necesidad de ingenieros que tenía la industria privada francesa a finales de la segunda década del siglo XIX. En la era de la revolución industrial, los desarrollos científicos del siglo XIX comenzaron a aplicarse a problemas industriales, sin embargo, el talento ingenieril francés disponible para la época principalmente egresaba del sistema de la



Figura 8. Autoridades de École Centrale. De izq. a derecha: El químico Jean-Baptiste Dumas (1800-1884), uno de los fundadores, y los directores Alphonse Lavallée, Auguste Perdonnet y Jules Alexandre Petiet. Fuente: Ilustración propia con fotos tomadas de internet.

École Polytechnique y, como ya se ha mencionado, este estaba reservado al Estado

En 1829, cuatro personas de mentalidad abierta – el adinerado empresario e industrial Alphonse Lavallée (1797-1873), el famoso químico Jean-Baptiste Dumas (1800-1884), el matemático Théodore Olivier (1793-1853) y el físico Jean Claude Eugène Pécllet (1793-1857) – decidieron crear una institución educativa privada de tercer nivel para graduar a «los doctores de las fábricas y las plantas industriales ("*les médecins des usines et des fabriques*")» (de Comberousse, 1879: 13).

Entre 1832 y 1870, la Escuela Central graduó a 3.000 ingenieros y sirvió como modelo para la mayoría de los países industrializados, en especial en los países de habla francófona (Mathias y Postan, 1978: 313). Por ejemplo, en 1853, se fundó la *École Polytechnique Fédérale* en Lausanne, Suiza (originalmente llamada *École spéciale de Lausanne* fundada por Lois Rivier, un egresado de la *École Centrale*, junto con John Gray). Al menos hasta 1864, el 25% de los estudiantes de la Escuela Central eran de origen extranjero. En 1857, el director fundador Alphonse Lavallée cedió la institución al Estado francés para su administración. Por tanto, cuando Vicente Marcano ingresó a estudiar en la Escuela Central en 1866, la institución ya no era una entidad privada sino pública. Según Mathias y Postan (1978: 313):

«There is no doubt that in the 1860s France had the best system of higher technical and scientific education in Europe. But while the officers of the industrial army were being formed, the rank and file were completely ignored.»

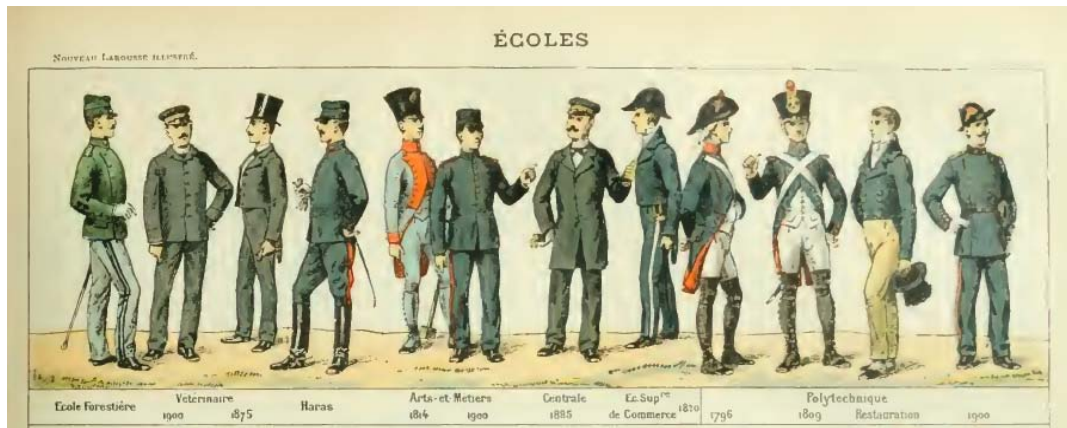


Figura 9. El uniforme de los estudiantes de las diferentes École en el siglo XIX. De derecha a izquierda. Las primeras cuatro figuras presentan los uniformes de los estudiantes de la *École polytechnique*, Escuela superior de comercio, École Centrale, las siguientes dos figuras muestran los uniformes de la Escuela de Artes y Oficios, Haras (Escuela superior de caballería y equitación), Escuela Veterinaria, y la Escuela forestal. Fuente: *Nouveau Larousse Illustré* (Larousse y Augé, 1898; école).

Para 1866, cuando Vicente Marcano entró a estudiar en la *École Centrale*, el director (*directeur*) de la escuela era el ingeniero ferroviario francés, con raíces genealógicas en Suiza, Jean-Albert-Vincent-Auguste Perdonnet (1801-1867) quien se había formado en la *École Polytechnique* con una especialización en la escuela de aplicación *École des Mines* (1830). Perdonnet fue el autor del primer libro de texto francés sobre ingeniería ferroviaria titulado *Traité élémentaire des chemins de fer* (Tratado elemental de ferrocarriles, 1828).



Figura 9a. El uniforme de los estudiantes de *École Centrale* cambió con el tiempo. Aquí se pueden ver los uniformes en diferentes años durante el siglo XIX (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo). El uniforme de la Escuela Central en 1848 (notar la espada en la mano), a continuación sigue la foto de pie de un estudiante anónimo en 1880 y la ampliación del cuello de su uniforme para destacar la insignia de la abeja. Abajo, dos fotos de estudiantes con su gorras (y en el medio de la gorra la insignia de la abeja). Estas dos fotos corresponden a Max Champion de Nansouty (1877) y a un estudiante no identificado (1876) que pudiera ser alguno de los mencionados en la Figura 15. Fuente: Guillet (1929: Plate XI); Mayer (2015); Mattatia (2018: 38); y ampliación de la Figura 15.

En sustitución del director fundador Alphonse Lavallée (1791–1873), en 1862, Perdonnet fue nombrado director de la *École Centrale* y ejerció estas funciones entre 1862 y 1867. Murió en Cannes, el 27 de septiembre de 1867, en el ejercicio de sus funciones como director. Durante los estudios de Vicente Marcano, también existía el cargo de director de estudios el cual estaba ocupado por el ingeniero Jacques Aubin Adolphe Alcide Cauvet (1824-1911) (egresado de Escuela Central, 1847).

Muerto Perdonnet, lo sustituyó en el cargo de director un *centralien*, el ingeniero Jules Alexandre Petiet (1813-1871), egresado de la primera promoción de la *École Centrale* (1832). Petiet diseñó locomotoras y trabajó en el desarrollo de la red de ferrocarril francesa para la *Compagnie des Chemins de Fer du Nord* (Compañía Ferroviaria del Norte) alcanzando el puesto de ingeniero jefe. Ejerció como director (1867-1871) hasta su muerte el 30 de enero de 1871. Los apellidos Perdonnet y Petiet forman parte de los 72 nombres de científicos y tecnólogos grabados en una sección de la estructura de la Torre Eiffel.



Figura 10. Una ilustración de la gorra de la *École Centrale* mostrando a la abeja en el centro. La abeja era la insignia de la institución. Vicente Marcano debió haber usado una gorra similar. Fuente: ver Figura A2 (Apéndice A).

Uniforme e insignia (la abeja) de la Escuela Central

La magnífica abeja apareció por primera vez en la vida de los *centraliens* en 1830 después de los hechos de la llamada Revolución de Julio en donde el rey Carlos X fue depuesto y sustituido por el rey Luis Felipe de la casa de Borbón-Orleans. Los estudiantes de *École Centrale* acababan de participar junto con los politecnistas (*polytechnicien*) en los tres días de luchas callejeras en contra del gobierno autocrático de Carlos X y el general Marques de La Fayette los felicitó diciendo «*Brave École Centrale!*» (Mattatia, 2018: 38). Entonces las autoridades de la *École* decidieron hacer un uniforme nuevo para los estudiantes: «*Frac gris bleu avec collet et retroussis bleus à lisières rouges, abeilles d'or et épée civile*» (Frac gris azulado con cuello de borde rojo acordonado en azul, abejas doradas y espada civil) (Mattatia, 2009:12). Hacia finales del siglo XIX, los estudiantes todavía llevaban una gorra y una chaqueta en la que se veía la abeja.

La abeja se puede ver en la Figura 9a, Figura 10 y en el grabado mostrado en la Figura 15. También hay un artículo de Ronald Mattaia (Mattaia, 2018: 38) en donde se puede ver la foto del autor francés Max Champion de Nansouty (1854-1913) cuando era estudiante en la *École Centrale* (1877) mostrando la chaqueta de su uniforme y la gorra escolar con una abeja en el centro (la parte superior de esta foto aparece en el Figura 9a). Aunque según Mattatia el hábito de usar la abeja cayó pronto en desuso, en los tiempos en los que Vicente Marcano estudió se usaba la gorra con la abeja.

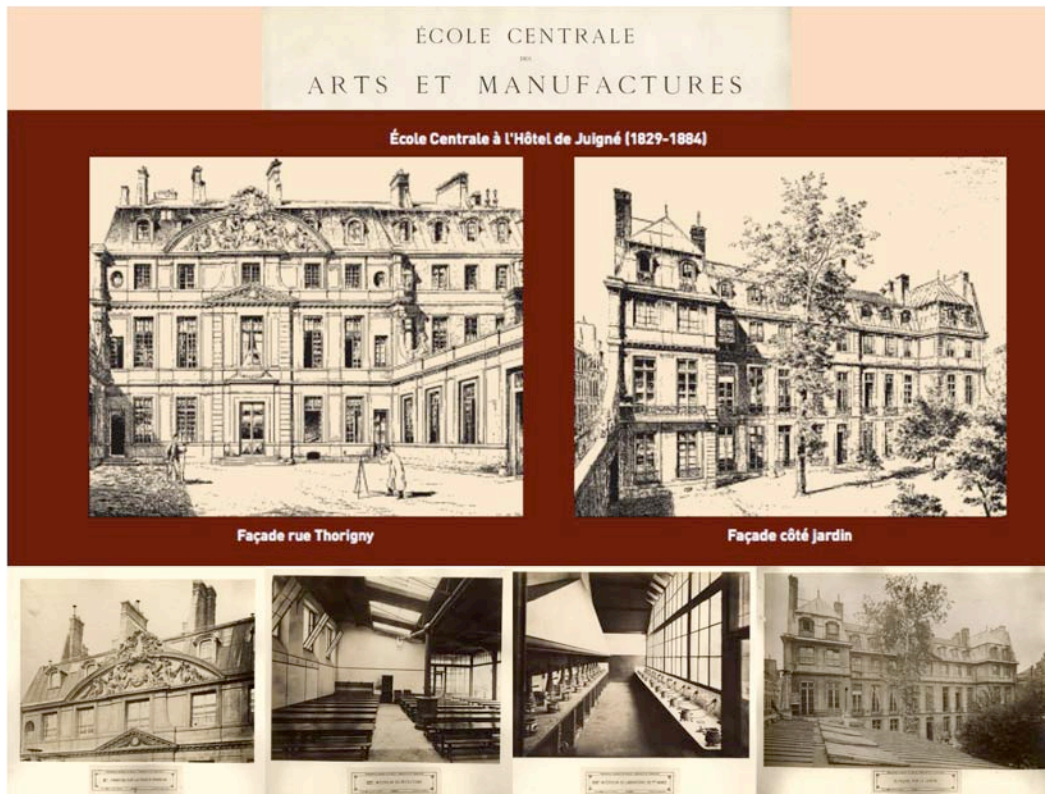


Figura 11. Arriba, el edificio de la *École Centrale* cuando la institución estaba ubicada en un edificio llamado *Hôtel de Juigné* (1829-1884) (hoy llamado *Hôtel Salé* y el cual aloja al Museo Picasso). Abajo, a los extremos izquierdo y derecho, fotos de la época del edificio cuyo dibujo se muestra arriba. En el medio, fotos del comedor y del laboratorio de los estudiantes del primer año. Unos grabados relacionados se presentan en el Apéndice B. Fuente: Ilustración propia con fotos tomadas de internet.

