

CAPITULO III
LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCV
Y
NOTAS SOBRE LA UNIVERSIDAD VENEZOLANA

“Está allí de una manera impresionantemente simple y clara tu gran obra que no es la de haber vencido el dragón de la malaria.....sino, sobre todo la forma en que lo lograste, que es ejemplar..... Mucho te debe Venezuela.....por la lección de buen servicio que le has dado para siempre. Si nuestra educación superior no estuviera tan descaminada y confundida, Arnoldo Gabaldón debería ser el Rector Vitalicio de nuestra primera Universidad para que con su ejemplo viviente preparara a las nuevas generaciones para que completen la tarea de hacer país.”

Carta de Arturo Uslar Pietri a Arnoldo Gabaldón,
21 de octubre de 1981 (**Nota 1**)

III.1.- INTRODUCCIÓN

El año 1827 el doctor José María Vargas, quien disfrutaba de una amplia formación europea y la disposición propia de un maestro –fundó en su casa un curso de Anatomía Práctica– fue elevado al Rectorado de la Universidad de Caracas. Para esas fechas no contaba esa institución con suficientes profesionales como para la enseñanza formal de disciplinas propias de las Matemáticas, y menos la Ingeniería. El maestro José Rafael Acevedo era el único que estaba en capacidad de encargarse de las Matemáticas (**Nota 2**).

Según anota Ildelfonso Leal (1981, p 139 y siguientes) las lecciones de matemáticas que se dictaron en esa cátedra no eran muy avanzadas, pues solo existían las clases de: aritmética, álgebra, geometría, topografía y geometría práctica. Con todo, el testimonio del Rector Vargas en octubre de 1830 sobre el servicio prestado por esa cátedra fue halagador: “...ha hecho....un importante servicio a los conocimientos útiles en este país...El entusiasmo se anima en los estudiantes...”, creando hábitos: “...de honesta ocupación con doble ventaja del público a que sirve”.

En el mismo mes del año 30, el Rector señaló que Juan Manuel Cajigal, además de: “...una vasta ilustración en las matemáticas que ha estudiado por más de 14 años en España y Francia,...posee la noble ambición de consagrarse al bien de su país...”. Por tanto la Academia Militar de Matemáticas, a la cabeza de la cual quedó Cajigal, además de contar con el apoyo del doctor Vargas también lo tuvo de José Rafael Revenga que era Ministro de Hacienda.

En noviembre de 1831, se instaló solemnemente la Academia Militar de Matemáticas bajo la dirección de Juan Manuel Cajigal. Con un elevado número de alumnos y un presupuesto limitado, la adquisición de libros y equipos en Inglaterra y Francia presentó limitaciones que fue venciendo Cajigal. Se dio inicio así en Venezuela, a los estudios de Agrimensura y luego de materias relacionadas a la Ingeniería. En 1837 egresó la primera cohorte que satisfizo los requerimientos para ser Ingeniero. No es el momento aquí para analizar el contenido de las

materias exigidas para obtener ese título y los diferentes grados militares (véase el **Capítulo II** y el **Anexo C2**).

La Universidad de Los Andes fundó la cátedra de Matemáticas en 1843. En el Zulia, el gobierno decretó el establecimiento de una Escuela de Ingenieros en 1863, siguiendo un esquema similar a la Academia de Caracas. Su existencia no sobrepasó una década.

Quebrantos de salud de Cajigal, lo alejaron de la Academia y se trasladó a Europa en 1841. Quedó encargado de la dirección el ingeniero Olegario Meneses, uno de sus brillantes discípulos que, años después, escribió un panegírico sobre Cajigal (**Nota 3**). Hacia finales de los años 40 la Academia tuvo serios problemas financieros que amenazaron su continuidad. En 1854 la Academia fue reorganizada; entre otras decisiones amplió su potestad de otorgar títulos de Agrimensor Público, Teniente de Ingenieros e Ingeniero Civil.

Fueron varios y muy consecuentes los discípulos que se involucraron en las labores docentes, al punto que en 1860 cuando el presidente Manuel Felipe Tovar firma el Decreto Reglamentario de la Academia de Matemáticas que da origen al Colegio de Ingenieros, el primer presidente de esta corporación fue el ingeniero Juan José Aguerrevere, de la primera promoción de dicha Academia. Este tenía, además, la responsabilidad de que se continuasen las labores docentes que progresivamente conformaron profesionales que supieron proyectar y ejecutar obras de ingeniería para la construcción de un país huérfano de infraestructura vial y de otros servicios esenciales.

En decretos gubernamentales subsiguientes al de 1860, el patrimonio de la Academia fue desmembrado: los instrumentos de medición, así como las obras de astronomía, geodesia y meteorología, pasaron al nuevo Observatorio –posteriormente llamado Cajigal- y los textos de matemáticas e ingeniería quedaron en la biblioteca del CIV (Arcila F., 1961, I, p. 326).

En 1872 Guzmán suspendió las actividades de la Academia y la calificó como "*nido de godos*". En 1879 los recursos y personal de la desaparecida Academia se adscribieron a la Facultad de Ciencias Exactas de la UCV (**Nota 4**). Dos años después se fundó el Ministerio de Obras Públicas cuyo primer encargado fue el ingeniero Jesús Muñoz Tébar, hasta ese momento Ministro de Fomento (**Nota 5**).

Según recoge Ildelfonso Leal (1981, p. 167), en la amplia reforma del año 1874, se fijaron textos de enseñanza para las cinco Facultades que conformaban la Universidad. A la Facultad de Ciencias Exactas se le asignaron nueve textos: tres de Matemáticas; uno de Mecánica Racional; dos de Geodesia y Astronomía; dos de Arquitectura y Arte de Edificar; y uno de Caminos y Canales. Esa Facultad tuvo la potestad para el otorgamiento de los títulos de agrimensor e ingeniero, ya libres de todo compromiso militar. Esta Facultad graduó en 1877 la primera promoción: 7 egresados como ingenieros.

No obstante, la enseñanza universitaria de la ingeniería no llenaba los extremos necesarios para atender las múltiples solicitudes que comenzaron a llegar al MOP vía las 'Juntas de Fomento'. Basta citar un párrafo del artículo que en 1895 publicó Felipe Aguerrevere M., hijo de Juan José Aguerrevere Echenique, en el cual criticó la orientación de los estudios de matemáticas en la Universidad para formar Ingenieros; solicitó, acertadamente, la creación de una Escuela de Ingeniería: "*Es necesario para tener ingenieros, que haya una escuela especial, con profesores bien dotados, que se entreguen a la enseñanza práctica...Conviene muchísimo a la Nación el establecimiento de una buena Escuela de Ingeniería...si no queremos quedar rezagados en el movimiento progresivo del mundo hacia su perfeccionamiento*" (**Nota 6**). Ese artículo fue un reflejo de la inquietud por modernizar la enseñanza de la profesión.

En enero de 1895, por Decreto Ejecutivo del Presidente Joaquín Crespo y el Ministro de Instrucción Pública Luis Ezpelosín, se crea la Escuela de Ingeniería. Al mes siguiente se designan

a los doctores Agustín Aveledo, Jorge Nevett y Santiago Aguerrevere, respectivamente: Rector, Vicerrector y Secretario, de la primera Escuela de Ingenieros del país. En setiembre de ese mismo año se seleccionó el profesorado del primer y tercer año de la carrera, del modo que sigue:

- Álgebra Superior y Analítica Luis Ugueto
- Geometría Descriptiva y Perspectiva Eduardo Calcaño S.
- Química General y Analítica A. P. Mora
- Zoología y Botánica Armando Blanco
- Mecánica Práctica y Estática Gráfica Armando Blanco
- Prácticas de Ingeniería y Levantamientos Juan S. García
- Dibujo Gerónimo Martínez
- Física Matemática y Experimental Agustín Aveledo
- Mecánica Aplicada Felipe Aguerrevere
- Economía y legislación de la Construcción Federico Urbano
- Agronomía, Alimentación y Vegetales Juan S. García

De los 20 estudiantes que iniciaron sus estudios en 1893, en la fotografía de la primera promoción de la Escuela de Ingeniería, cinco ingenieros y dos arquitectos (reproducida por Arcila F. 1961, I, p. 322), dice: *Curso e Ingenieros de 1893 a 1899*. Aún cuando se mantuvo independiente de la UCV, a partir de 1915 terminó integrada a la Facultad de Ciencias Exactas de la UCV (**Nota 7**).

En la Escuela de Ingeniería se ofrecían las especialidades de: Ingeniería Civil, Ingeniería Militar, Ingeniería Agronómica y Arquitectura. Independientemente de lo anterior, cuando en 1912 se cierra la UCV por 10 años los estudios en la Escuela de Ingeniería no sufrieron interrupción: en 1916, se integraron a la Escuela de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de la UCV (Olivares, 1986, pp. 253-254) (**Nota 8**) y, en 1922, graduó 14 ingenieros y 1 arquitecto (véase **Tabla III.1** en la **Sección III.8**).

En 1915 sus actividades docentes ya tuvieron un contenido docente más cercano a la práctica de la Ingeniería, con lo cual parece haberse atendido el llamado hecho por Felipe Aguerrevere. En documento de la Comisión de Acervo Histórico de la Facultad de Ingeniería, se indica que dicha Escuela fue creada en 1893 bajo las directrices de los ingenieros Agustín Aveledo, Luis Ugueto y Manuel Felipe Herrera Tovar. En 1895 se le dio carácter autónomo (Genatios, G., 2000, p 11).

III.2.- LAS UNIVERSIDADES EN EL PAÍS

Bajo la égida del general Gómez, el Código de Educación aprobado en 1912 cambió la denominación de Escuela de Ciencias Exactas por la de Escuela de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (**Nota 9**). Tal parece que el nombramiento ese año del doctor Felipe Guevara Rojas como Rector de la UCV, originó un motín silencioso del profesorado, sobre todo en Medicina. El gobierno decidió finalmente concretar el cierre de la universidad por diez años (**Nota 10**).

En 1918 se instauró en la ULA una Escuela de Agrimensura que fue de muy corta duración. No fue sino hasta 1932 cuando se regularizaron los estudios en la ULA (Méndez, 2011b, p.55, cita: Facultad de Ingeniería ULA, 1972).