El programa de estudios de Vicente Marcano en la Escuela Central

Al culminar el primer año en la Escuela Central, nos dice su hermano Gaspar, Vicente Marcano había aprobado exitosamente los exámenes «en las materias siguientes: cálculo diferencial e integral, geometría, análisis matemático, mecánica general, geología, mineralogía, construcción de máquinas, mecánica general, estereotomía, física y química generales, arquitectura y manipulaciones químicas» (Marcano, 1893: 16).

Para tener alguna idea del tipo de trabajo de dibujo de máquinas que debían hacer en el primer año se puede consultar un cuaderno de dibujos de máquinas (*Album de croquis de machines*) del estudiante Paul Antuszewicz del año escolar 1876-1877 (Antuszewicz, 2014), álbum que además contiene una foto de su título de *Ingénieur des Arts et*

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Manufactures.



Figura 12: Hôtel Salé; hoy en día, aloja al Museo Picasso. Fuente Wikipedia.

Mientras que en el segundo año, según relata Gaspar, las materias más importantes que cursó fueron «las materias siguientes: mecánica aplicada, resistencia de materiales, construcción de máquinas, explotación de minas, física industrial, tecnología química y química analítica, termodinámica y máquinas de vapor, legislación industrial generales, zootecnia y topografía» (Marcano, 1893: 16). En las vacaciones de verano Vicente Marcano tuvo que hacer visitas a fábricas y manufacturas ya que para el inicio del tercer año debía someter los dibujos y planos de los sitios visitados.

«Con este fin, Vicente Marcano acompañado de algunos condiscípulos hizo un viaje a Orléans y a Vierzon. Visitó en la una, grandes talleres en donde se fabrican tejidos de lana y algodón, y una refinería de azúcar, industria sobre la cual hizo más tarde interesantes estudios; en Vierzon pudo recorrer sus grandes fundiciones y manufacturas de hierro» (Marcano, 1893:17).

En el tercer año, prosigue Gaspar, correspondía al estudio de la especialidad que eligiese, aunque el programa del tercer año contemplaba cursos comunes a todos los estudiantes, a saber: «mecánica aplicada (hidrodinamia) (sic) [debe ser hidrodinámica], la metalurgia, las obras

públicas, la construcción de máquinas, la explotación de minas, los ferrocarriles, la filotecnia y la química industrial. Se requerían además labores especiales en una de las secciones siguientes: mecánica, construcciones, química y mineralogía que los discípulos escogían libremente» (Marcano, 1893: 17).

Vicente Marcano se había apasionado por la química y estudiaba e investigaba en el laboratorio privado de su mentor Adolphe Wurtz (ver la siguiente sección). Gaspar Marcano escribe: «Habría allí [en el laboratorio de Wurtz] pasado gustoso toda su vida, si circunstancias especiales no le hubiesen obligado a volver a Venezuela, a mediados del año de 1869» (Marcano, 1893, p. 20). Vicente Marcano regresó a Venezuela, el 19 de agosto de 1869. Esta investigación, sin embargo, no pudo determinar cuales fueron las razones 'especiales' para su regreso.

Con un dejo de tristeza debemos reportar que en nuestras investigaciones en línea en las bases de datos de egresados de la *École central*, no se encontraron referencias a Vicente Marcano³⁰. Adicionalmente, existe un trabajo que presenta una lista de los egresados extranjeros de la *École central* que participaron en las exposiciones universales de París (Sauvage, 2010), siendo el hecho que Vicente Marcano participó en dos de ellas (notoriamente en la 1878 en donde fue el Comisario de la delegación de Venezuela y en la de 1889), esperábamos encontrar su nombre en esa lista pero no fue así.

La verificación de su graduación, en 1869, como *Ingénieur des Arts et Manufactures* solo se puede resolver con una investigación en archivos familiares o en los archivos de la *École central*, un asunto que escapa a los alcances de esta investigación. Ver Antuszewicz (2014) para tener una idea de cómo lucía en esa época el diseño de los títulos de *Ingénieur des Arts et Manufactures* de la *École Central*.

El despertar de una gran pasión por la química

Entre todas las disciplinas a las que había sido expuesto en los cursos en la Escuela Central, los cursos de mineralogía y química que dictaban los profesores de Selle y Cahours, respectivamente, fueron los que despertaron en Vicente Marcano una gran pasión por la química.

Tanto fue su interés por aprenderla, explica su hermano Gaspar, que el laboratorio de química de la Escuela Central le había quedado pequeño para sus aspiraciones y, entonces, Vicente Marcano buscó relacionarse con el gran químico francés, originario de Alsacia, Adolphe Wurtz (1817-1884), a la sazón, decano de la *École de Médecine de Paris* y profesor de

química en esa institución (lamentablemente, no tenemos el hilo histórico de cómo ocurrió ese primer encuentro). Como las relaciones del profesor Wurtz con Vicente Marcano ocurrieron fuera de la Escuela Central, en el laboratorio privado de Wurtz, éstas se estudiarán en la cuarta parte de este trabajo.



Figura 13. Portada de las Notas del curso (1869-70) de Mineralogía y Geología del Prof. M. de Selle.

Su hermano Gaspar recuerda:

«A pesar de los adelantos de la mecánica que él había podido admirar, y a pesar de las bellezas de la moderna construcción ninguna de estas dos ciencias había logrado cautivar a Marcano, hasta el punto de especializarse en una de ellas. La mineralogía, por el contrario, y sobre todo la química, sí le atraían. Con verdadero entusiasmo había seguido las lecciones de de Selle y de Cahours sobre estas materias.

A partir de este momento hubo en él una transformación radical. Antes le devoraba un anhelo insaciable de adquirir conocimientos en todos los ramos del saber humano, pero una vez entrado en el laboratorio, no le quedó más deseo que el de profundizarse en la maravillosa ciencia que estudiaba. Dominado por ella, le rendía culto como a [una] deidad única. Sólo a ella consagraba con íntimo regocijo, la fuerza integra de su inteligencia, y si atendía a otros estudios, era compelido por el deber.

Tal carrera era sin duda contraria a sus intereses materiales.

Por más eminente químico que se hiciese, el país a donde había de regresar, no ofrecía a su ciencia camino alguno lucrativo, pues no existía en Venezuela, cátedra, ni laboratorio, ni medio alguno para continuar siquiera sus estudios. Pero ¿cómo detener en su vuelo al espíritu cuando arrebatado por la ciencia se lanza a las más elevadas regiones?... El fuego que ardía en su alma le infundía valor suficiente para desafiar los rigores del porvenir.... La química fue desde luego su único ideal». (Marcano, 1892:17-18).

Otros profesores de Vicente Marcano en la École Centrale

Luego de una afanosa búsqueda logramos encontrar, en el libro *Histoire de l'École Centrale des Arts et Manufactures, depuis sa fondation jusqu'à ce jour* (1879) de Charles de Comberousse (de Comberousse, 1879; *Tableau général du personnel*, A5-A8), los nombres de otros veintidós profesores de la Escuela Central (Ver Tabla I).

En la Tabla I se presenta una lista con los profesores de la Escuela Central que complementa a los dos únicos nombres de profesores de la Escuela Central (de Selle y Cahours) señalados por Gaspar Marcano en la biografía sobre su hermano. Ahora bien, como en el libro de Charles de Comberousse por lo general solo se indica el apellido de los profesores, sus años de servicio y el curso que dictaron, sin proveer otra información, se tuvo que realizar una exhaustiva búsqueda – con buen éxito, aunque parcial – para identificar completamente a los profesores mencionados por de Comberousse.

Con esa información como entrada (*input*) a SHD se inició un proceso de búsqueda para construir los perfiles biográficos de los profesores mostrados en la Tabla I. En el tercer artículo de esta serie, publicado en este mismo número de Bitácora-e (Álvarez-Cornett, 2020), junto con los perfiles biográficos de los profesores Cahours y de Selle ya mencionados, se presentarán los perfiles biográficos de: Amédée BURAT, Charles CALLON, Charles de COMBEROUSSE, M. DANIEL, Esprit Alexandre JORDAN, Claude-Auguste LAMY, Félix LEBLANC, François Hippolyte Désiré MANTION, Louis DE MASTAING, Edouard PHILLIPS, Anselme PAYEN, Eugène ROUCHÉ, Louis SER, Hippolyte SONNET, Louis Alphonse SALVÉTAT y Léonce THOMAS.

Aunque no tenemos una confirmación directa, podemos inferir que muchos de los profesores listados en la Tabla I fueron profesores de Vicente Marcano (i) porque ellos estuvieron a cargo de dictar los cursos en las fechas en las que Vicente Marcano fue estudiante en la *École Centrale* y (ii)

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

cotejando esta información con el listado de las materias cursadas por Vicente Marcano tal y como lo indica Gaspar Marcano en la biografía de su hermano mayor (Vid. El Programa de estudios de Vicente Marcano en la Escuela Central).

Tan sólo existe confirmación del propio Vicente Marcano sobre uno de los profesores mencionados en la Tabla I. En el relato *Después de la lluvia* (21 de agosto de 1880), Vicente Marcano recuerda cuando estaba en Bélgica «visitando las minas excepcionales de este país, quería aplicar a ellas los consejos de mi ilustre maestro Burat, sobre el laboreo de las minas» (Marcano, 1989: 39-41). Se refiere al profesor Amédée Burat.

TABLA I
Profesores de la Escuela Central
durante la época de estudio de Vicente Marcano

Análisis matemático	Sonnet (1853-1875)
Mecánica general	Sonnet (1853-1875)
Geometría Descriptiva	Émile Martelet (1853-67) y Eugene Rouché (desde 1867)
Física general	Daniel (desde 1861)
Química general	Cahours; Prof. Titular (1853-73)
Cinemática	Charles de Comberousse (1865-75)
Mineralogía y geología	De Selle (desde 1865)
Historia natural e higiene	Baillon (1862-1870)
Elementos de arquitectura	MM. Deconchy
Mecánica aplicada	Phillips
Resistencia aplicada	De Mastaing (Profesor titular 1863-72)
Construcción y establecimiento de las máquinas	Charles Callon (1852-1878)
Física industrial	Ser (desde 1865)
Máquinas de vapor	L. Thomas, Prof. Titular (1838-1870)
Química analítica	F. Le Blanc (desde 1865)
Química industrial	Payen (1835-1871)
Geognosia y explotación de minas	A. Burat (desde 1841)
Metalurgia general y metalurgia del hierro	Jordan; Profesor Titular desde 1867. Antes, <i>Chargé de cours</i> (1864-67)
Arquitectura y construcciones civiles	E. Muller ; Prof. Titular desde 1865
Obras públicas	Ruelle (1865-74)
Ferrocarriles	Mantion (desde 1864)
Tecnología Química: Cerámica y tinturas (colorantes)	Salvetat (desde 1853) Lamy Prof. Titular (1866-1871)

Tecnología (<i>Métallurgie des petits métaux</i>)	
Legislación industrial	Delacroix

Nota:(a) Cuando se menciona el título es porque la persona anteriormente estuvo en otro nivel del escalafón académico; (b) Cuando se indica “Desde ...” está implícito que la persona estaba ejerciendo el cargo desde el año señalado y que en 1879, año de publicación del libro, continuaba en el cargo; (c) Geognosia, una palabra que ya no se usa, fue acuñada por el naturalista alemán Abraham Gottlob Werner (1749/50-1817) para designar a la parte de la geología que estudia la estructura y composición de las rocas.