La comunidad de la Universidad Central cerrada por Gómez entre los años 1912 y 1922, encontró en su segundo centenario (1925) una excusa para expresarse. El Rector para ese momento Diego Carbonell encabezó los festejos. Su discurso se sumó a las intervenciones que pronunciaron a su vez: Mario Briceño Iragorry por parte de los estudiantes y Eloy G. González

por los intelectuales (**Nota 11**). Gómez ya sumaba 20 años en el poder. La semana del estudiante se inició el 6 de febrero. Fueron un conjunto de manifestaciones y arengas de estudiantes que, con sus boinas azules, coreaban el ‘Sacalapatalaja’ especie de consigna y de contraseña. Los líderes fueron a dar a la cárcel y más de 200 en acto de solidaridad se entregaron también a las autoridades (Rodríguez y Gutiérrez, 2005). Se marco así en la historia el inicio de la llamada ‘*generación del 28*’. A los estudiantes arrestados les tocó cumplir trabajos forzados y, los que pudieron, se fueron a estudiar al exterior (**Nota 12**).

Entretanto y de acuerdo con los datos acopiados por Carrillo (2003, p. 133), Francisco José Sucre (1896-1959), graduado de ingeniero en 1920, fue comisionado para estudiar en Europa programas y métodos empleados en las escuelas de ingeniería de universidades de reconocido prestigio (**Nota 13**). A su retorno al país, el ingeniero Sucre publicó los resultados de esa ‘*Misión de Estudio*’ en el N° 1 de la recién fundada *Revista del CIV* (Sucre, F.J., 1923) (**Nota 14**).

A partir de la reapertura de la UCV en 1922, la Facultad de Ciencias Matemáticas y Física estableció los requerimientos para alcanzar el título de Ingeniero Civil y el de Agrónomo. Estos quedaron organizados en cuatro años. En los dos primeros años el programa de estudios contenía las materias básicas como: Álgebra, Geometría Analítica; Cálculo Infinitesimal; Geometría Descriptiva; Mecánica Racional; Topografía; Geodesia; Dibujo Lineal. En los dos últimos años, tópicos más cercanos a las aplicaciones prácticas: Resistencia de Materiales y Materiales de Construcción; Puentes y Viaductos; Construcciones Civiles; Elementos de Arquitectura; Vías de Comunicación; Hidráulica; Higiene y Saneamiento; Proyectos de Obras de Ingeniería (**Nota 15**).

Según Méndez (2011b), en 1936 la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas alcanzó la categoría de Facultad. En 1932 se decretó la creación de la cátedra de Mecánica Racional en la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas (véase **Anexo C2**)

En 1932 la ULA abrió la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas con diez alumnos; en esta se otorgaba el grado de Ingeniero Civil. Mientras, en la UCV las especialidades de Civil y Agronómica se ofrecían en la ahora llamada Facultad de Matemáticas y Física. En ambas universidades se mantuvo el esquema académico-docente tradicional de 4 años de duración en sus estudios. Ya, a mediados de la década de los 50, la Universidad de Los Andes inició grandes obras, nuevas y de ampliación.

III.3.- LOS PRIMEROS INGENIEROS CIVILES

Seguramente debido a la importancia que en el país adquirió la industria del petróleo, por decreto presidencial de octubre de 1937 se fundó el Instituto de Geología como centro de enseñanza superior. De acuerdo con la Ley de Educación de 1940 ese Instituto fue incorporado a la UCV con el rango de Escuela y, en 1944, pasó a formar parte de la Escuela de Ingeniería.

En 1944 se crearon tres departamentos en la Facultad de Ingeniería de la UCV, cada uno con diversas opciones, aún cuando los tres primeros años de la carrera debían satisfacerse requerimientos comunes considerados básicos. A partir del cuarto año: (i) en el Departamento de Ingeniería Civil se ofrecían, además de esta, las opciones en Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Sanitaria y Agrimensura; (ii) en el departamento de Geología Minas y Petróleo se podía optar al título de Geólogo, Ingeniero de Minas e Ingeniero de Petróleo, y; (iii) en el Departamento de Ingeniería Industrial la opción en Química Industrial ó Ingeniería Mecánica de Industrias (Méndez, 2011b, p. 76) (véase **Nota 15**).

Un ejemplo de ese esquema es el del curso 1945-1949, cuya promoción adoptó el nombre de ‘Promoción Adolfo Ernst’. Para esas fechas, los cursos de Ingeniería que se habían venido dictando en la antigua sede de la UCV -Bolsa a San Francisco frente a la actual Asamblea

Legislativa- con 465 estudiantes, ya había sido trasladada a terrenos de la Hacienda Ibarra hoy Ciudad Universitaria. A continuación se indica la designación de las cátedras, precedidas de los profesores del momento: Miguel Ángel Calcaño (Álgebra); Pérez Luciani (Geometría Analítica); Jesús Soriano (Cálculo Infinitesimal); Antonio Álamo Bartolomé y Willy Ossot (Geometría Descriptiva); Santiago Vera Izquierdo (Mecánica Racional, la cual se dictó desde 1932); Miguel Ángel Calcaño (teoría de Topografía) y Bela Murakotzi (prácticas de Topografía, asistido por el bachiller Oswaldo de Sola); Geodesia; Herman Kaiser (Química para los que cursaban Ingeniería Química, Geología e Ingeniería Hidráulica y Sanitaria); Luciano Mendible (Dibujo Lineal). En los tópicos más cercanos a las aplicaciones prácticas: Ortiz (Puertos); Resistencia de Materiales; Blas Lamberti (Concreto Armado); Juancho Otaola (Estructuras, Puentes y Viaductos); Roberto Salas Capriles (Construcciones Civiles); Armando Vegas y Ramón Espinal (Materiales de Construcción); Geología Aplicada a la Ingeniería (Kroboth); Willy Ossot (Elementos de Arquitectura); Vías de Comunicación; Rafael de León Álvarez (Hidráulica); Luis Wannoni Lander (Higiene y Saneamiento); Tery Fombona (Legislación y Ética); Proyectos de Ingeniería; Hipólito Kwiers (Proyectos de Obras Hidráulicas); Seminario (solo en la especialidad de Ingeniería Hidráulica) (**Nota 16**).

A partir de finales de los años 20, ya con la denominación de Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, esta otorgaba el título de Doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas. Se graduaron con ese título entre otros: Rafael de León Álvarez en 1936; Eduardo Antonio Arnal M. y sus compañeros Gustavo Pérez Guerra, Bernardo A. Nouel C., Alfredo Paúl Delfino, Luís Wannoni Lander en 1938. Ese título autorizaba el ejercicio de la Ingeniería Civil, prueba de lo cual fue el ejercicio de la Presidencia del CIV de varios de ellos. De acuerdo con el ingeniero José Marimón, el grupo de graduados del año 1949 fue el primero que recibió el título de Ingeniero Civil (**Nota 17**).

III.4.- CAMBIOS EN LOS ESTATUTOS QUE RIGIERON LA VIDA UNIVERSITARIA

A la muerte de Gómez en 1935 ascendió al poder el General López Contreras y se organizaron en el país múltiples grupos políticos. La vida académica de la Universidad experimentó algunas transformaciones encaminadas hacia una educación más moderna y, según Leal (1981, p 232), con mayor tendencia hacia especializaciones técnicas. Leal (citado, p. 276) señala que en 1935 la Universidad Central ofrecía docencia en la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas: *“La carrera de Ingeniería -según testimonio del Rector Salvador Córdoba- era muy limitada. Las ramas dedicadas a la Ingeniería Sanitaria, Química, Mecánica, Eléctrica, Agronómica, etc., por ejemplo, no figuran en los actuales cursos universitarios. Como se comprenderá -añadía-, la preparación de los ingenieros especializados en estas importantes materias es indispensable al desenvolvimiento económico de la Nación”* (Leal cita los *Anales de la UCV*, Año XXIV, N°1, enero-junio de 1935, pp. 220 y ss).

Bajo el gobierno del General Eleazar López Contreras, año 1940, siendo Ministro de Educación Nacional el doctor Arturo Uslar Pietri, se aprobó una nueva Ley de Educación que restituyó, aún cuando solo parcialmente, la autonomía. Se estableció en dicha Ley que cada una de las escuelas universitarias elegiría dos candidatos para integrar una lista que, cada tres años, el respectivo Consejo Universitario elevaría al poder Ejecutivo con el fin de que este designase: Rector, Vicerrector y Secretario (Polanco A., T., 1985, p. 148).

Reformada la Ley de Educación en 1943, con el doctor Rafael Vegas como Ministro de Educación, se restableció la facultad del Poder Ejecutivo de designar y remover libremente las autoridades universitarias. Por primera vez se autorizó la representación de los estudiantes en los

distintos consejos universitarios y se consagró la libertad de cátedra. Sin embargo, el proyecto anterior no tuvo acogida por la Junta Revolucionaria de Gobierno de 1945 y se dictó un estatuto que continuaba aprobando la elección y remoción del rector, el vicerrector y el secretario por el Ejecutivo Federal.

El auge petrolero dio lugar a que se fundase el Instituto de Geología en setiembre de 1937, incorporado a la Universidad con rango de Escuela en 1940 y, en 1944, se integró a la escuela de Ingeniería. Ese año mismo año, la entonces Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas quedó sujeta a la Departamentalización por materias. Con ello se perseguía lograr un mejor aprovechamiento de la capacidad docente de la institución; es decir, los estudiantes inscritos en las diferentes opciones que ya ofrecía la Facultad debían cursar juntos las materias comunes. Entre las nuevas opciones se encontraba la Ingeniería de Petróleo (**Nota 15**).

El 18 de octubre 1945 fue derrocado el presidente Isaías Medina Angarita, lo cual abrió una nueva etapa en la historia de Venezuela. En abril de 1946 el nuevo rector de la Universidad Central, doctor Juan Oropesa, designó una comisión encargada de elaborar un proyecto de Estatuto Universitario. El mismo contemplaba una amplia autonomía, no sólo en cuanto al gobierno de las universidades, sino también en el orden financiero y administrativo. Ese año 1945, como quedó dicho, la Facultad de Ingeniería abandonó su sede en lo que hoy en día es el Palacio de las Academias y fue trasladada a la Hacienda Ibarra para cumplir las labores docentes (**Nota 18**).

En diversas entrevistas hechas a Ingenieros que estuvieron activos en las primeras décadas del siglo pasado, poder trabajar en la llamada Sala Técnica del MOP era considerado el mejor post grado del momento pues se participaba allí en la elaboración de proyectos de Ingeniería. Entre los entrevistados se citan aquí, los ingenieros: Alberto Eladio Olivares, José Sanabria, Eduardo Arnal, Rafael de León, Víctor Sardi y Santiago Vera Izquierdo. En la citada Sala Técnica se mantuvieron activos profesionales del mayor prestigio, generalmente profesores en la UCV, como fueron los ingenieros Jesús Muñoz Tébar, Felipe Aguerrevere, Eduardo Calcaño Sánchez, Luis Urbaneja Tello, Manuel Cipriano Pérez, Crispín Ayala Duarte, Hernán Ayala Duarte, José Sanabria, Alberto E. Olivares, Ernesto León D. y tantos otros. La mayoría, acaso la totalidad, de estos brillantes profesionales, se dedicaban a tiempo completo a las tareas encargadas para la solución de problemas del Ministerio.

III.4.1.- Modificación de la Ley de Instrucción Superior del año 1946

El Estatuto Orgánico de las Universidades nacionales de 1946 estructuró la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas con tres Escuelas: Ingeniería; Arquitectura, y; Ciencias. En año más tarde, en setiembre de 1947, la Facultad organizó la oferta docente en: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química. En cierta forma, el citado Estatuto modernizó la Ley de Instrucción Superior; ese nuevo instrumento legal fue considerado como un progreso en la educación superior del país. En la de Ingeniería se mantuvieron los tres Departamentos de la reforma de 1944, excepto Química Industrial que fue incorporada a la Facultad de Farmacia y Química.

En noviembre de 1948, una vez derrotado el Presidente Rómulo Gallegos por un nuevo golpe de estado, la Junta Militar de Gobierno, presidida por el Teniente Coronel Carlos Delgado Chalbaud y siendo ministro de educación el profesor Augusto Mijares, por decreto del 23 de Diciembre de 1948 se mantuvo en vigencia el Estatuto Orgánico de 1946.

Por razones que desconocemos, en 1950 la UCV modificó una vez más el nombre de la Facultad: de 'Ciencias Físicas y Matemáticas', a partir de ese año se denominó de 'Ciencias Matemáticas y Naturales'. Para esas fechas la Facultad contaba con 1024 inscritos.

Los antes citados estudios de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, se iniciaron bajo el Decanato del ingeniero Hipólito Kiewrs Calcaño. En 1949 cuando se graduó el ingeniero José Marimón, los estudios de Ingeniería Civil duraban cuatro años (ocho semestres) (**Nota 19**).

En 1946 fue reabierta la Universidad del Zulia luego de 42 años de clausura. Desde ese momento se inició la oferta para optar al grado de Ingeniero Civil. En 1948 se creó la Escuela, luego Facultad en 1952, de Ciencias Forestales en la ULA. También se fundó el Laboratorio de Hidráulica, luego denominado Centro de Hidráulica, uno de los primeros del país (Méndez, 2010b, p.80, cita a Pulido N. y O. Aguilera, 2004). Poco después la ULA inició un ambicioso programa de obras nuevas y de ampliación.

III.4.2.- La Ley de Universidades de 1953

En agosto de 1951 la junta de Gobierno, presidida por Germán Suarez Flamerich, destituyó al rector Julio De Armas y lo sustituyó por Eloy Dávila Celis, ex rector de la ULA. Este nombramiento fue muy protestado y 45 días después se ordenó el cierre de las facultades de Agronomía y Medicina en Maracay. El 17 de octubre la Junta de Gobierno decidió intervenir la UCV y ordenó su reestructuración a cuyo efecto designó un llamado Consejo de Reforma, presidido por el médico doctor Julio García Álvarez. Esto avivó las protestas de estudiantes y profesores trayendo como consecuencia la intervención de la UCV y la derogación del Estatuto Orgánico de 1946, condenando la libertad de cátedra y el principio del gobierno estudiantil. El Gobierno destituyó 140 profesores y expulsó 137 estudiantes, terminando este tormentoso episodio con la clausura de la UCV por un año. Profesores y estudiantes expulsados solo pudieron volver en el 58 tras la caída del dictador. Muchos profesores, en repudio a esta designación, renunciaron a sus cátedras, hasta tanto se rectificasen aquellas medidas y se restableciese la autonomía (El Univ. 100 años).

En julio de 1953 se dictó una nueva Ley de Universidades Nacionales, que restituía la forma de gobierno tradicional universitario, con lo que se extinguía el Consejo de Reforma. Esta Ley terminó de aniquilar todo vestigio de autonomía, pues dispuso que el libre nombramiento y remoción de todos los funcionarios universitarios, incluso los profesores a quienes se calificó de “empleados públicos”, correspondía al Presidente de la República.

En esa nueva ley se designaron como 'Facultad de Ingeniería', todas aquellas donde se podían cursar esas carreras. Eliminado el régimen de estudios por semestres vigente desde 1944 se estableció un lapso de 5 años de estudio para todas las especialidades. Ese mismo año se constituyó la Facultad de Arquitectura, se suprimió la gratuidad de la educación superior y quedó prevista la nueva Facultad de Ciencias. Ese año la facultad alcanzó una matrícula de 3155 estudiantes inscritos, matrícula 3 veces mayor que la de 1957.

Debe señalarse que en 1956 la UCV ofertó dos nuevas especialidades para ser cursadas en 4 años: Ingeniería Metalúrgica y la Licenciatura en Hidrometeorología (**Nota 20**). Para esas fechas las Escuelas de la Facultad eran cuatro: Civil; Minas y Metalurgia; Geología; Industrial. Esta última fue eliminada en 1962 y, en su lugar, surgieron tres nuevas escuelas: Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Mecánica, e; Ingeniería Química y de Petróleo.

III.4.3.- Primeras Universidades Privadas

En el lapso 1951-1952 se fundaron: la Universidad Santa María en El Paraíso, actual sede de postgrado de esa institución, y la Universidad Católica de Venezuela (actual Universidad Católica Andrés Bello).

La Universidad Santa María nació en octubre de 1953 y ese nombre le fue asignado por su fundadora la profesora María Rodríguez de Fuenmayor Rivera (1889-1969); en 1938 esta revivió el Colegio Santa María fundado en 1859 en Caracas por el educador Agustín Avelado. Esta primera universidad privada tuvo dos antecedentes educativos, fundados por la profesora Fuenmayor: el colegio Santa María de Valencia el año 1941 y el liceo Santa María para varones en Caracas del año 1942, hoy liceo Cultura.

III.4.4.- Plebiscito de 1957 y Caída del Régimen

Conmemorado hoy como día del estudiante, el 21 de noviembre de 1957 los estudiantes caraqueños se declararon en huelga como protesta por el plebiscito que reelegiría a Pérez Jiménez, lo cual contribuyó a la caída del dictador. La Seguridad Nacional tomó la UCV, apresó a estudiantes y profesores, y cerró ciertos centros de educación superior. (El Univ. 110 años).

El 23 de enero de 1958, en horas de la madrugada, el general Pérez Jiménez abandonó el país.

III.4.5.- La nueva Ley de Universidades de 1958

Después de la caída de la dictadura de Marcos Pérez Jiménez, uno de los actos más importantes de la Junta de Gobierno que lo sustituyó, presidida por el doctor Edgar Sanabria, fue dictar una nueva Ley de Universidades, siendo Ministro de Educación el doctor Julio De Armas. La comisión para redactar el proyecto de la nueva ley universitaria, recibió el mandato expreso de que dicha ley contemplase y asegurase la autonomía universitaria.

El 5 de diciembre de 1958, se promulgó la Ley de Universidades cuya virtud primordial es que no sólo instaure plenamente la autonomía, sino que también la define en términos amplios e inequívocos. Por esta razón se instituyó esta fecha como día del Profesor Universitario. Con algunas reformas, ha estado vigente hasta hoy.

En la UCV se reabrió la escuela de Ingeniería de Petróleo y se graduaron los primeros 3 ingenieros metalúrgicos con estudios en el país. En 1963 la Facultad de Ingeniería estableció el examen de admisión para el ingreso a esa Facultad. Ese mismo año se graduó la primera promoción en la especialidad de Ingeniero Hidrometeorologista. Por tanto, a mediados de los años 60 la Facultad de Ingeniería quedó integrada por las siguientes Escuelas: Ingeniería Civil; Ingeniería Eléctrica; Geología; Minas y Metalurgia; Ingeniería Mecánica; Ingeniería Química y de Petróleo; la licenciatura en Hidrometeorología, el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales (IMME), todo ello con 22 Departamentos y cerca de 20 laboratorios.

En la Universidad de Carabobo (UC), en Valencia nuevamente se ofrecieron estudios en la especialidad de ingeniería industrial; en 1963 egresaron 13 ingenieros industriales, parte de la primera promoción de la UC-Valencia. Para esas fechas se creó en Caracas la Escuela de Ingeniería del Ejército.

Lo anterior revela que a mediados de los años 60, el país contaba con siete universidades, 5 públicas y 2 privadas, donde era posible seguir cursos conducentes a títulos de ingeniería en diferentes especialidades; de las 12 opciones que se ofrecían, 10 de ellas en la UCV (**Nota21**).

III.6.- Reforma a la Ley de Universidades y las Escuelas Técnicas

En los últimos años de la década del 60, estalló en la UCV un amplio movimiento de reforma conocido con el nombre de 'Renovación Académica'. Este movimiento alcanzó niveles muy radicales, especialmente en ciertas facultades y escuelas. Esto alarmó al gobierno así como al estamento político que tenía fuerza decisoria en el Congreso Nacional. En respuesta, el mes de octubre el Gobierno decidió intervenir militarmente la UCV, violando su autonomía. Los partidos

COPEI y Acción Democrática se coaligaron para realizar en el Congreso una urgente reforma de la Ley de Universidades, la cual se promulgó el 8 de setiembre de 1970. Aunque esta reforma mantuvo el sistema autonómico, mediatizó sus alcances y su eficacia, en aras de un mayor poder de injerencia del Gobierno en la vida de las universidades con lo cual se debilitaron aspectos de la autonomía.