Finalmente, para profundizar sobre los estudios en la Escuela Central, está el trabajo de Weiss(1982), *The Making of Technological Man: the Social Origins of French Engineering Education* con mayores detalles sobre la educación en la Escuela Central y la compara con los programas de estudio de la *École Polytechnique*.



Figura 14. Caricaturas del profesor *Désiré Gernez* (1834-1910), físico y químico francés discípulo de Louis Pasteur quien obtuvo la titularidad de la cátedra de química en la Escuela Central en 1873 (izq) y del director de estudios, el ingeniero *Jacques Aubin Adolphe Alcide Cauvet* (1824-1911) (der). Fuente: *Institut National d'Histoire de l'Art (Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA)*.

Album de la École Centrale (años 1870)

Nuestras investigaciones en internet dieron con un álbum de la Escuela Central de aproximadamente 1876³¹ – con 51 láminas – que presenta una

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

visión gráfica de la institución, los estudios y los profesores.

Este álbum trae varios grabados que representan a la Escuela Central como un factor de progreso en Francia, presenta la vida estudiantil en cada uno de los tres años de estudios (Vid. Apéndice A) y, además, trae una serie de caricaturas de los profesores basadas en las fotografías de Franck (1816-1906), que es el pseudónimo de François Marie-Louis-Alexandre Gobinet de Villecholle quien fue fotógrafo de la Escuela Central. Nótese en la Figura 15, la parte superior del uniforme de la Escuela Central que debe ser similar al utilizado por Vicente Marcano.

En el tercer artículo de esta serie – publicado en este mismo número de *Bitácora-e* —usamos varias de estas caricaturas para ilustrar los perfiles biográficos de los profesores de la Escuela Central ya señalados.

Francia ha tenido una larga tradición de centralismo y de respeto por la autoridad y las jerarquías, por ello nos sorprende un poco ver a los estudiantes de la *École Centrale* caricaturizando a sus profesores (en el tercer artículo profundizaremos en este tema). Y también parece ser que Vicente Marcano participó de estas actividades (aunque nuestra investigación no encontró rastros digitales de ello). Dice Héctor Pérez Marchelli (Marcano,1989) en el prólogo a los textos de Vicente Marcano recogidos en el libro «*La cucarachita Martina y otros relatos*» que una de las muestras tempranas de la condición de escritor de Vicente Marcano «fue la redacción de un periódico de la Escuela de Artes y Manufacturas de París. Allí redactó notas críticas y humorísticas a costa de sus profesores».

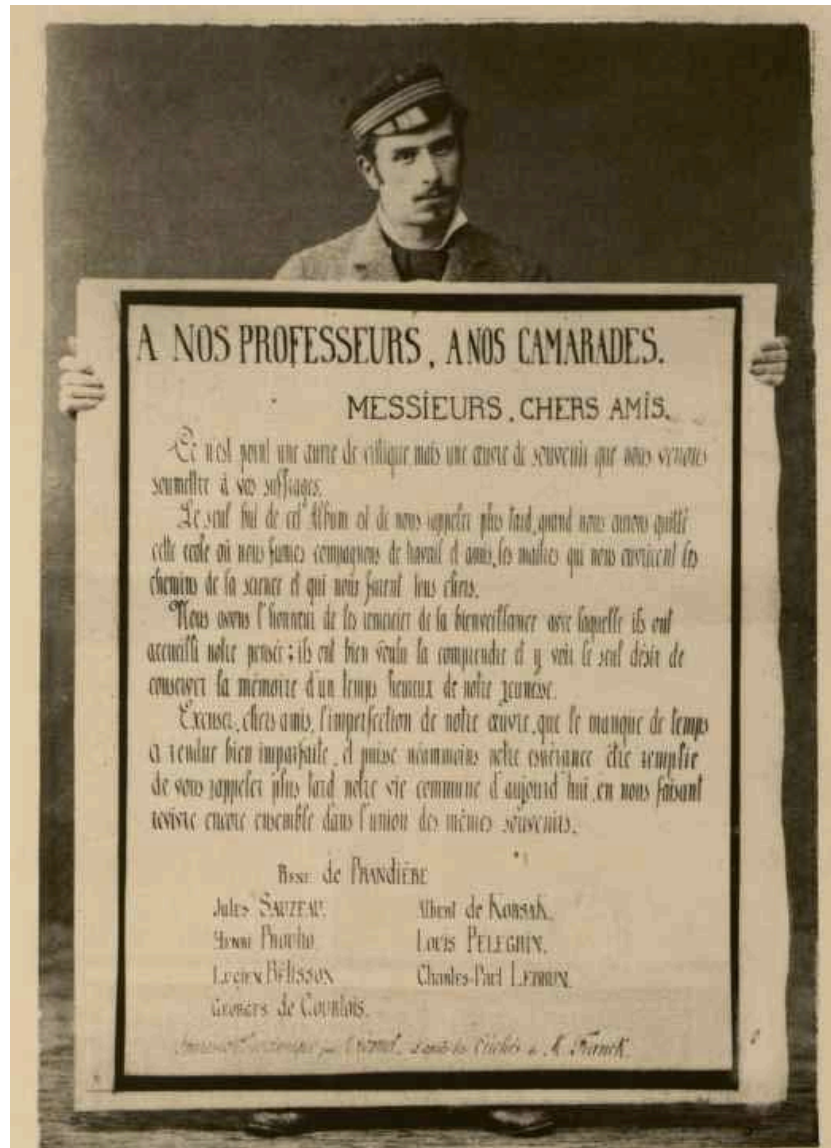
La introducción del álbum (Figura 15) trae el siguiente texto³²:

*A NOS PROFESSURS, A NOS CAMARADES.
MESSIURS, CHERS AMIS*

Ce n'est point une œuvre de critique mais une œuvre de souvenir que nous venons soumettre á vos suffrages.

Le seul but de cet Album est de nous rappeler plus tard quand nous aurons quitté cette école où nous fumes compagnons de travail et amis, les maitres qui nos ouvrirent les chemins de la science et qui nous furent leurs chers.

Nous avons l'honneur de les remercier de la bienveillance avec laquelle ils ont accueilli notre pensée; ils ont bien voulu la comprendre et y voir le seul désir de conserver la mémoire d'un temps heureux de notre jeunesse.



Excusez, Cher amis, l'imperfection de notre œuvre que le manque de temps a rendue bien imparfaite et puisse néanmoins notre espérance être remplie de vous rappeler plus tard notre vie commune d'aujourd'hui, en vous faisant vivre encore ensemble dans l'union des mêmes souvenirs.

Traducción:

**A NUESTROS PROFESORES, A NUESTROS COMPAÑEROS.
SEÑORES, AMIGOS**

Figura 15. Introducción del álbum titulado: *Album de l'Ecole Centrale. Portraits de professeurs de l'Ecole Centrale.* Fuente: *Institut national d'histoire de l'art (Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA)*
<http://bibliotheque-numerique.inha.fr/idurl/1/2236>

Este no es un trabajo de crítica, sino un trabajo para plasmar nuestros votos de alto agradecimiento.

El propósito principal de este álbum es recordarnos, después que hayamos dejado esta Escuela, en donde fuimos compañeros de trabajo y amigos, así como también a los Maestros quienes nos abrieron los caminos hacia la ciencia y que nos adoptaron como sus seres queridos.

Con honor reconocemos la esmerada atención con que ellos acogieron nuestros pensamientos y la comprensión de los mismos y también en captar el deseo de conservar recuerdos de los tiempos felices de nuestra juventud.

Disculpen, queridos amigos, la imperfección de nuestra obra, debido a la falta de tiempo, pero a pesar de todo, confiamos en haber cumplido con la idea de dejar cristalizada nuestra vida actual en común y que nos permita, en el transcurrir del tiempo, rememorar juntos, las mismas vivencias ya compartidas.

En el grabado de esta introducción al álbum aparecen los nombres de varias personas quienes pudieran ser los patrocinadores o promotores de la creación del álbum. Se pueden leer los siguientes nombres: René de Prandièrè; Jules Sauzeau, Henri Prouho, Lucien Béliston y Georges de Courtois; Albert de Korsak, Louis Pélegrin y Charles-Paul Lebrun³³.

Este álbum también trae un grabado que representa a la Escuela Central como un factor de progreso que sorprende al mundo y espanta a los males de la ignorancia, la mentira y el enemigo (representado allí, hacia la derecha, por el casco puntiagudo de un soldado alemán). Aunque hacer un análisis iconográfico detallado de esta imagen (ver Figura 16) está fuera del alcance de este artículo, podemos notar en este grabado a la diosa Veritas portando una antorcha que simboliza a las artes y las ciencias mecánicas, de ella salen los rayos de las Artes, Metalurgia, Construcción, Mecánica y Química, y está ubicada delante de lo que parece ser la sección frontal de un tren, con faros triangulares, llamado «*Le Progrès*», parece significar el aplastante avance del progreso³⁴.

No podemos dejar de pensar que esta pudo haber sido la visión que trajo en su mente el joven Vicente Marcano al regresar a Venezuela en 1869 trayendo consigo las luces de la ciencia y la tecnología industrial adquiridas en Francia. Sin embargo, al regresar, él no pudo implantar sus ideas de progreso en el país. En primer lugar, porque, según lo cuenta su hermano Gaspar, al llegar a Venezuela, el joven Vicente, que pronto cumpliría los veintiún años, enfermó (Marcano 1893: 23-24):

«Cuando las ilusiones habían llegado a su colmo, cuando ya le parecía que extendía la mano para implantar el progreso, una enfermedad grave lo postró por espacio de dos meses y medio. A fines de Diciembre [de 1869], entrado en convalecencia, comenzó á estudiar el terreno en que debía moverse. En los primeros días de 1870 fue llamado a regentar en la Universidad Central, una cátedra de química industrial que acababa de crearse. Con indecible gusto la aceptó y comenzó á dedicarle la atención que merecía.

No era Vicente Marcano hombre de ocupar una cátedra por una mera satisfacción, ni por llenar un simple expediente. Tampoco lo hubiera hecho para repetir ante un auditorio el contenido de un texto cualquiera. El tenía que imitar, aunque fuese en estrecho cuadro, los modelos grandiosos a cuyas proporciones estaba acostumbrado. Siendo su mayor deseo implantar la enseñanza de la ciencia en el laboratorio, reunió algunos elementos con los escasos recursos de que disponía, y se esmeró en iniciar a los discípulos, en el arte de las manipulaciones, sobre cuya base se prometía levantar el edificio de su enseñanza.

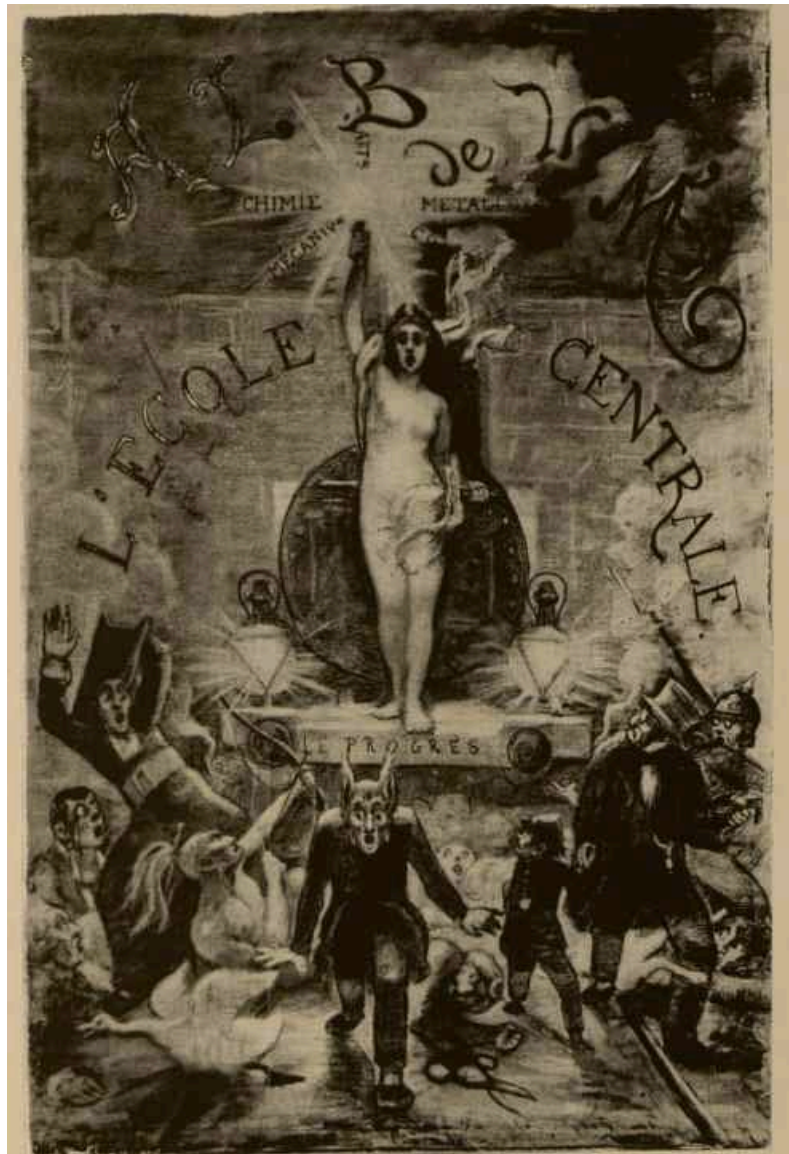


Figura 16. Alegoría de la Escuela Central como promotora del progreso. Fuente: *Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA*. <http://bibliotheque-numerique.inha.fr/idurl/1/2030>

Muy limitados eran los medios, pero se había propuesto irlos incrementando, y como tenía la instrucción y la energía suficientes para hacer fecundos sus ensayos, y una confianza ciega en su apostolado, habría logrado hacerse un eximio catedrático y crear alumnos capaces de formar en su camino y de ayudarle á realizar sus ambiciosos planes».

Y, en segundo lugar, porque las convulsiones políticas de Venezuela

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

también socavaron sus esfuerzos. La crisis política y la guerra civil intermitentemente cerraba la universidad impidiéndole dar clases y, luego, el 27 de abril de 1870, Caracas fue tomada por asalto por las tropas de Guzmán Blanco. Sintióse desanimado y descorazonado y dudando «que se llegase en mucho tiempo a restablecer la tranquilidad» (Marcano, 1893: 25), en junio de 1870, se regresó a Francia.

Aparentemente, Vicente Marcano quería volver al laboratorio privado del profesor Wurtz, pero en cambio regresó a París para encontrarse con el inicio de la guerra franco-prusiana en la cual, según parece, tuvo que participar. La vida de Vicente Marcano después de su llegada a París en 1870 será tratada en el cuarto artículo de esta serie, el cual estudia los viajes atlánticos y las redes de conocimiento de Vicente Marcano.

Conclusiones

Haciendo una revisión de los perfiles biográficos de todos los profesores de Vicente Marcano podemos concluir que, efectivamente, la mayoría de los sus instructores tanto en el Liceo San Luis como en la Escuela Central fueron profesores de muy alto nivel: físicos, químicos e ingenieros de minas e industriales que dejaron huella en la historia de la ciencia y la tecnología. En 1869, sin duda alguna, Vicente Marcano era uno de los hombres mejor preparados en el país para apoyar el incipiente desarrollo industrial de Venezuela³⁵.

La vida y obra de Vicente Marcano ha sido reconocida en varias oportunidades. No obstante, en Venezuela, Vicente Marcano sigue siendo una figura muy poco conocida. Para «expurgar y apropiarnos conscientemente de la grandeza intelectual» de Vicente Marcano, su obra debe ser estudiada desde la química y la tecnología de alimentos, desde la espeleología, desde la geología, la geografía, la etnografía y la antropología, desde la crítica literaria, desde las ciencias políticas – por ejemplo, las relaciones entre Francia y Venezuela en el siglo XIX y el papel de los científicos en los gobiernos de la época –, desde la historia de la innovación y el emprendimiento decimonónico y desde los estudios sociales de la ciencia. Afortunadamente, recientemente se acaba de publicar un estudio de las obras de Vicente Marcano relacionadas con sus aportes a las Ciencias de la Tierra (Urbani Patat y Pérez-Marchelli, 2019).

Este artículo es una pequeña contribución para entender mejor la formación de Vicente Marcano y así poder comprender con mayor profundidad su posterior desenvolvimiento como hombre de ciencia y ciudadano. Nos queda por estudiar su formación como químico, a manos de su mentor, el químico alsaciano Adolphe Wurtz, sus viajes atlánticos y la red de

conocimiento que Vicente Marcano desarrolló. Este será un tema que abordaremos en un próximo trabajo de esta serie.

Por otra parte, se ha comprobado de nuevo que la metodología Sondeo Histórico Digital (SHD) también se puede aplicar a casos de estudio del siglo XIX. Por medio de SHD, en el proyecto «Relaciones científicas atlánticas decimónicas: la red franco-venezolana del químico Vicente Marcano (1848-1891)», se han logrado revelar varios datos sobre Vicente Marcano algunos de los cuales (la foto de su esposa, nombres de sus hijos, decreto legislativo que honra su nombre y otorga una pensión a su esposa y un acercamiento a sus primeros pasos usando su propia voz) fueron ya presentados en Álvarez-Cornett (2017b).

En este artículo, se presentó el trasfondo educacional y científico francés del siglo XIX, estimándose los costos de estudiar en Francia; se dieron a conocer varias representaciones gráficas de la vida estudiantil en la Escuela Central, los nombres de sus profesores y los perfiles biográficos de sus profesores en el Liceo San Luis (los perfiles biográficos de sus profesores en la Escuela Central se presentarán en el tercer trabajo de esta serie); y también mostramos indicios sobre la clase de uniformes que Vicente Marcano pudo haber utilizado como estudiante en Francia. Como ya se apuntó, este trabajo continuará con el tercer artículo de la serie — publicado en este mismo número de Bitácora-e (Álvarez-Cornett, 2020) — en donde se presentan los perfiles biográficos de 18 profesores de la Escuela Central y con un próximo cuarto trabajo sobre los viajes atlánticos y la red de conocimiento de Vicente Marcano.

NOTAS

1 SHD es una forma de trabajo creada por el autor, en el marco del PROYECTO VES, para hacer crónicas biográficas e institucionales utilizando, principalmente, internet y las redes sociales. PROYECTO VES es una iniciativa de investigación independiente originalmente concebida para presentarle al país los perfiles de vida de la migración tecnocientífica en Venezuela con la esperanza de que estos perfiles puedan servir como modelos referentes para las nuevas generaciones (Álvarez-Cornett, 2013, 2016a y 2017a).

2 En el primer artículo también se reportó que habíamos logrado liberar información digital sobre Vicente Marcano cuyo acceso estaba bloqueado al público intranauta. Esto nos permitió trabajar con las fuentes originales digitalizadas por Google Books de los siguientes trabajos: *Bulletin of Pharmacy*, No. 5, 1891; *Páginas sueltas*, Vicente Marcano, 1871; y *Biografía de Vicente Marcano*, Gaspar Marcano, 1893. Para detalles, ver Nota 7 en Álvarez-Cornett (2017b).

3 Los perfiles de los profesores de Vicente Marcano en la Escuela Central de Artes y Manufactura se presentan en la tercera parte de esta serie de artículos sobre la educación de Vicente Marcano en este mismo número de Bitácora-e.

4 Dos decretos del Emperador Napoleón Bonaparte, fechados el 21 de marzo de 1812 y 14 de mayo de 1813, establecieron el antiguo colegio Harcourt como un liceo con ese mismo nombre para enseñar a 400 estudiantes internos (Bouquet, 1891: 466-468).

5 Así se anuncia en el portal no oficial de liceo, disponible en línea <https://lycee->

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

saintlouis.fr/ consultado, el 10 de julio 2016.

6 Para entender las razones por las cuales hombres de ciencia reconocidos dictaban también clases en los liceos, ver la sección de este trabajo titulada, *La educación superior y la ciencia en Francia, ca. 1865*.

7 La traducción del latín al francés de esta obra de Gauss (*Méthode des moindres carrés, théorie de la combinaison*, 1855) realizada por Bertrand se puede descargar desde el siguiente enlace, consultado el 15 de julio 2016.

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k996041.textelimage>

8 El libro del Profesor Boutan se puede descargar desde el siguiente enlace:

http://data.bnf.fr/10387595/augustin_boutan/ Su perfil biográfico se obtuvo de Wikipedia (en línea) consultado, el 15 de julio 2016, disponible en: https://fr.wikipedia.org/wiki/Augustin_Boutan y de Havelange, Huguet y Lebedeff-Choppin (1986: 188-190).

9 Las fuentes para elaborar el perfil biográfico de G. Frontera fueron diversos fragmentos digitales encontrados en internet con la metodología SHD. Primero se hicieron varias búsquedas para tratar de descubrir el nombre completo (un proceso que esta nota no describe), una vez que se encontró el nombre completo 'Géronimo José Antonio' se acudió a las fuentes genealógicas en línea (en webcache, un truco necesario para evitar el *paywall*). (La consulta se hizo entre el 15 y el 18 de julio de 2016) Disponible en línea:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:M6TdwMg31ooJ:gw.geneanet.org/vesseron%3Flang%3Dit%26p%3Dgeronimo%2Bjose%2Bantonio%26n%3Dfrontera+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=us> (consultado el 18 de julio de 2016). Luego se consultaron

decenas de repositorios digitales franceses para dar con los datos mostrados abajo: Lista en Wikipedia de las todas las tesis en matemáticas entre 1811 y 1969. Disponible en línea: https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_th%C3%A8ses_math%C3%A9matiques_soutenues_en_fran%C3%A7ais_de_1811_%C3%A0_1960, el libro *Eléments de géométrie analytique* (Sonnet y Frontera, 1899) y Maire (1892).

10 Para conocer sobre las características de estas figuras de Lissajous, ver Maor (2013), Capítulo 11, *Jules Lissajous and His Figures*, p.145-149.