El 29 de noviembre de 1970 se consumó el allanamiento y ocupación militar de la Universidad. Al amparo de la Ley reformada se destituyó a las autoridades, encabezadas por el rector Jesús María Bianco, y se designó autoridades interinas, bajo la rectoría del ingeniero Oswaldo De Sola. Tampoco las autoridades interinas pudieron asegurar la normalización de la UCV, pero lograron conducir a unas elecciones en las que resultó electo rector el doctor Rafael José Neri; de este modo se logró una gradual normalización de las actividades universitarias a partir de 1972.

Durante el proceso de 'renovación' del año 1970 el profesor Ramón Espinal Vallenilla fue designado Decano de la Facultad de Ingeniería. Como Director del IMME ya había sido designado el ingeniero Ibrahim López García, un profesional altamente creativo sin la experiencia necesaria para administrar una institución como esa.

Ese mismo año, los estudiantes que iniciaron sus cursos en la USB fueron seleccionados vía examen de admisión en cinco carreras, tres de las cuales en el área de ingeniería: Eléctrica, Mecánica y Química; dos años después abrió Ingeniería Electrónica y Computación (Méndez, 2011b, p. 111). Igualmente, la ULA también ofreció nuevas opciones: Sistemas, Mecánica y Química.

Como parte de esa modernización de la formación de recursos humanos, en 1971 desaparecieron las Escuelas Técnicas Industriales y se abrieron las carreras de Técnico Superior Universitario (TSU), las cuales en su oferta de especialidades incluyó opciones vinculadas a la ingeniería y tecnología. En esa línea de acción, el 1974 el Politécnico de Barquisimeto pasó a llamarse Instituto Universitario Politécnico (IUP), con carreras largas (5 años) que otorgaban títulos de Ingeniero y carreras cortas (3 años) para Técnicos Superiores. Un régimen similar se acordó en el IUP "Luis Caballero Mejías" de Caracas -fundado ese año- y el IUP-Guayana de Puerto Ordaz, fundado en 1971.

La demanda de estudios en Ingeniería creció en proporción a su amplia oferta de estudios. Su población de estudiantes hacia 1981 fue de 11143 estudiantes, atendidos por 1671 profesores y 785 empleados administrativos (Leal, 1981, p. 278).

III.4.7.- El IUPFAN

Desde muy al inicio del gobierno del general Gómez se impulsó la modernización de estamento castrense -el Servicio de Ingeniería Militar- con sede en Maracay (**Nota 22**). En 1912 se inauguró la Escuela Práctica de Construcciones Navales y de Mecánica de la Armada, como un anexo a la Escuela Naval con sede en Puerto Cabello.

Años después, en 1958, se creó la Escuela de Ingeniería Militar con sede en Caracas primeros pasos hacia el Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas (IUPFAN), que inició sus actividades en 1974. Esta nueva institución, que fusionó las tres escuelas para formación de ingenieros adscritos al ámbito castrense, fue el sustento del Servicio de Ingeniería Militar de las Fuerzas Armadas el cual en 1991 pasó a ser la Dirección de Ingeniería del Ministerio de la Defensa. Esta descentralizó sus funciones en dependencias específicas para cada una de las cuatro ramas castrenses.

III.4.8.- La Constitución de 1999

En el artículo 109 en la nueva Constitución se consagró lo siguiente: *“El estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, profesoras, estudiantes, egresados y egresadas de su comunidad, dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material de la Nación. Las universidades autónomas se darán sus normas de gobierno, funcionamiento y la administración eficiente de su patrimonio bajo el control y vigilancia que a tales efectos establezca la Ley. Se consagra la autonomía universitaria para planificar, organizar, elaborar y actualizar los programas de investigación, docencia y extensión. Se establece la inviolabilidad del recinto universitario, Las universidades experimentales alcancen su autonomía de conformidad con la Ley”*.

III.5.- ESCUELAS, OTRAS UNIVERSIDADES Y NÚCLEOS

III.5.1.- Escuelas de Artes y Oficios

En 1856 y por iniciativa de los ingenieros Olegario Meneses y Lino Revenga (1832-1895) se estableció en Caracas la primera escuela de Artes y Oficios (**Nota 23**). En 1884 se abrieron las Escuelas de Artes y Oficios para varones en Caracas y Mérida. Su objetivo: formar trabajadores manuales calificados. En 1913 abrió sus puertas la Escuela de Artes y Oficios para mujeres de Caracas.

Hacia 1937 la Escuela de Artes y Oficios se convierte en Escuela Técnica Industrial de Caracas, centro de formación de peritos y técnicos medios del país. El promotor de esta iniciativa fue el ingeniero Luis Caballero Mejías (1903-1959) que fue su director hasta el fin de sus días.

Pocos años después y por acuerdo entre la Asociación Venezolana de Albañiles y el CIV, en 1940 se creó en Caracas la Escuela para Oficiales de Albañilería. Esta iniciativa fue de un tenor semejante a la fundación, en 1943, de la Escuela de Química Industrial auspiciada por la Cámara de Industriales de Caracas. Bajo la dirección de Rodolfo Loero Arismendi (1896-1987) se formó allí personal técnico requerido para cubrir demanda de la incipiente actividad manufacturera del país.

III.5.2.- Universidades y Núcleos Universitarios

La Universidad del Zulia (LUZ) se mantuvo activa entre 1891 y 1904; reinició sus actividades en 1946.

En 1892 la recién creada Universidad de Valencia estableció una Facultad de Ingeniería. Esta funcionó hasta su clausura en 1904. Cuando reabrió sus puertas en 1958, lo hizo bajo el nombre de Universidad de Carabobo (UC). La primera promoción de la UC-Valencia fue de 13 Ingenieros Industriales.

En 1898 en la ULA se creó la Facultad de Ciencias Exactas con potestad para otorgar títulos de Agrimensor. Año 1955 A mediados de los 50 la ULA inició grandes obras, nuevas y de ampliación. En 1963 se estableció la Escuela de Ingeniería Eléctrica en la ULA-Mérida y en 1984 esa Universidad abrió la opción de Ingeniería Geológica.

En 1953 se crearon en Caracas dos universidades privadas: la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) y la Universidad Santa María (USM). Desde un comienzo en ambas se ofreció la posibilidad de seguir estudios conducentes al título de Ingeniero Civil.

En 1954 abrió sus puertas la Escuela Náutica de Venezuela, en Catia La Mar, instalada en un conjunto de edificaciones destinadas a docencia, administración, recreación y atención médica.

La Universidad de Oriente (UDO) abrió diversas especialidades de estudios de ingeniería en 1962.

El Núcleo Universitario en el Litoral de la USB se fundó en 1977. Esencialmente dirigido a la formación de Técnicos Superiores en áreas industriales y administrativas. Para 1992 la USB ofrecía 14 carreras profesionales, 8 en el área de la Ingeniería; ese total incluye la opción para optar al título de Ingeniería de Producción abierta ese mismo año.

De igual forma en 1979 la Facultad de Ingeniería, UCV, abrió una extensión en Cagua, estado Aragua, dirigida al desarrollo en esa zona de una Escuela de Ingeniería Industrial. El IMME llegó a trasladar personal y algunos equipos como soporte en la parte experimental. Esta iniciativa fue pospuesta por problemas presupuestarios.

Para atender una demanda creciente en los estudios a nivel superior, en 1977 se creó la Universidad Nacional Abierta (UNA). De igual modo, en 1991 se dio inicio al funcionamiento de la Universidad Nacional Experimental Politécnica 'Antonio José de Sucre' -UNEXPO- la cual reunió a los politécnicos de Barquisimeto, Guayana y Caracas (véase la **Sección, III.4.6**). En 1997 el CIV se negó a registrar en su agremiación a los egresados en Ingeniería del IUT Santiago Mariño (privado); el litigio judicial finalmente favoreció a los egresados.

III.6.- EL SEMESTRE CERO Y EL EXAMEN DE ADMISIÓN

Vista la heterogeneidad de conocimientos de los bachilleres que acudían a los estudios universitarios, en 1944 se acordó que para entrar a las universidades nacionales era preciso cursar un año de 'Estudios Preuniversitarios'. Para esa nivelación, en 1948 se creó el llamado 'semestre cero' obligatorio para los estudiantes que ingresaban a la Escuela de Ingeniería.

Pocos años después se instituyó que las materias de los dos primeros semestres fuesen comunes, independientemente de la especialidad elegida por los estudiantes. Lo anterior dio origen al denominado 'Ciclo Básico de Ingeniería', el cual, con pequeñas variantes se mantuvo en el tiempo.

En 1963 la Facultad de Ingeniería, UCV, estableció el Examen de Admisión. En parte este se consideró conveniente por el progresivo incremento del número de bachilleres que tocaban las puertas de la Facultad. Para esas fechas siete universidades (UCV, ULA, LUZ, UC, UDO, UCAB y USM), ofrecían estudios de ingeniería en doce especialidades diferentes; la que ofreció más opciones -diez de ellas- fue la UCV.

En 1973 fue eliminado el citado Examen de Admisión y, vistos los resultados de su eliminación, fue restituido en 1984.

III. 7.- OTRAS ESCUELAS UNIVERSITARIAS

En la USB se ofreció la carrera de Materiales, a partir de 1974. En 1975 la Facultad de Ingeniería de la UCV constituyó la Escuela de Ingeniería de Petróleo, especialidad que existía desde años atrás como carrera opcional.

III.8.- NÚMERO DE EGRESADOS EN INGENIERÍA

En la **Tabla III.1** se ha recogido información sobre el número de egresados de las Universidades Venezolanas. Si se compara con la **Tabla III.2** que se da más adelante, los incrementos en egresados están ciertamente correlacionados con los incrementos en la matrícula. En la **Tabla III.1** también se ha retenido la información sobre el número de títulos registrados en el CIV que, además de los de Ingeniería, incluye Arquitectos y afines.