11 En la construcción del perfil de Nicolás Auguste Tissot, entre el 15 y el 18 de julio 2016, se consultaron las siguientes fuentes: (a) Société de géographie (France), Bulletin de la Société de géographie, 1863, p.462 (en línea), disponible en https://books.google.co.ve/books?id=Aqx7AQAIAAJ&pg=PA462&lpg=PA462&dq=%22Nicolas+auguste+Tissot%22&source=bl&ots=ZN5bw4XL78&sig=7pRuk2WSrDYkkPmxwTTwUJxiSs&hl=en&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=%22Nicolas%20auguste%20Tissot%22&f=false

https://fr.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Auguste_Tissot. (b) Tissot, Nicolás Auguste (en línea), disponible en <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/glossaire/TI001.htm>. (c) Indicatrix de Tissot (en línea), disponible en https://fr.scio.pw/Indicatrice_de_Tissot

12 En el panfleto mostrado en la Figura 6 se lee: «*L'école Duvignau de Lanneau a été fondée, en 1847, para Jean-Victor Duvignau.....l'école prospéra vite, grâce aux éminentes qualités de son fondateur et a la collaboration de son beau-père, Adolphe de Lanneau, qui avait su faire du collège Sainte-Barbe, fonde per son père, un établissement scolaire de premier ordre*». Adolphe de Lanneau era hijo del educador francés Pierre Antoine Victor de Lanneau de Marey (1758-1830). Lamentablemente, por más afán que pusimos, nuestra investigación en línea no pudo dar con el programa de estudios de esta institución en épocas cercanas a 1865. Sin embargo, se encontró el programa de estudios vigente para 1900 (Curiot, 1900: 267-274).

Por otra parte, la Figura 6 fue tomada del portal Delcampe.net, accedido el 15 de julio de 2016.

http://images.delcampe.com/img_large/auction/000/228/706/143_001.jpg?v=1

Esta imagen ya no está disponible, pero se puede consultar con este otro enlace <https://bit.ly/3pZttvc>

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

13 Durante el reinado de Napoleón Bonaparte (mediante la ley de 10 de mayo de 1806 y el decreto del 17 de marzo de 1808) se creó la Universidad de Francia (llamada en francés *L'Université de France*), comunmente conocida como la Universidad imperial o simplemente la Universidad (a veces escrita *Université*, sin adjetivo pero en mayúscula). Esta Universidad servía como un ente centralizador de toda la educación, funcionaba como una especie de gran Ministerio de Educación que tenía a su cargo toda la educación y dividía al sistema educativo en *facultades* (la facultad menor de Artes fue separada en dos: facultad de letras y facultad de ciencias; las otras facultades eran: teología, derecho y medicina); *los liceos*; *los collèges* — escuelas públicas municipales (*écoles secondaires communales*) similares a los liceos pero de menor rango aunque, igualmente, preparaban a los estudiantes para el bachillerato—; *los institutos* —centros educativos dirigidos por maestros particulares que ofrecían una enseñanza similar a los *collèges*—; *los pensionados* — *les pensions*, centros educacionales dirigidos por maestros independientes que ofrecían una educación de menor nivel que en los institutos—; y *las escuelas primarias*, que eran las únicas entidades estatales educacionales que eran gratuitas (Prost, 1968: 21-28).

Aunque el nuevo sistema napoleónico creó las facultades de ciencias (y también de letras; ambas facultades se correspondían aproximadamente a las facultades de artes del *Ancien Régime*), el propósito original de estas no era enseñar ciencia ni mucho menos hacer investigación científica, sino otorgar títulos mediante la presentación de exámenes del mismo nivel que el nivel superior enseñado en los liceos. La ciencia se enseñaba y practicaba en otras instituciones: en la Escuela Politécnica, el Museo de Historia Natural y, entre otros, en el Collège de France. Para conformar los jurados examinadores, la Facultad de Ciencias de París utilizaba a los profesores de las escuelas secundarias y cuando hacían falta otros jurados, los tomaba prestados de las instituciones arriba mencionadas. Los títulos de doctorado también los otorgaba la Facultad de Ciencias de París, mas las investigaciones científicas originales que los doctorantes requerían defender para obtener su título de doctor eran realizadas en otras localidades parisinas como, por ejemplo, los laboratorios privados de muchos de los científicos decimonónicos parisinos.

«*La raison d'être des facultés des lettres et des sciences, c'est la collation des grades... On ne demande d'ailleurs pas à ces facultés de dispenser un enseignement original. La licence ès lettres est un baccalauréat supérieur, qui ne porte pas sur des exercices différents de ceux des hautes classes des lycées... Quant au véritable enseignement supérieur scientifique, il se donne à Polytechnique, réorganisée sous le Consulat, au Muséum ou au Collège de France, et c'est à ces établissements que la faculté des sciences de Paris emprunte ses professeurs qui ne viennent pas des lycées*» (Prost, 1968: 226-227).

Inicialmente, la Facultad de Ciencias de París no contaba con laboratorios, cuando fue mudada de las instalaciones del *Collège du Plessis* a la Sorbona en 1821, no existió la intención de dotarla con un laboratorio de química. Sin embargo, con el paso del tiempo, algunos profesores fueron buscando espacios para crear algún laboratorio, quizá, para apoyar a la docencia o demostración, Años después, en 1837, Dumas calificó al laboratorio de la Facultad de Ciencias como muy insuficiente (*tout à fait insuffisant*). Unas de las primeras investigaciones en química en ese laboratorio las hizo el entonces joven Adolphe Wurtz (mentor de Vicente Marcano), en 1844, cuando fue enviado por Dumas a asistir temporalmente al químico Antoine Jérôme Balard (1802–1876) quien dictaba clases en la cátedra de química en la Sorbona en sustitución del propio Dumas quien era el incumbente en esa cátedra y también, desde 1842, el Decano (*Doyen*) de la Facultad de Ciencias (Rocke, 2001: 106-107).

14 Zeldin (1967: 55): «...higher education paid for itself because of the very substantial income received in examination fees. As late as 1866 the state was spending only 221,000 francs (£9,046) on the faculties - the total budget of 3,800,000 francs was almost balanced

by receipts of 3,597,000 francs». En relación al presupuesto de la educación superior, en otra parte de su trabajo, Zeldin (1967: 58) añade lo siguiente: «It [the budget, el presupuesto] had been 2,876,000 francs in 1847; the Second Empire had raised it to 4,200,000. Waddington in 1877 raised it from 5,100,000 to 7,799,000...».

15 Según Prost (1968), se tratan de la *École des Arts Industriels de Lille* (1854) y la *École Centrale Lyonnaise* (1857).

16 La Real Academia de Ciencias (*l'Académie Royale des Sciences*) fue creada en 1672. Ella también fue abolida por la Revolución Francesa y, posteriormente, restablecida en 1795 como la Academia de Ciencias (*Académie des Sciences*) y adscrita al nuevo *Institute de France* — creado en 1795, esta entidad es una institución que reúne en su seno a las cinco academias francesas. En la *Académie des Sciences* no se realizaba investigación sino que ella servía como centro para la presentación, evaluación y publicación de los trabajos científicos y también para dar reconocimientos y distinciones a los científicos mediante premios (y, más tarde, también subsidios a la investigación científica) y la elección como miembros de la academia. Para detalles sobre la historia de la *Académie des Sciences*, ver Crosland (2002).

17 En sus inicios la *École Pratique des Hautes Études* fue una institución sin infraestructura propia creada para salvar escollos burocráticos insalvables y que sirvió para aglutinar a muchos de los recursos materiales y humanos disponibles en la región parisina para hacer investigación científica moderna imitando un poco a la forma como entonces se hacía la investigación científica en las universidades alemanas. En aquellos tiempos, era muy difícil introducir cambios en instituciones establecidas (como la Facultad de Ciencias de París) y resultaba más fácil crear nuevas instituciones para resolver las dificultades de hacer ciencia (Rocke, 2001: 287-299).

18 “*However, here again, historically satisfying details of the actual laboratories are hard to find, even in archival sources. I suggest here that the deficiency in facilities was even more severe than it has been claimed, and that the situation was particularly more damaging for the science of chemistry (especially organic chemistry)*” (Rocke, 2001: 4).

19 Vale la pena citar, *in extenso*, el significado que Joseph Ben-David otorga a la expresión "institucionalización de la ciencia" (Ben-David, 1971:75-76):

“Ya que las palabras ‘institución’ e ‘institucionalización’ se emplean en sentidos diferentes, es preciso definir estos términos. En este contexto, institucionalización significará: a) la aceptación en una sociedad de cierta actividad como función social importante y valiosa por sí misma; b) la existencia de normas que regulan la conducta en un campo dado de actividades, de una manera compatible con el alcance de las metas y la autonomía de otras actividades y, finalmente, c) cierta adaptación de las normas sociales en campos de desempeño diferentes a los de las normas de la actividad dada. Una institución social es una actividad que se ha institucionalizado.

En el caso de la ciencia, el término institucionalización implica el reconocimiento de las investigaciones exactas y empíricas, como método de pesquisa que conduce al descubrimiento de nuevos conocimientos importantes. Tal conocimiento es distinto e independiente de otras formas de adquirir conocimientos, como la tradición, la especulación o la revelación”.

20 A diferencia de Alemania en donde los diferentes estados germánicos competían entre sí por tener las mejores instalaciones, los mejores laboratorios y los mejores profesores y los estudiantes eran libres de estudiar en cualquier universidad (los estudiantes podían estudiar en una universidad y presentar los exámenes de titulación en otra). En Alemania, a partir de la Revolución de 1848, las élites comenzaron a ver a la ciencia como una parte integral de la estabilidad social y la modernización económica y, por ello, le dieron su apoyo (Rocke 2001: 414).

21 Alan Rocke señala otra dificultad para la investigación histórica. En sus investigaciones en los archivos parisinos nunca pudo encontrar información detallada — descripciones, planos, dimensiones y equipamiento — sobre los laboratorios académicos franceses en

este periodo, en particular, sobre los laboratorios en el *Collège de France* y en la Sorbona (Rocke, 2001: 388-390).

22 Pasteur (1868: 6): “*Mais quel est donc l'établissement où les laboratoires sont à ce degré malsains, humides, obscurs, mal aérés? C'est le premier établissement d'instruction supérieure de la France, celui qui porte le nom de la patrie, comme s'il voulait résumer en lui seul toute la gloire scientifique et littéraire : c'est le Collège de France ! ...*

La Sorbonne est mieux installée peut-être ? Hélas ! le dernier laboratoire de chimie que l'on y ait construit est une pièce humide et sombre de plus d'un mètre en contrebas de la rue Saint-Jacques. Cela s'appelle, ô dérision ! le laboratoire de perfectionnement et des recherches”.

23 Debido al fuerte centralismo existente en Francia, ser residente de París era una condición indispensable para ser miembro de cualquiera de las academias.

24 Según Crawford (1988), las dificultades con la tesis de Joseph Ben-David sobre el declive de la ciencia en Francia residen en los estudios detallados que utilizó para formularlas, fundamentalmente, estaban relacionados con dos áreas: medicina y fisiología. Es decir, que Ben-David no consideró toda la producción científica francesa (no incluyó, por ejemplo, a las instituciones que hacían investigación científica en los institutos ubicados fuera de París, en ciudades de la provincia francesa como Nancy, Grenoble, Lyon, Toulouse y Bordeaux. Un tema que sí fue estudiado por Mary Jo Nye en *Science in the Provinces*, 1986). En otro trabajo, Nye (1984: 697), al comentar sobre la literatura declinista, dice: «*[the] quantitative assessments of French scientific decline, both past and present, do not demonstrate actual decline in the late nineteenth and early twentieth centuries*».

25 El texto completo de Biot referido por Fox es el siguiente: «*[The Academy] has become a kind of free clearing-house for announcements, open indiscriminately to anyone and attended by a captive audience. As a result of this invasion by outsiders, scientific discussions among the members of the Académie have become rare and hard to conduct since all too often they are fired by feelings of personal animosity or by desires to gain attention of the crowd of onlookers, rather than by a true love of science or by any feeling of a need to exchange information*» (Fox, 1984: 81-83). Para mayores detalles, véase las notas 48 y 49 en Fox (1984: 127) y Rocke (2001: 270).

26 La literatura sobre este tema es muy abundante. En esta sección nos hemos guiado por los trabajos de Chatzis (2010), Chatzis (2009a), Chatzis (2009b), Day (1978), Nye (1993) y Shinn (1978). Varias obras nos permiten entender el período: Ben-David (1971), Gillispie (2004), y Zeldin (1967).

27 Sobre la clase de entrenamiento práctico recibido en las escuelas de aplicación, en Chatzis (2010: 43-44) se lee lo siguiente: “*the practical training received by the French engineering students (by practical training we refer to: 1) laboratory and field exercises as well as workshop activities; 2) full scale engineering problem resolution including questions of selection design and cost which are assigned for individual work; 3) periods of assigned duty and observation in a plant, factory, mine, yard or field project).*”

28 En aquellos tiempos, aunque era un hecho poco común, sí era posible que algún extranjero entrara a estudiar en la *École Polytechnique* (EP) y en las Escuelas de Aplicación como la *École des Ponts et Chaussées* de París (EPC), si ello le convenía al Estado francés ya sea por razones de política exterior o si algún dignatario extranjero le hacía una petición al Ministerio de Relaciones Exteriores (*Ministère des Affaires Étrangères*) y dicha petición era aceptada por ese ministerio y por el Ministerio del Interior (*Ministère de l'Intérieur*).

Un estudio que revisó la participación de estudiantes extranjeros en dos siglos de existencia de la EP (1794-1985), encontró que cerca de mil estudiantes extranjeros habían tomado parte o todos los cursos de la EP como estudiantes auditores. La aceptación de estos estudiantes extranjeros era un proceso complejo con características de razón de Estado que en muchos casos escapaba al control de la administración de la EP y a sus

profesores (Karvar, 2000). «*Une simple autorisation d'assister à des cours d'analyse ... devient l'enjeu de rapports de pouvoir souvent complexes entre la diplomatie française, les tutelles (Intérieur puis Guerre), et les gouvernements étrangers. L'admission des auditeurs et élèves étrangers se transforme dès lors en une affaire où intervient la raison d'État et où les administrateurs de l'École et les enseignants n'ont pas toujours le dernier mot*» (Kavar, 2000: 12).

Generalmente los extranjeros no entraban mediante el proceso regular de admisión (por competencia mediante exámenes rigurosos) sino por medio de un procedimiento especial que les permitía entrar como estudiantes auditores extranjeros (*auditeurs étrangers*). No obstante, se sabe que varios extranjeros si pudieron entrar de la forma regular (por competencia). Ocurre que durante las guerras napoleónicas, Francia se anexó varios territorios europeos y sus ciudadanos pasaron a ser ciudadanos franceses. Así, algunos estudiantes de estos territorios anexados (estudiantes belgas, italianos y alemanes) pudieron ingresar por competencia y, también estudiantes suizos debido un tratado de capitulación con Suiza de 1803. Según Karvar (2000), durante el siglo XIX, el pico de estudiantes extranjeros en la *École Polytechnique* ocurrió en el año 1835 con 22 estudiantes. Karvar también reporta que a partir de 1820 aparecen en la EP estudiantes auditores de América del Sur (Brasil, México), Europa del Este y Balcánica (Polonia, Grecia, Rumania) y Medio Oriente (Egipto).

Por otra parte, en su estudio sobre la influencia de EPC en la *Escola Politécnica de Lisboa* durante los años 1833 y 1860, Ana Cardoso de Matos encontró que, entre 1825 y 1851, 18 ingenieros portugueses habían completado sus estudios en la EPC como auditores (Matos, 2013:16). Y, en el caso particular de Venezuela, según el Diccionario de Historia de Venezuela, se conoce que Luciano Urdaneta Vargas (1825-1899), hijo del General Rafael Urdaneta (quien murió en París, en agosto de 1845), después de graduarse a los 18 años, en la Academia de Matemáticas de Caracas, dirigida por Juan Manuel Cajigal, en la tercera promoción de 1843, viajó a Francia para continuar sus estudios de ingeniería en la EPC (Zawisza,1997).

29 En la tesis doctoral de Florent Palluault (*Medical Students in England and France 1815-1858. A Comparative Study*, University of Oxford, Trinity, 2003, p. 40) se lee lo siguiente: "At the Paris Faculty of Medicine, tuition fees amounted to 1,260 Francs for the four years of study in 1846. The cost of a full medical education to obtain the MD reached 10,000 Francs, including living expenses over five years.....The 10,000 Francs included tuition fees, fifty months in Paris at 160 Francs per month and a further 800 Francs for books and private courses (studies commonly spanned five years as one year was necessary to pass the final examinations and write the thesis after the four-year curriculum)."

<http://www.biusante.parisdescartes.fr/ressources/pdf/histmed-asclepiades-pdf-palluault2.pdf>

El monto de cuatro mil francos lo hemos estimado así: Por los estudios y estadía de su hijo Gaspar Marcano, 2.000 francos (10.000/5); por los estudios de ingeniería y estadía de Vicente Marcano: 800 francos al año más 1.920 francos (160x12). Para un total de 3.920 francos.

Durante el periodo 1860-1870, la moneda en circulación en Venezuela era el peso (llamado el peso fuerte), con valor de 8 reales de plata que valían más o menos igual que el peso colonial español (el peso fuerte fue sustituido, en 1871, por el venezolano y este, en 1879, por el bolívar). La Memoria del Ministro de Relaciones de Exteriores de los Estados Unidos de Venezuela a la Legislatura Nacional de 1869, incluye un documento (No. 22) titulado "Convención de correos con Francia", en el Artículo 19 se señala que un peso equivalía a 4 francos: «Queda entendido que para todos los documentos de contabilidad que resulten de la ejecución de esta convención, cuatro francos serán equivalentes á un peso, moneda de Venezuela, y reciprocamente, un peso Venezolano equivaldrá á cuatro francos, moneda de Francia» (Venezuela, 1868: Documentos, p. 154). Por tanto, 3920 francos eran igual a 980 pesos. Como referencia, el 8 de marzo de 1864,

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

según la Cronología de Historia de Venezuela y eventos mundiales, el mariscal presidente, Juan Crisóstomo Falcón, dictó un decreto fijando los sueldos a los empleados del Distrito Federal: «El gobernador ganaría 3.600 pesos anuales; el secretario, 2.400 pesos; el jefe del departamento Libertador 2.400 pesos» (Rodríguez Campos, 2010).

30 Se buscó en la base de datos de egresados extranjeros. Pero esta base de datos, según lo indica la página web, es incompleta: *“Vous avez pris connaissance du projet de Centrale Histoire concernant un dictionnaire des centraliens étrangers. En attendant que ce travail soit mené à terme, nous vous proposons dans ces pages, quelques figures connues ou moins connues qui illustrent l'extraordinaire variété d'origines et de carrières de nos camarades venus de tous les horizons. La liste que vous allez consulter, résulte du hasard. Mais il nous a semblé qu'elle était suffisamment significative pour être portée à votre connaissance, sans attendre la fin d'un travail académique toujours très long à mener à terme.”*

<http://archives-histoire.centraliens.net/index.php>

<http://archives-histoire.centraliens.net/index.php?id=000105>

y se consultó un libro con los nombres de los egresados entre 1832 y 1888 (*1889 Les Anciens Élève de la École Centrale 1832-1888*).

<http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/annuaire88.pdf>

consulta: 02 de julio de 2016.

31 El álbum completo se puede acceder desde el portal de la biblioteca del Instituto Nacional de Historia del Arte (INHA– Institut national d'histoire de l'art) de Francia con el siguiente enlace <http://bit.ly/2gOL2tL>

32 Agradecemos a la Dra. Elvira Valecillos su apoyo para transcribir y traducir este texto.

33 Utilizando SHD se logró precisar que el nombre completo de René de Prandière es Louis Marie René de Prandières (19/10/1852-2/2/1928) egresado en 1876 de la Escuela Central de París (ECP, 1876) y estuvo casado con Louise Marie Madeleine Seguin, hija del inventor, ingeniero y emprendedor francés Marc Seguin (1786–1875); trabajó para la acería de Saint-Étienne y también como administrador adjunto de Chantiers de la Buire, una gran empresa industrial en Lyon inicialmente especializada en la construcción de material rodante para la industria ferrocarrilera que, entre 1857 y 1867, producía cerca de 700 vagones de trenes por año. Jules Sauzeau pudiese ser Jules-Gabriel Hubert Sauzeau (3/9/1856-30/03/1927) (ECP, 1879) un egresado que dejó la ingeniería por las artes pictóricas; Albert de Korsak († 21/09/1915) (ECP, 1870) quien fue autor de obras y publicaciones sobre arquitectura y decoración, director fundador de un diccionario sobre decoración y director y redactor en jefe de la revista humorística «Le Central»; y Henri Prouho (12/02/1854 – 25/05/1877) (ECP, 1877).

34 Agradecidos con el historiador Henry Georget por una interesante conversación en línea (chat) en torno a esta imagen.

35 Ver Lucas, 1998.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2013). Juan Gschwendtner, físico e hidrólogo: perfil de su vida profesional creado con la metodología de sondeo histórico digital. *Bitácora-e*, Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, No. 2. (En línea) disponible en: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/38151>, consulta: 25 de noviembre de 2016.

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2016a). *Crónicas digitales. El despegar de Bitácora-e*, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

nuestra ciencia. El «vuelo migratorio» tecnocientífico en Venezuela investigado desde internet con SHD. Cartel presentado en el evento 40 Aniversario del Centro de Estudios de la Ciencia del IVIC, 22 de noviembre del 2016. (En línea) disponible en: <<http://chegoyo.com/wp-content/uploads/2016/09/Proyecto-JGAC5-RGB.jpg>>, consulta: 25 de noviembre de 2016.

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2016b). *Vicente Marcano (1848-1891), su red franco-alsaciana y las patentes de la bromelina.* Ponencia en el Simposio LXVI Convención de ASOVAC: Grupo Venezolano de Historia y Sociología de la Ciencia (GVHSC) 14 al 25 de noviembre de 2016. (En línea) disponible en:<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/eventos/simposio_lxvi.html> consulta: 05 de diciembre de 2016.

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2017a). Crónicas digitales de la migración tecnocientífica venezolana: Proyecto VES y Sondeo Histórico Digital. En AA. VV., Innovación, tecnología e información. El nuevo paisaje de la comunicación. *Memorias del VI Congreso de INVECOM* celebrado en la Universidad Monteávila, Caracas, del 24 de mayo al 7 de junio de 2017, pp. 410-422. (En línea) disponible en: <<https://www.scribd.com/document/412669489/Libro-arbitrado-VI-Congreso-Invecom>>, consulta: 02 de octubre de 2019.

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2017b). Vicente Marcano (1848-1891), redescubierto. Parte I: el perfil biográfico y la educación temprana de un científico venezolano del siglo XIX. *Bitácora-e*, Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, No. 2. ISSN 2244-7008. (En línea) disponible en: <<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/38151>>, consulta: 25 de noviembre de 2016.

ÁLVAREZ-CORNETT, José (2020). Vicente Marcano (1848-1891), redescubierto. Parte III: los perfiles biográficos de sus profesores en la Escuela Central de Artes y Manufacturas (1866-869). *Bitácora-e*, Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, No. 1.

ANDERSON, Robert (1971). Secondary Education in Mid Nineteenth-Century France: Some Social Aspects. *Past & Present*, 53, 121-146.

ANNALES.ORG (2006). *Joseph Louis François Bertrand*, Octubre 2006. (En línea), disponible en:< <http://www.annales.org/archives/x/jbertrand.html>>. consulta: 18 de julio de 2016.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.
Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020
<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

ANÓNIMO (s/f). *École Duvignau de Lanneau. Paris. Service BnF.* (En línea) disponible en: <https://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11665955j>
consulta: 10 de julio de 2016.