TABLA III.1

Número de Egresados de las Facultades de Ingeniería e Inscritos en el CIV

(Fuentes: Olivares, 1986; OPSU/CNU, 1978; Torres, 2010; Méndez, 2011b)

Años	Egresados de las Facultades de Ingeniería	Número Acumulado de Inscritos en el CIV	Comentarios
1835	7		Primera promoción de Agrimensores de la Academia Militar de Matemáticas
1837	4		Primera promoción de Ingenieros de la Academia Militar de Matemáticas
1838-1872	86		Diezyseis promociones subsiguientes de la Academia Militar de Matemáticas
1867	7		Primeros siete Agrimensores graduados de la UCV
1873		74	
1883-1893	139		Once promociones egresadas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UCV
1884-1889	7		Grados de Agrimensor otorgados por la ULA
1886	5		Título de Ingeniero otorgado por la UCV a profesionales que habían cursado sus estudios en el Colegio Federal de Maracaibo
1900		199	196 ingenieros y 3 arquitectos
1900-1912	35		La UCV graduó 33 ingenieros y 2 arquitectos
1916-1922	15		Egresados de la Escuela de Ingeniería fundada en 1895, adscrita a la UCV (14 ingenieros y 1 arquitecto)
1922-1930	58		Egresaron 58 ingenieros; de ellos, 24 en el lapso 1921-1925
1925		220	
1931-1935	104		Graduados en la UCV
1935		384	95% de los colegiados fueron Ingenieros Civiles
1936-1940	150		Total de ingenieros graduados en el país (incluye UCV y ULA)
1941		678	El CIV inaugura sede propia
1946		1099	
1951		1612	
1954			Más de 200 inscritos en CIV este año
1958		2726	Decretada la Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines
1959		2986	En 1959 solo 20% de los ingenieros eran venezolanos. En 1969 alcanzó el 70%. Para 1965 la UCV había otorgado desde 1873 un total de 3769 título de Ingeniero
1969		7528	
1966-1974	6154		Durante ese lapso, llegaron del exterior 2626 profesionales a trabajar en el país
1970			Más de 1000 inscritos en CIV este año
1973		12482	
1976	18.3% del total de egresados		Más de 2000 inscritos en CIV este año
1980	3612		Representó el 22.8% del total de graduados universitarios
1981		29510	
1985	6431		Del total de egresados, más de 5000 inscritos en el CIV
1986		40828	El CIV estimó que el 15% se encontraba desempleado

1988		64624	
1990	11551		Representó el 22.4% del total de graduados universitarios
1991			El CIV estimó que el 7 a 8% se encontraba desempleado
1994		98384	El CIV reportó 25 especialidades diferentes
1997			Se estimó que hasta un 50% de los graduados laboraba en áreas ajenas a su profesión
1998		120000	
2007		170092	19% de los colegiados eran Ingenieros Civiles, un 11% Arquitectos y, el 70% restante, una multiplicidad de nuevas especialidades al servicio del país

III.9.- LOS DEPARTAMENTOS

De acuerdo con la Comisión de Acervo Histórico de la Facultad de Ingeniería (Genatios, 2000, p 12) entre 1948 y 1950 a las especialidades de Ingeniería se les integró por Departamentos y se aumentó el plan de estudios de 8 a 9 semestres. La citada Comisión anota: “*Con el fin de reflejar el hecho de que la Facultad, además de formar ingenieros se le había asignado la tarea de formar científicos, inclusive en el campo de la Biología, se le cambió el nombre por el de Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales, de acuerdo con el Reglamento promulgado el 5 de diciembre de 1950*”.

III.10.- MEMORIAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

En el lapso 1951-1953, las actividades docentes permanecieron suspendidas. Administrativamente, los doctores Willy Ossot y Eduardo Arnal M. fungieron como Decanos encargados. Las Memorias de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de esos años son del mayor interés (**Nota 24**). Estas llevaron como encabezamiento: “*Cuerpo de Profesores y Ayudantes al servicio de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de la Universidad Central de Venezuela durante el cese de las actividades docentes*”, firmado por el profesor Willy Ossott, Decano-Delegado. Contaba con un cuerpo consultivo que, en las primera Memorias, estuvo constituido por los profesores: Eduardo Arnal, Edgar Loynaz Páez y Henry Castillo Pinto (**Nota 25**).

De acuerdo con su contenido, en 1952 esa Facultad quedó conformada por tres Escuelas: (i) la de Ingeniería con tres Secciones (Departamentos): Geología y Minas; Electricidad y Mecánica; Estructuras; (ii) Arquitectura con su Sección de Arquitectura; (iii) Ciencias con la Sección de Biología. El cuerpo de la Memoria contenía trabajos de los profesores de las diferentes Escuelas. Solo se ha logrado consultar los cinco primeros volúmenes.

III.10.1.- Año 1952

En el Volumen I de esas *Memorias*, de fecha 31 julio de 1952, además de la Escuela de Arquitectura, su composición respondía a un conjunto de Departamentos. Entre ellos, el Departamento de Estructuras constituido por dos profesores: el doctor Anatole Zagustin y el ingeniero Ramón Espinal Vallenilla. Estos: “...*se encargarán de llevar a cabo la montura del Laboratorio de Ensayo de Materiales, Fotoelasticidad, etc., que con motivo de los III Juegos Bolivarianos fueron trasladados a su nuevo local...*” (**Nota 26**). Entre las contribuciones de los diferentes profesores de esa Facultad, se incluye allí una cuidadosa descripción, profusamente ilustrada con fotos originales (pegadas a las hojas multicopiadas), cuyo contenido se da en: Espinal (1952). Una síntesis se publicó dos años después (Espinal, 1954).

En el Volumen II, de fecha 15 de octubre de 1952, se incluyó un artículo del profesor Anatole Zagustin titulado: 'Cálculo de vigas con carga distribuida' (Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales, 1952-53. p 227-236).

En el Volumen III de fecha 31-12-1952 cambió el encabezamiento por: *Personal Docente y de Investigación al Servicio de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de la UCV*. El cuerpo consultivo que acompañó al Decano-Delegado Willy Ossott fue el mismo, pero, por primera vez, apareció una lista de Personal Docente y de Investigación. Entre los profesores, están los nombres de algunos que en 1954 impartían docencia en la Escuela de Ingeniería Civil: José Abdala, Eduardo Arnal, Henry Castillo Pinto, Ramón Espinal Vallenilla, Johannes Johannsen, Hipólito Kwiers Rodríguez, Edgar Loynaz Páez, Antonio Ornés, Rodolfo Reverón, Arturo Valery Pinaud, Anatole Zagustin (**Nota 27**).

III.10.2.- Año 1953

El Volumen IV está fechado el 31 de marzo de 1953. Al personal docente se sumaron los profesores: Simón Lamar, Juan Lorenzo Bravo, A. Pérez Luciani, y Santiago Vera Izquierdo (**Nota 28**).

El Volumen V, último consultado y de fecha 30 de junio de 1953, se añadieron como miembros del personal docente y de investigación de la Escuela de Ingeniería los ingenieros: Daniel Ellemberg y Pedro Emilio Herrera.

III.11.- LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UCV

Luego de la interrupción que sufrió la actividad docente en el lapso 1951-1953, en agosto de 1953 se reiniciaron las actividades académicas. Hacia esas fechas, la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales fue dividida en dos Facultades: la de Ingeniería y la de Arquitectura y Urbanismo. Además, en setiembre de 1953 la Facultad de Ingeniería estableció el régimen de estudios por lapsos anuales y, los estudios para optar al título de Ingeniero, pasaron de 4 a 5 años.

Interesa destacar que a partir de ese momento, los estudios conducentes a Ingeniero Civil ofrecían tres opciones; Estructuras, Vías de Comunicación e Hidráulica. Se graduaron así los primeros: 'Ingenieros Civiles, opción Estructuras'.

El ingeniero Eduardo Arnal (**Nota 29**) Decano encargado, estuvo asesorado por un Consejo de Catedráticos. El cargo temporal del profesor Arnal culminó con la elección del profesor Marcelo González Molina como Decano para el bienio 1956-1958. Ese último año la Facultad de Ingeniería quedó integrada por tres Escuelas: la de Ingeniería Civil, la de Ingeniería Industrial y la de Geología, Minas y Metalurgia.

III.11.1.- Matrícula

Por las razones expuestas anteriormente, el número de estudiantes matriculados en la Facultad de Ingeniería creció muy rápidamente. En la **Tabla III.2** se recoge información de las fuentes allí indicadas.

TABLA III.2
Número de Matriculados en Facultades de Ingeniería
Del País. Información Incompleta

Año	Número de Matriculados	Observaciones
1893 (1)	20 (UCV)	Siete egresados en 1899
1946	465 (UCV)	Estudiantes de cursos de Ingeniería. Fecha de la

		mudanza a la Ciudad Universitaria aún en Construcción
1950 (2)	1024 (UCV)	
1962	3155 (UCV)	Se amplió el número de opciones de estudio
1965		444 estudiantes venezolanos estudiando en el extranjero: 125 (Eléctrica); 114 (Mecánica); 84 (Química)
1967	9527 (Todas las Facultades de Ingeniería; representan el 17% del total de estudiantes universitarios del país)	Cifra mayor que el total de estudiantes universitarios que hubo en 1952
1973		Eliminación de la Prueba de Admisión

(1) Escuela de Ingeniería Civil, luego integrada a la Facultad de Ciencias Exactas de la UCV. (2) Cambio de nombre: de Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, se modificó a Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales

III.12.- LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Como se vio en la **Sección III.5** de este **Capítulo**, ya en 1948 existía la Escuela de Ingeniería. Una vez separada de la Escuela de Arquitectura, la de Ingeniería se organizó en Departamentos, los cuales fueron mencionados en las Memorias de la Facultad, **Sección III.9** de este **Capítulo**; entre ellos el Departamento de Estructuras. Este departamento mantuvo su existencia en las diferentes reorganizaciones que ocurrieron en la Facultad.

III.12.1.- Organización Administrativa

En marzo de 1958 se creó, como quedó dicho, la Escuela de Ingeniería Civil. Ese año se dieron importantes pasos para la modernización de la estructura curricular en las diferentes Facultades de la Universidad. En la Facultad de Ingeniería se agruparon las Escuelas de Química, Biología, y Física y Matemáticas y se creó la nueva Facultad de Ciencias (Genatios, 2005, p. 47).