ANÓNIMO (1866). École préparatoire du lycée Saint-Louis. *Bulletin administratif de l'instruction publique.* 6(118):425-427. (En línea) disponible en: https://www.persee.fr/doc/baip_1254-0714_1866_num_6_118_22944
consulta: 25 de julio de 2019.

ANÓNIMO (1888). *Album de l'Ecole Centrale: vues et souvenirs / publié par les soins de l'Association amicale des anciens élèves.* (En línea), disponible en:
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5542347c>
consulta: 2 de noviembre de 2019.

ANÓNIMO (2019). *Faire une prépa à Saint Louis?*. 11 de enero. (En línea) disponible en: https://www.ac-paris.fr/serail/jcms/s1_2110731/fr/faire-une-prepa-a-saint-louis
consulta: 18 de febrero de 2019.

ANTUSZEWICZ, Yves (2014). *Le carnet de croquis de Paul Antuszewicz (septembre 1876 octobre 1877).* (En línea) disponible en:
http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/album_antuszewicz.pdf
consulta: 25 de julio de 2016.

ARCHIVE-HISTOIRE.CENTRALIENS.NET (s/f). *L' Histoire de l'École Centrale Paris. Brève histoire de la Communauté Centralienne.* (En línea), disponible en:
<http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/brevestory.pdf>
consulta: 18 de julio 2016.

BEN-DAVID, Joseph (1971). *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study.* Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

BIFANO, Claudio (2003). *Vicente Marcano. Hombre de ciencia del siglo XIX y reedición de su biografía escrita por Gaspar Marcano.* Caracas: Fundación Polar y Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.

BOUQUET, Henri Louis Alfred (1891). *L'ancien collège d'Harcourt et le Lycée Saint Louis.* Paris: Typographie de MM Delain Freres. (En línea) disponible en:
<https://archive.org/details/lanciencollegedh00bouq>
consulta: 12 de julio 2016.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.
Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020
<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

BOUTAN, Agustin (1860). *Review Scientifique*. Revue européenne: lettres, sciences, arts, voyages, politique, Volumen 10, Paris: Bureaux de la Revue européenne.

CHATZIS, Konstantinos (2009a). Coping with the Second Industrial Revolution: fragmentation of the French engineering education system, 1870s to the present. *Engineering Studies*, 1(2):79-99.

CHATZIS, Konstantinos (2009b). Les ingénieurs français au XIXème siècle (1789 – 1914) – Émergence et construction d'une spécificité nationale. *Bulletin de la Sabix* [Online], 44| 2009, Online since 22 May 2011. (En línea) disponible en: <http://sabix.revues.org/691>
<https://journals.openedition.org/sabix/691>
consulta: 23 de julio 2016.

CHATZIS, Konstantinos (2010). Theory and practice in the education of French engineers from the middle of the 18th century to the present. *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 60(164): 43-78.

CHEMIN, François (2015). *L'École préparatoire à l'École Centrale en 1904*. Histoire Genealogie. (En línea) disponible en: <https://www.histoire-genealogie.com/L-Ecole-preparatoire-a-l-Ecole?lang=fr>
consulta: 10 de julio de 2016.

CRAWFORD, Elisabeth (1988). Competition and Centralisation in German and French Science in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries: the Theses of Joseph Ben-David. *Minerva*, 26(4): 618-626.

CROSLAND, Maurice (2002). *Science Under Control: the French Academy of Sciences 1795-1914*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

CURIOT, Henry (1900). *L'enseignement technique en France : étude publiée à l'occasion de l'Exposition de 1900*. Tome V, Ministère du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes. Direction de l'enseignement technique, du personnel et de la comptabilité, Paris: Imprimerie Nationale.

DAY, C. R. (1978). The Making of Mechanical Engineers in France: The Ecoles d'Arts et Métiers, 1803-1914. *French Historical Studies*, 10(3): 439-460.

DE COMBEROUSSE, Charles (1879). *Histoire de l'École centrale des arts et manufactures, depuis sa fondation jusqu'à ce jour*, Paris: Gauthier - Villars. (En línea) disponible en:

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.
Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020
<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

<https://books.google.com/books?id=IJU9AAAAAYAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

consulta: 10 de Mayo 2018.

FOX, Robert (1973). Scientific Enterprise and the Patronage of Research in France 1800–70. *Minerva*, 11(4): 442-473.

FOX, Robert (1984). Science, the University, and the State in Nineteenth-Century France. En GEISON, Gerald. L. *Professions and the French State, 1700-1900*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, pp. 66-145.

FOX, Robert y WEISZ, George (2020). France: During the Long Nineteenth Century. En SLOTTEN, Hugh Richard, NUMBERS, Ronald L., & LIVINGSTONE, David N.(Eds.). *The Cambridge History of Science: Volume 8, Modern Science in National, Transnational, and Global Context*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 192-216.

GUILLET, Léon (1929). *Cent ans de la vie de l'École Centrale des art et manufactures 1829-1929*. Paris: M. D Brunoff. (En línea) disponible en: http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/100ans_ecole_centrale.pdf
consulta: 18 de julio 2016.

GILLISPIE, Charles Coulston (1970). *Dictionary of Scientific Biography*. Vol. 02, Charles Scribner & Sons: New York.

GILLISPIE, Charles Coulston (2004). *Science and Polity in France: The Revolutionary and Napoleonic Years*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

HAVELANGE, Isabelle, HUGET, Françoise, LEBEDEFF-CHOPPIN, Bernadette (1986). Boutan Augustin. En *Les inspecteurs généraux de l'Instruction publique. Dictionnaire biographique 1802-1914*. Paris: Institut National de Recherche Pédagogique (Histoire biographique de l'enseignement, 11).

IDREF (S/F). *Portal de referencia de la Agencia Bibliográfica de la Enseñanza Superior: Joseph Claudel*. (En línea) disponible en: <http://www.idref.fr/075425076>,
consulta: el 15 de julio 2016.

KARVAR, Anousheh (2000). L'École polytechnique et l'international: un bilan historique. *Bulletin de la Sabix*. Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de l'École Polytechnique, (26): 9-19.

LAROUSSE, P. y AUGÉ, C. (1898). *Nouveau Larousse illustré: dictionnaire Bitácora-e*, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.
Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020
<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

universel encyclopédique. (En línea) disponible en:

<https://archive.org/search.php?query=Nouveau%20Larousse%20illustr%C3%A9>

consulta: 16 de agosto 2016.

LIMOGES, Camille (1980). The Development of the Museum d'Histoire Naturelle. En FOX, Robert, & WEISZ, George (eds) *The Organisation of Science and Technology in France 1808-1914*, Cambridge, UK:Cambridge University Press, pp. 211-240.

MAIRE, Albert (1892). *Catalogue des thèses de sciences soutenues en France de 1810 a 1890 inclusivement*. Paris: H. Welter, Éditeur. (En línea) disponible en:

<http://iris.univ-lille1.fr/bitstream/handle/1908/3212/75150.pdf?sequence=1>

consulta: 18 de julio 2016.

MARCANO, Gaspar (1893). *Biografía de Vicente Marcano*. Paris: Imprenta de J. Montorier. (En línea) disponible en: <http://bit.ly/2hxVMkq> . Consulta: 10 de agosto 2016.

MARCANO, Vicente (1878). *Páginas sueltas*. Paris: Imprimerie V. Fillion et Cie. (En línea) disponible en: <http://bit.ly/2hHfA0y>
consulta: 27 de julio 2016.

MARCANO, Vicente (1989). *La cucarachita Martina y otros relatos*. Caracas: Editorial Gráfica Integral.

Maor, Eli (2013). *Trigonometry Delights*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

MATOS, Ana Cardoso de (2014). The influence of the École des ponts et chaussées of Paris on the Lisbon Polytechnic School (1836–1860). *Journal of History of Science and Technology*, 7:13-35.

MATHIAS, Peter y POSTAN, Michael (1978). *The Cambridge Economic History of Europe from the Decline of the Roman Empire. Volume 7: The Industrial Economies: Capital, Labour and Enterprise, Part 1: Britain, France, Germany and Scandinavia*. Cambridge: Cambridge University Press.

MATTATIA, Ronald (2009). Com' Paroles Centraliens (Connaissez vous l'Abeille?). *Piston information*, No. 8, jueves, 5 de noviembre. (En línea) disponible en:

http://association.centraliens.net/medias/editor/files/INFO_ABEILLES.jpg

consulta: 15 de julio 2018.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

MATTATIA, Ronald (2018). L'abeille & le piston. *Centraliens*, No. 658 [Mars/Avril]. (En línea) disponible en: http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/revues/rev658_abeille.pdf
consulta: 15 de julio 2018.

MAYER (2015). Uniforme scolaire abeille. *Wikimedia Commons*. (En línea) disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uniforme_scolaire_abeille.jpg
consulta: 15 de julio 2018.

MILES, Arnold Ashley (1982). Reports by Louis Pasteur and Claude Bernard on the organization of scientific teaching and research. *Notes and records of the Royal Society of London*, 37(1):101-118.

NYE, Mary Jo (1984). Scientific decline: Is quantitative evaluation enough? *Isis*, (75) 4: 697-708.

NYE, Mary Jo (1986). *Science in the Provinces: Scientific Communities and Provincial Leadership in France, 1860-1930*. Berkeley: University of California Press.

NYE, Mary Jo (1993). National Styles? French and English Chemistry in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries. *Osiris*, (8): 30-49.

LUCAS, Gerardo (1998). *La industrialización pionera en Venezuela: 1820-1936*. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas.

O'CONNOR, J. J. y ROBERTSON, E. F. (2005). *Joseph Louis François Bertrand*. MacTutor History of Mathematics. (En línea), disponible en: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Bertrand.html>
consulta: 18 de julio 2016.

O'CONNOR, J. J. y ROBERTSON, E. F. (2008). Jules Antoine Lissajous. MacTutor *History of Mathematics*. (En línea), disponible en: <http://oceanograf%C3%ADa.udec.cl>
<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Lissajous.html>
consulta: 18 de julio 2016.

PASTEUR, Louis (1868). *Le budget de la science*. París: Gauthier-Villars.

PARIS VELOCIPEDIA (2011). *La famille Olivier*. (En línea) disponible en: <http://parisvelocipedia.fr/index.php/histoire/la-famille-olivier>
consulta: 16 de julio 2016.

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.
Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020
<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

PAUL, Harry W. (1972). The issue of decline in nineteenth-century French science. *French Historical Studies*, 7(3): 416-450.

PROST, Antoine (1968). *Histoire de l'enseignement en France, 1800-1967*. Paris: Armand Colin.

RODRÍGUEZ CAMPOS, Manuel (2010). *Cronología de historia de Venezuela y eventos mundiales*. Caracas: Fundación Polar.

ROCKE, Alan J. (2001). *Nationalizing Science: Adolphe Wurtz and the Battle for French Chemistry*. Cambridge, Mass: MIT Press.

SAUVAGE, Jean-Claude (2010). *Centraliens étrangers dans les expositions universelles à Paris au XIXe siècle – notices biographiques*. (En línea), disponible en: <http://archives-histoire.centraliens.net/pdfs/etrangers-expo-u.pdf>
consulta: 20 de julio 2016.

SHINN, Terry (1978). Des Corps de l'Etat au secteur industriel: genèse de la profession d'ingénieur, 1750-1920. *Revue Française de Sociologie*, 19(1): 39-71. (En línea), disponible en:
http://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1978_num_19_1_6618
consulta: 19 de julio 2016.

SHINN, Terry (1979). The French Science Faculty System, 1808-1914: Institutional Change and Research Potential in Mathematics and the Physical Sciences. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 10: 271–332.

SONNET, Hippolyte y FRONTERA, Gerónimo (1899). *Eléments de géométrie analytique*. 9e édition, Paris: Librairie Hachette. (En línea) disponible en:
<https://data.bnf.fr/ark:/12148/cb131670507>
consulta: 18 de julio de 2016.

SORLIN, Pierre (1968). Paul Gerbod, La condition universitaire en France au XIXe siècle, *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 15(2): 384-390.

URBANI PATAT, Franco y PÉREZ-MARCHELLI, Héctor (2019). Vicente Marcano (1848-1891): su vida y sus obras en las Ciencias de la Tierra. *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, 43. (En línea) disponible en: <https://bit.ly/36aq6HW>
consulta: 15 de agosto 2019.

WEISS, John Hubbel (1982). *The Making of Technological Man: The Social*

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

Álvarez-Cornett. Vicente Marcano, Redescubierto. Parte II

Origins


of French Engineering Education, Cambridge, Mass.: MIT Press.

VENEZUELA (1868). *Memoria del Ministro de Relaciones de Exteriores de los Estados Unidos de Venezuela a la Legislatura Nacional de 1869*. Caracas: Imprenta de "La Concordia".

ZAWISZA, Leszek (1997). Luciano Urdaneta. En FUNDACIÓN POLAR, *Diccionario de Historia de Venezuela*, Volumen IV, 2da Edición, Caracas: Editorial Exlibris, pp.161.

ZELDIN, Theodore (1967). Higher education in France, 1848-1940. *Journal of Contemporary History*, 2(3): 53-80.

APÉNDICE A

Aquí se presentan gráficamente los estudios en la Escuela Central vistos por los mismos estudiantes quienes muestran las diversas actividades  de clase y los trabajos de campo que realizaban. Nótese la abeja en la figura A2.

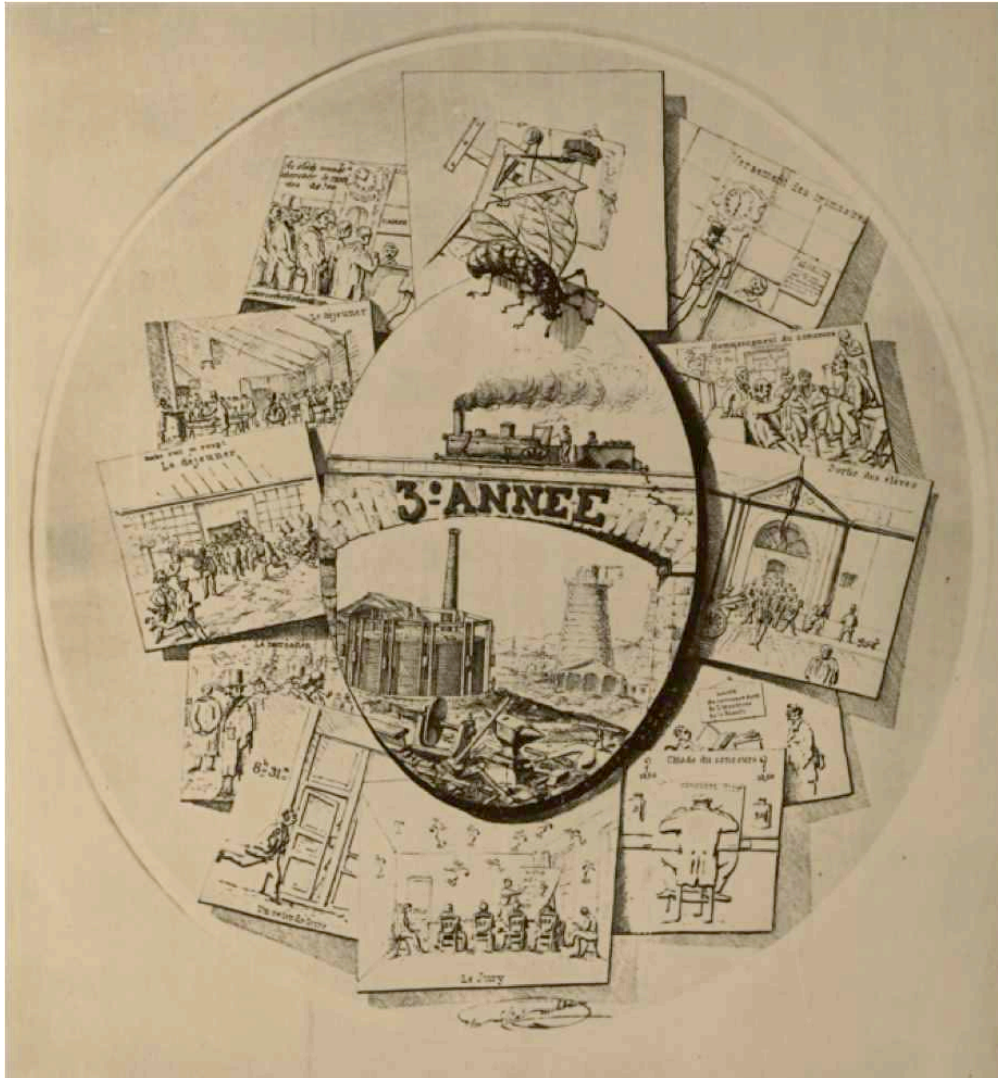


Figura A1. El tercer año. Fuente: Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA

<http://bibliotheque-numerique.inha.fr/idurl/1/2030>

Bitácora-e, Revista Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, Año 2020, No.1. ISSN: 2244-7008.

Recibido:09/11/1999, Aceptado:31/03/2020

<http://www.saber.ula.ve/bitacora-e/>

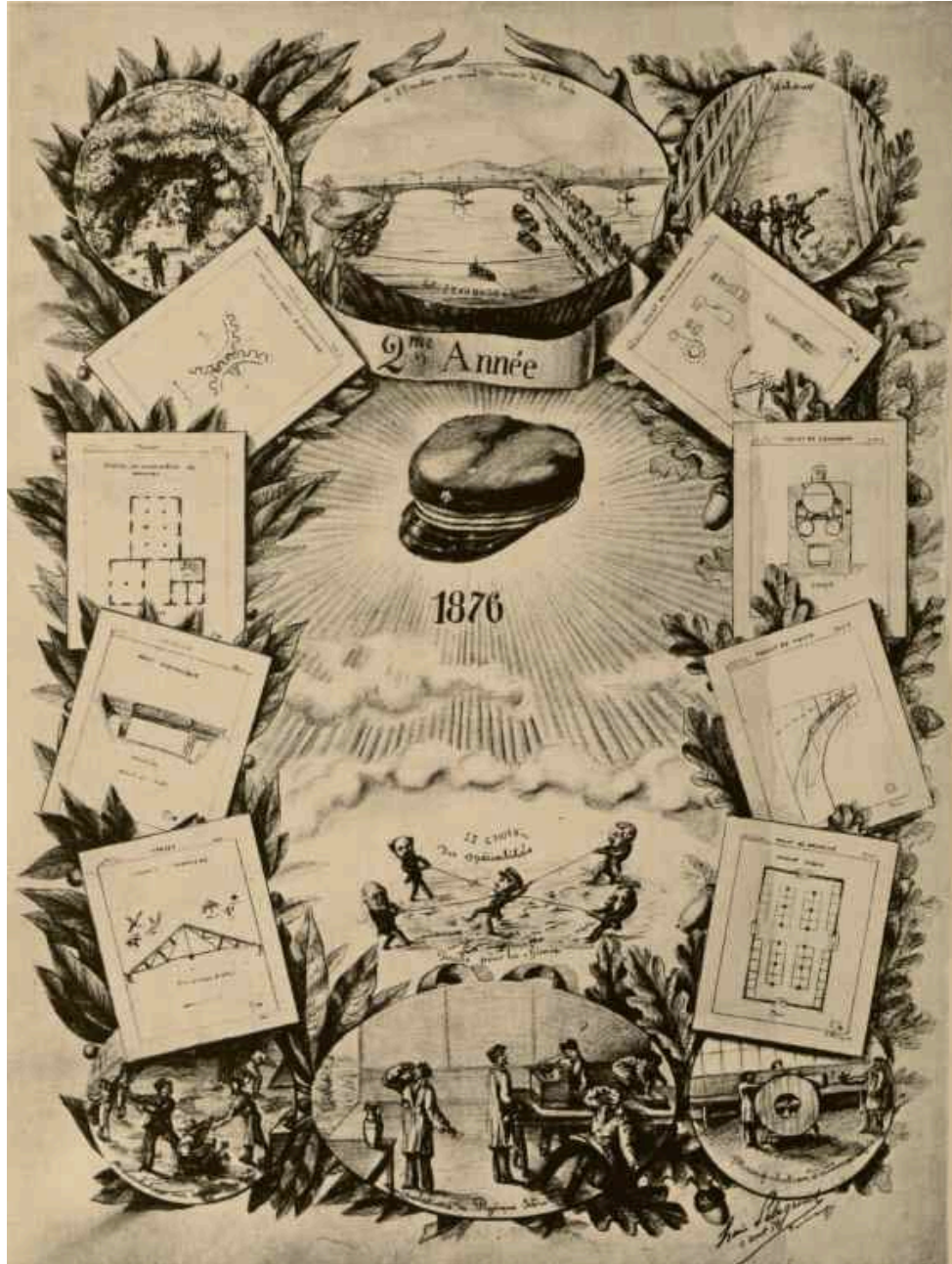


Figura A2. Las actividades del segundo año.

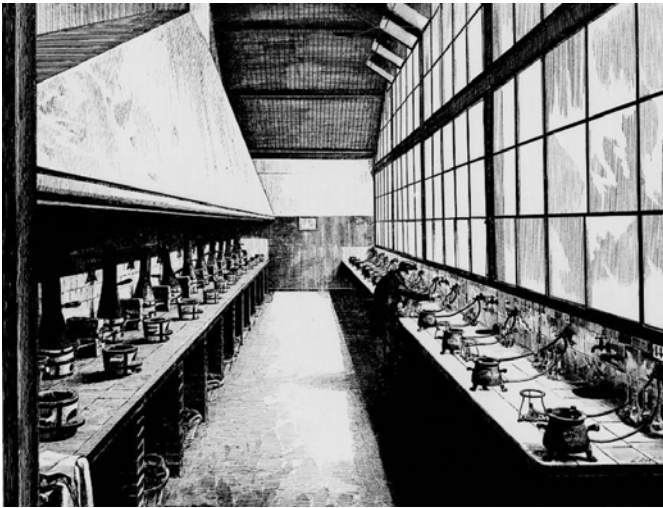
Fuente: *Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA*
<http://bibliotheque-numerique.inha.fr/idurl/1/2873>



Figura A3. El primer año. El grabado parece decir que la institución, la Escuela Central, da la bienvenida a los nuevos estudiantes. Fuente: *Collections numérisées de la bibliothèque de l'INHA* <http://bibliotheque-numerique.inha.fr/idurl/1/2186>

APÉNDICE B

Los siguientes grabados, tomados de un álbum de la Asociación de Amigos de la Escuela Central de 1888, dan una idea general de la vida en la Escuela Central en los años 1860 (Anónimo, 1888).



ARRIBA Figura B1. Laboratorio del 1er año (1860) (izq.)

Figura B2. Jardín y Laboratorio del 1er año (der.)

ABAJO Figura B3. Comedor (construido en 1868) (izq.)

Figura B4. Comedor y jardín (de