Por su parte la Escuela de Ingeniería Civil quedó constituida por seis Departamentos, cada uno con una Jefatura: (i) Ingeniería Estructural y de la Construcción; (ii) Ingeniería Hidráulica; (iii) Ingeniería Sanitaria; (iv) Ingeniería Vial; (v) Agrimensura, y; (vi) Enseñanzas Generales. A este último se agregó un nuevo Departamento de Matemáticas.

El mismo año 1958, el Departamento de Ingeniería Estructural y de la Construcción fue dividido en dos: el de Ingeniería Estructural y el de la Construcción. Probablemente esto fue consecuencia de la alternativa de cursos de tres años impartida por este último departamento (**Nota 30**).

El profesor Héctor Isava fue electo para el período 1959-1962. En 1962 la Escuela de Ingeniería Industrial se dividió en tres: la Escuela de Ingeniería Eléctrica, la de Ingeniería Mecánica y la de Ingeniería Química y Petróleo. De modo que en pocos años, la Facultad de Ingeniería expandió su oferta docente a seis especialidades diferentes, con un elevado número de Departamentos. Ese año 1962, la Facultad llegó a ser la primera en inscritos de la UCV y casi triplicó su matrícula en 5 años.

A lo anterior debe sumarse la fundación del Instituto de Materiales y Modelos Estructurales (IMME) en febrero de 1962, lo cual abrió una importante ventana de oportunidades en la ejecución de trabajos de grado: el estudio de materiales, análisis de casos de patología estructural, control de calidad de materiales nacionales, la función de diagnóstico de problemas en obras ya hechas y otras muchas áreas en el dominio de la Ingeniería Estructural venezolana (Espinal, 1966; IMME, 1966).

Esa vinculación con el medio profesional, se expandió aún más en los años posteriores al terremoto de Caracas del 29 de julio de 1967. Al punto, que una de las primeras Maestrías que

ofertó la Facultad fue la de Ingeniería Sismo-resistente a partir del año 1973 cuya sede y coordinación siempre estuvo en el IMME (**Nota 31**).

En 1962 se eliminó la Escuela de Ingeniería Industrial, y en su lugar surgieron las tres Escuelas siguientes: Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química y de Petróleo. Ese año, la Facultad de Ingeniería llegó a ser la primera en inscritos de la UCV y casi triplicó su matrícula en 5 años. Se abrió en la citada Facultad el primer postgrado nacional de ingeniería: la Maestría de Ingeniería Sanitaria.

III.12.2.- Directores y Jefes de los Departamentos de Estructuras y de la Construcción

Desde su fundación, los siguientes Profesores ocuparon la Dirección de esa Escuela: Pedro Arismendi Ayala (1958); José Abdala (1962); Otokar Kondrat (1967); Federico Cortés (1969); Salomón Cherem (1971); Vladimir Yackovlev (1971); Julio Aceituno (1971); Cecilio Luchsinger (1972); José Ignacio Sanabria (1972); Teodoro Itriago Pérez (1975); Hugo Saturno Bello (1978); Reclus Roca Vila (1978); Felix Reyes (1978); Julio Aceituno (1981); Eduardo Martínez (1981); Hugo Saturno Bello (1983); Simón Arocha (1984); Jaime Ventura (1986); Lourdes González de Moncada (1987); Marco Polo Rivero (1990); Jaime Ventura (1993); Griselda Ferrara de Giner (1996); Lourdes González de Moncada (1998); Marco Polo Rivero (2000).

Como parte de la Escuela de Ingeniería fundada en 1948, el Departamento de Ingeniería Estructural y de la Construcción tuvo como Jefe al ingeniero Blas Lamberti (**Nota 32**). Bajo esa misma denominación, en 1956 Simón Lamar fue Jefe de ese Departamento y también lo fue en el lapso 1958-1961 cuando el Departamento quedó bajo la denominación de: Ingeniería Estructural. Los subsiguientes Jefes de ese Departamento fueron: Salomón Cherem (1961); Simón Lamar (1962); Hibráhim López García (1969); Cecilio Luchsinger (1971); José A. Padilla (1972); Otto Gratzner (1972); Joaquín Marín (1973); Reclus Roca Vila (1977); María Graciela Fratelli (1978); Antonio Güell Ortega (1981); Duilio Hernández (1982); Antonio Güell Ortega (1983); Salomón Chérem (1985); Rodolfo Osers (1987); Yolanda Balestrini (1989); María Eugenia Korody (2005).

En 1958, Edgard Loynaz Páez fue Jefe del Departamento de la Ingeniería de Construcción. En 1961, el ahora Departamento de Construcción, estuvo bajo las siguientes jefaturas: Arturo Valery Pinaud (1961); Armando Mendoza Sagarzazu (1962) (**Nota 33**); Tomás Sáez Acosta (1971); Rafael Rodríguez Vincentelli (1973); Pedro Arismendi Ayala (1974); Rafael Rodríguez Vincentelli (1975); Reclus Roca Vila (1978), año en el cual ese Departamento fue eliminado.

III.12.3.- El Departamento de Estructuras

Como quedó dicho más arriba, el profesor Joaquín Marín fue Jefe del Departamento de Estructuras de la Facultad de Ingeniería entre 1973 y 1977. No obstante, sus contribuciones e iniciativas sobrepasaron ampliamente las labores administrativas propios de una jefatura de departamento. El Departamento, la Facultad y la Ingeniería Estructural en nuestro medio profesional, se beneficiaron por las múltiples actividades académicas y, muchas veces justos reclamos, del profesor Joaquín Marín durante décadas. En adición a su intenso trabajo personal, promovió la participación de profesores y estudiantes para dejar al servicio de quienes le acompañaron y habrían de sucederlo en la Jefatura de ese Departamento una rica biblioteca de la cual se citan aquí los trabajos que se han identificado. Estos se han agrupado en las cinco Secciones que se dan a continuación (**Nota 34**).

III.12.3.1.- Textos Comentados

En el **Anexo E** se recogen un conjunto de textos comentados. La identificación de textos se dan en el Listado General de Referencias.

Introducción al cálculo numérico. Clases del Profesor Anatol Zagustin. Apuntes redactados por Konstantin Zagustin, Julio 1973, 80 p. editor: Profesor Joaquín Marín. En su carácter de editor, el Prof. Marín incluyó: *La necesidad del cálculo numérico*, por J. Marín, y, *¿Qué es el cálculo numérico?*, por P. Henrici (**Nota 35**).

Introducción. Fórmula de Lagrange. Diferencias divididas. El polinomio en la forma de Newton. Esquema general de todas las formas del polinomio. Diferencias comunes. Aplicación al cálculo de diagramas de momento para cargas concentradas. Diferencias de funciones distintas de un polinomio. Influencia de un error en la tabla de una función regular mediante los polinomios. Interpolación. Interpolación inversa. Cálculo numérico de la derivada. Derivada de segundo orden. Integral. Integral definida. Relación entre la integral y la suma. Referencias. Apéndices: Newmark, N.M. Numerical procedure for computing deflections, moments and buckling loads. Paper No. 2202, ASCE Transactions. Marín, J. Cálculo numérico de figuras planas y zonas comprimidas de concreto, Boletín IMME No. 41, Enero-Marzo, 1973.

Velásquez, J.M. **Resistencia de Materiales Avanzada**, Julio 1979, 169 p.

Capítulo I. Análisis numérico de vigas: 1. El análisis de las fuerzas cortantes y los momentos flectores. 2. El análisis de las rotaciones y las deflexiones. Bibliografía. Problemas propuestos.

Capítulo II: Vigas sobre fundación elástica: 1. Introducción 2. Análisis de las vigas sobre fundación elástica 3. Aspectos generales sobre el diseño. Bibliografía. Problemas propuestos

III.12.3.2.- Colección Cursos para Graduados

Los títulos que corresponden a las ediciones del Centro de Estudios de Post-Grado en Ingeniería UCV, se identifican con la sigla CEPI. Se anotan aquí algunos.

- **Análisis matricial de Estructuras.** Apuntes de las clases de los Prof. C. Fortoul y S. Lamar, redactados por J. Marín, 1969, 130 p, CEPI.
- **Dinámica de Estructuras**, Apuntes de las clases del Prof. Simón Lamar, redactados por J. Marín, 1969, 130 p. CEPI.
- **Teoría de Elasticidad.** Apuntes de las clases del Prof. Simón Lamar, redactados por J. Marín, 1970, 144 p. Ediciones CEPI.
- **Análisis Matricial de Estructuras.** Apuntes de las clases de los Profesores Celso Fortoul y Simón Lamar, redactados por Joaquín Marín, 1968 (¿idem CEPI?) Impresa con la colaboración de Heliacero de Venezuela S.A. Generalidades. Formulación matricial del método de los desplazamientos. Método de las fuerzas. Estructuras planas con cargas normales al plano. Efecto no lineal de la fuerza axial en la matriz fuerza-deformación de miembros rectos. Análisis con matrices reducidas. Análisis por subestructuras. Armadura tridimensional. Reparto de cargas horizontales en las estructuras. Método de los Elementos Finitos. Apéndices 1 a 3.
- **Dinámica de Estructuras.** Apuntes de las clases del Profesor Doctor Simón Lamar, redactados por Joaquín Marín, 1968. 170 p. Impreso gracias a la colaboración de Heliacero de Venezuela S.A. Contiene: Objeto y Dinámica de la partícula. Sistemas de un grado de libertad. Vibraciones de sistemas discretos. Aplicación al análisis sísmico. Sistemas continuos. Apéndice A: Respuesta máxima de sistemas elásticos.
- **Teoría de Elasticidad.** Apuntes de las clases del profesor Simón Lamar, redactados por Joaquín Marín, 1969. Álgebra vectorial. Producto diádico o diadas. Estado de deformación en un medio continuo. Estado de tensiones en un medio continuo.

Ecuaciones de equilibrio. Ecuaciones constitutivas del material elástico lineal. Los problemas de la teoría de elasticidad. Problemas de deformación plana. Problemas de tensión plana. Coordenadas cilíndricas. Solución por desarrollo en serie. Aplicación de variable compleja en la solución de problemas bidimensionales. Torsión. Propagación de ondas. Apéndice: La teoría de elasticidad (Capítulo primero del libro: Elasticidad lineal y funciones de tensión” por F. Goded. Textos recomendados).

- **Comportamiento del concreto armado en flexo-compresión.** Joaquín Marín, M.Sc., 1971, 238 p. Basado en las clases y referencias del Prof. Dr. Chester P. Siess en la Universidad de Illinois, entre 1961 y 1963. El autor retardó su publicación en espera de las normas ACI 1971 con su abandono total de la teoría clásica. Parte Primera: Miembros de concreto armado. Capítulo I. Comportamiento en flexión. Capítulo II. Comportamiento bajo carga axial. Capítulo III. Comportamiento en flexo-compresión. Referencias. Índice analítico. Índice de autores.

III.12.3.3.- Colección Folletos de Estructuras

Entre 1973 y 1980 el Departamento publicó un conjunto de 15 **Folletos** sobre temas de Ingeniería Estructural. Estos son:

Folleto No. 1. *Concreto pretensado*, profesor Johanes Johannson, agosto 1973, 230 p.

Folleto No. 2. *Análisis experimental de estructuras*, profesores Mario Paparoni y María Luisa Díaz, setiembre 1973, 407 p.

Folleto No. 3. *Resistencia de materiales avanzada*. Clases del profesor Anatol Zagustin, apuntes del Prof. Ing. Joaquín Marín, Jefe del Dpto.de Ing. Estructural Octubre 1978, 127 p. Son los apuntes correspondientes al curso 1959-1960, con los siguientes temas o capítulos: Teoría de Elasticidad. Torsión. Teoría de placas. Apéndices. Referencias. Incluye: Newmark, N.M, Numerical procedure for computing deflections, moments, and buckling loads. Paper No. 2202, Transactions ASCE .

Folleto No. 4. *Estructuras*. Clases del profesor Cecilio Luchsinger, 1974, 430 p.

Folleto No. 5. *Resistencia de Materiales*. Notas de las clases del profesor Simón Lamar, redactados por: Rafael Baretta, Walter Hudde y Max Preschel, enero 1978. Contenido: Introducción. Resistencia de materiales, objetivos. Estado de tensión. Estado plano de deformación. Relación entre las tensiones y deformaciones. Energía de deformación. Flexión simple. Deformación en vigas. Ecuación diferencial de la elástica. Torsión. Estados combinados de sollicitación. Estabilidad del equilibrio de columnas. Bibliografía recomendada. **Apéndice:** Cálculo numérico de figuras planas y zonas comprimidas de concreto, J. Marín.

Folleto No. 6. *Comportamiento del concreto armado en flexocompresión*. Clases del profesor Joaquín Marín 1971/75, 238 p.

Folleto No. 7. *Análisis matricial de estructuras*. Apuntes de las clases de los Prof. Celso Fortoul y Simón Lamar, tomados por el profesor Joaquín Marín, 1969/5, 1340 p.

Folleto No. 8. *Lecciones de puentes*. Profesor Eduardo Arnal. 1962/76. 240 p.

Folleto No. 9. *Planeamiento estructural de edificios altos*. Henrique Arnal. Marzo 1976, 2da. Edición. Contenido: I. Acción sísmica sobre los edificios; II. Elección del sistema estructural; III. Ejemplo de las diversas tendencias; IV. Otros sistemas; V. Dimensionamiento.

Folleto No. 10. *Introducción a la Ingeniería Sismo-Resistente*. Nathan M. Newmark. Octubre 1976. /Véase: Newmark, N.M. (1970)/.

Folleto No. 11. *Vigas sobre fundación elástica de longitud finita*. José Manuel Velásquez, diciembre 1976. Introducción. El método de las condiciones iniciales. Tablas de coeficientes. Referencias bibliográficas.

Folleto No. 12. Estructuras de acero. Eberhard Beyer. Enero 1978. Son las clases dictadas en la asignatura “Proyectos estructurales de acero y madera” entre octubre 1975 y julio 1976, para estudiantes de ingeniería civil de la UCV. Teoría y ejemplos tomando como base las Normas DIN vigentes para la fecha. Contenido: 1. Introducción; 2. Producción y características del acero; 3. Conexiones y Medios de unión; 4. Verificación en elementos estructurales; 5. Barras traccionadas; 6. Barras comprimidas; 7. Barras sometidas a flexión. Bibliografía.

Folleto No. 13. Introducción a la estructuración de edificios altos. Hedley H. Roy, octubre 1977. Contenido: 1. Introducción; 2. Temas a tratar; 3. Sistemas resistentes para cargas gravitacionales; 4. Sistemas resistentes para cargas laterales; 5. Campo de aplicación de los pórticos y muros ante las cargas sísmicas; 6. Procedimiento e hipótesis en el diseño preliminar; 7. Procedimiento de diseño final; 8. Uso de los procesadores; 9. Consideraciones adicionales e importantes en el diseño; 10. Ejemplos específicos; 11. Resumen; 12. Referencias.

Folleto No. 14. Introducción al comportamiento de edificios de concreto armado. Mete A. Sozen, Diciembre 1977, 129 p. Compilación de J. Marín del Curso “Diseño estructural de edificios altos” patrocinado por la Asociación Venezolana de Productores de Cemento, Julio 1970.

Folleto No. 15, Estructuras Avanzadas, Leo Slesarew .Setiembre 1980 351 p. Apuntes manuscritos orientados a unificar símbolos y signos en este tema, orientado a la solución numérica de problemas, con el siguiente contenido: 1. Miembros de sección variable; 2. Arcos; 3. El método de los desplazamientos; 4. Líneas de influencia; 5. Métodos especiales (Método de Kani, Cross, Estructura equivalente); 6. El método de las fuerzas; 7. Problemas de Flexión en placas.

III.12.3.4.- Otras Publicaciones del Departamento de Estructuras

Adicionalmente a las colecciones anteriores y siguiendo el esquema de referencias que va como **Anexo F**, se anotan aquí otras publicaciones del Departamento de Estructuras. Estas se han organizado en los cuatro grupos que siguen: (a) **Textos y Monografías:** Zagustin, A. (1958); Arnal, E. (1962); Arnal, E. y Mondolfi, U. (1964); Marín J. (1967/73); Fortoul P., C. (1976); Velásquez, J.M. (1979); (b) **Programación, algoritmos de cálculo automatizado y subrutinas:** Arnal E. (1964); Marín J. (1966); Güell, A. y Marín, J. (1975); (c) **Notas de Clases:** Zagustin K. (1973).; (d) **Traducciones:** AASHTO (1961); Berg, G.V. (1965).

III.12.3.5.- Otras Publicaciones del Departamento

Las actividades del Departamento de Estructuras, inevitablemente crearon interacciones con otros Departamentos como el de Investigación de Operaciones. En adición a los ya citados, se anotan aquí los dos siguientes:

- *Sistema de delineación digital.* Manual del usuario. Mayo 1972, 46 p Traducido por Peter Adam, y el Apéndice ha sido preparado por José Mijares; ambos de la Sección de Sistemas.
- *Sistema de delineación digital.* Serie de subrutinas para aplicaciones científicas Octubre 1973, 226 p Traducido por Peter Adam, Sección de Sistemas.

III.13.- EL DESARROLLO DEL CÁLCULO AUTOMATIZADO

De acuerdo con Méndez (2011b, p. 102), en el Ministerio de Minas e Hidrocarburos (MMH) se instaló en 1959 la primera computadora del sector público nacional; al año siguiente la

UCV adquirió la primera computadora para entrenamiento e investigación en la Educación Superior.

Hacia 1966 ya se había despertado en la Facultad de Ingeniería-UCV el interés por el empleo de los sistemas de cálculo automatizado. El equipo Burroughs 5500 de tiempo compartido, uno de los de mayor capacidad en su momento, fue adquirido por esa facultad en 1967. Entre las consecuencias que tuvo el rápido desarrollo de los nuevos algoritmos de análisis estructural, fue el progresivo abandono de los modelos estructurales para resolver problemas de geometrías atípicas. No obstante, el ensayo de modelos, y hasta prototipos, para conocer el desempeño de sistemas estructurales o partes de él a nivel de grandes deformaciones inelásticas mantiene su vigencia. En 1968 la Facultad de Ciencias de la UCV funda la nueva Escuela de Computación, primer centro académico del país donde se ofreció esa disciplina.

Para el año 1982 Venezuela disponía de una computadora por cada 20 mil habitantes. Para mediados de los 90 esta cifra alcanzó 34 equipos de computación por cada 1000 habitantes (Méndez, 2011b, p.130); o sea, tomando en cuenta el crecimiento de la población del país, en unos tres lustros la cifra del año 1982 se multiplicó unas 600 veces.

III.13.1.- El Doctor Eduardo Arnal

El ingeniero Eduardo Arnal, participó en proyectos estructurales en la Sala Técnica del MOP desde antes de graduarse (**Nota 29**). En las **Secciones III.8** y **III.9** se dejó constancia sobre su participación en la Facultad de Ingeniería desde los inicios de la década de los años 50. Posteriormente y junto con otros profesores de la Facultad entre los cuales: Celso Fortoul, Joaquín Marín, Redescal Uzcátegui, José Luis Salgado y Simón Lamar, el profesor Arnal se contó entre los primeros que vislumbraron la trascendencia del computador en la ingeniería civil (**Nota 36**).

En entrevista celebrada el año 2006 (**Nota 37**), el profesor Arnal explicó lo siguiente: *“Fue en la Facultad de Ciencias cuando dependía de la Facultad de Ingeniería, en los años en que yo era Decano, se logró un acuerdo con IBM para tener una IBM 1620. Los programas se cargaban físicamente mediante unas gavetas, según el programa fuera Fortran, Cobol u otro. Luego se llegó a la conclusión que la Facultad necesitaba su propio computador y se compró una Burroughs 5500, la cual usaba lectora de tarjetas y cintas. En torno a esa máquina se agruparon los entusiastas ya mencionados así como el profesor Vicente Alonso Fernández y Anatole Zagustin, que sabía muchísimo de cálculo numérico”*. También explicó que: *“Aproveché un Sabático para ir a la Universidad de Stanford como Profesor Visitante, en 1961, y estuve un semestre. Al regreso traje muchas cajas de programas. La generosidad de la Universidad de Stanford fue muy grande. Stanford trabajaba sobre la filosofía de crear muchas subrutinas transparentes a diferencia de IBM que trabajaba sobre programas inmensos. En Stanford participaban los profesores Weaver, muy activo en el SEAOC, y Benjamín. Una vez por semana había reuniones de intercambio entre Stanford y Berkeley, alternando el sitio de reunión, y en ellas pude apreciar cuanto respetaban a estos dos ingenieros”*.

En la citada entrevista, el profesor Arnal continuó con la narración de sus recuerdos: *“En la Facultad creamos el SIPIC, Sistema Integrado de Programación y Cálculo, y la idea era que cada grupo fuera aportando subrutinas. Lamentablemente, la llamada ‘Renovación’ provocó la desbandada del grupo. Con la diáspora ese movimiento dio pie para que en 1969 surgieran Cypeca y otras empresas de servicio. Otros profesores emigraron a la Universidad Simón Bolívar”*. Por su parte, el doctor Arnal creó su propia empresa ese mismo año: *“...Ceproca, Centro de Programación y Cálculo, alquilando una IBM 1130 y una perforadora de tarjetas. En*

la noche dejábamos corriendo los pórticos. En esta empresa me acompañó un ingeniero de la Electricidad de Caracas, que fue docente en la Escuela de Civil de la Facultad. El trabajo de servicio al público resultada muy esclavizador, y terrible. La empresa duró 6 meses. Luego el computador quedó como recurso interno de la Oficina. Las primeras clases de postgrado en la USB se dieron en la Torre La Primera, en Chacao. Lamentablemente la USB eliminó posteriormente todas las carreras relativas a Ingeniería Civil”.

III.13.2.- El Doctor Joaquín Marín

En agosto de 1965, antes de la diáspora mencionada por el profesor Arnal en el párrafo anterior, el profesor Joaquín Marín tradujo y publicó en el Departamento de Estructuras de la Facultad de Ingeniería, UCV, el folleto: *Computer Analysis of Structures*, cuyo autor fue el doctor Glen V. Berg de la Universidad de Michigan, Ann Arbor (Marín, 1965). El que pocos años después habría de ser el doctor en Ingeniería Joaquín Marín, dejó unos comentarios previos al texto traducido. Dirigiéndose al ‘Lector’ señaló: *“Esta traducción tiene como propósito el de aportar una muy modesta contribución al vacío que actualmente presenta la literatura en español sobre los temas de la aplicación de las matrices y los computadores al análisis estructural, los cuales, tanto uno como otro, ya han sido introducidos y se están desarrollando a ritmo vertiginoso en los cursos de Estructuras en nuestras escuelas de ingeniería civil”.*

Luego, dirigiéndose al ‘Profesor de Estructuras’ añadió: *“El traductor, como profesor de programación aplicada, considera la utilización del álgebra matricial como una cómoda notación y poderosa herramienta para la planificación del cálculo estructural automático. Como instructor de Estructuras Avanzadas reconoce en ella un instrumento pedagógico fundamental ... No obstante, como ingeniero y profesor de Concreto Armado, y como consecuencia partidario de los principios y del comportamiento, y no de los métodos, el traductor se toma aquí la libertad de dirigirse al Profesor de Estructuras para exponerle su preocupación cautelosa –quizá equivocadamente conservadora– del peligro de que con el cálculo estructural matricial, el estudiante, perdiéndose en un mar de recetas y cálculos auxiliares, ajenos a su problema técnico, se aparte del objetivo creador y práctico de la teoría de las estructuras. El estudiante de ingeniería, o mejor dicho, nuestros estudiantes de ingeniería civil, que por la necesidad de nuestras circunstancias se ven forzados a ser mañana ingenieros de sistemas y no de componentes, no sólo han de quedar preparados para vivir e identificarse con las deformaciones de sus estructuras, sino que también tiene que adquirir el conocimiento básico de las limitaciones de las hipótesis elásticas, que les permita formarse un juicio crítico y práctico que les asesore como ingenieros constructores”.*

Estos consejos dirigidos a profesores y estudiantes, cobraron dramática validez dos años después ante el desempeño de edificios dañados o derrumbados por el terremoto de 1967 y son considerados absolutamente válidos casi medio siglo después de haber sido escritos por el profesor Joaquín Marín.

III.13.3.- El Profesor Celso Fortoul Padrón

De acuerdo con el profesor Celso Fortoul, el primer computador que se instaló fue el del Ministerio de Obras Públicas, MOP (**Nota 38**). Explicó el profesor Fortoul que como él había trabajado en el Ministerio: *“... a los 3 o 4 años nos permitían usarlo de noche. Luego fue el de la Facultad de Ciencias, con apenas 10 Kb de memoria, y de gran tamaño. El lenguaje era binario. Después apareció un lenguaje algorítmico que se llamó PDQ, todo con tarjetas perforadas. La actitud de los ingenieros de la época era por un lado de aprensión o recelo, del otro entusiasmo.*

En esa época los métodos en boga eran Grinter, Kani en Europa y Cross considerado entonces como el más sabio del mundo”.

Para el acceso al Helicoide, Fortoul explicó que: *“El ingeniero Johannes Johansson calculó a mano el puente en curva de concreto postensado, catalogado internacionalmente como uno de los primeros en construirse en esa época. (Nota 39). La idea de resolver un sistema de ecuaciones por aproximaciones sucesivas, a regla de cálculo, era una idea sumamente ingeniosa. Para la resolución de los arcos, se usaba el método de la columna análoga. Había una cantidad de métodos....Mi trabajo de Ascenso a Profesor Asociado recoge un algoritmo de cálculo estructural en esa dirección, de lo cual hoy en día lo rescatable es la parte teórica.... Había que inventar trucos para aprovechar la poca memoria para resolver sistemas muy grandes“.*

En 1964 se fundó CYPECA, empresa en la cual fue socio con Carlos Sosa, que se había especializado en los Estados Unidos y Francia. *“Teníamos la oficina en Sabana Grande y el Ing. Carlos Domingo nos alquilaba el computador de la Facultad de Ciencias. El lenguaje era binario, luego fue de base 16, luego en base 2, hasta que llegó el Fortran. Ya en esa época empezamos con los análisis de tres grados de libertad; al principio se veía como soluciones muy académicas. Después del sismo del 67 cambia la percepción. Los ingenieros empezaron a apreciar que cuando ya no se desprecian las deformaciones por corte y fuerza axial, los resultados difieren de los métodos de Cross, columna análoga, etc. Hoy con los PC personales he tenido que usar Visual Basic, pero ya la programación no es tan transparente como lo era antes. Programas como el SAP, los conozco desde sus inicios, y si bien han evolucionado mucho en la entrada y salida de datos, el fundamento sigue siendo el mismo. Las últimas grandes computadoras fueron la Burroughs 5500, en la Central y en CYPECA. La parte visual y la interconexión con otros programas han complicado mucho la programación. Antes uno dominaba las herramientas de computación ahora no puedes. Es increíble el esfuerzo que hay detrás de la entrada y salida de los programas disponibles en el mercado, es el trabajo de un gran equipo, y que ahora no se puede hacer solo”.* Explicó también el profesor Fortoul que el ingeniero Alberto Arroyo, quién también formó empresa de servicios con el computador, fue su alumno y era muy competente en programación.

III.14.- INVESTIGACIÓN, POSTGRADO Y EL PROYECTO UNESCO VEN-3

En 1943 se dictó en la UCV un Curso Internacional de Ingeniería Sanitaria. Este tuvo el respaldo del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS) puede considerarse como un primer paso hacia los estudios de cuarto nivel en nuestra universidad (Nota 40).

De acuerdo con Méndez (2011b, p.86), la Facultad de Ingeniería de la UCV creó en 1955 cursos de postgrado en Hidráulica, Estructuras y Electricidad.

En 1962 se ofreció en la Facultad de Ingeniería de la UCV, el primer postgrado para obtener la Maestría en Ingeniería Sanitaria.

Con el sustento de las Naciones Unidas, en 1964 la Facultad de Ingeniería-UCV inició un programa de modernización de la enseñanza. Este fue conocido como: el Proyecto UNESCO VEN-3. Retomado en 1972 e identificado como Proyecto VEN-31, también cubrió el área de los postgrados; fue patrocinado por varios organismos internacionales y gobiernos foráneos, y tuvo presencia en la UCV, UDO, LUZ y USB.

En 1967 se estableció en la F.I.-UCV la Comisión de Estudios para Graduados. Con posterioridad al terremoto de Caracas de ese año, la Organización de Estados Americanos (OEA) declaró al IMME de la Facultad de Ingeniería, UCV, Centro de Excelencia en Ingeniería Sismo-

resistente y a partir de 1973 se inició el postgrado en esa disciplina (más información en el **Capítulo VII**).

La UDO inició en 1968 un postgrado en Planificación de Recursos Hidráulicos. En 1973 en la Facultad de Ingeniería de la ULA se iniciaron los cursos de postgrado

Ya para 1975 el número de cursos de postgrado en diferentes especialidades de Ingeniería en el país -incluyendo 3 de Agronomía y 3 de Forestal- alcanzó 42 opciones, mayoritariamente en la UCV; estas se ofrecían en las siguientes siete instituciones académicas: UCV, ULA, LUZ, UC, USB, UCAB e IVIV.

En 1980 INTEVEP acordó con la UCV su primer contrato de investigación asignado a una universidad nacional.

En 1993 la Facultad de Ingeniería de la UCV estableció una Coordinación de Investigación en procura de un mayor soporte institucional para esa labor académica. Ese mismo año en la Facultad se emprendió una revisión de pensa en las escuelas profesionales así como en el Ciclo Básico. Para 1995 la UCV ofrecía el espectro más amplio para seguir estudios de Ingeniería: 12 carreras de pregrado, 11 de postgrado (Facultad de Agronomía) y 25 de postgrado (Facultad de Ingeniería). Ese mismo año se aprobó el programa conducente al Doctorado Genérico en Ingeniería.

Mención aparte merecen los estudios de Bioingeniería; Maestría en la USB en Ingeniería Biomédica en 1995, Centro de Bioingeniería en la UCV al año siguiente que posteriormente dio origen al Instituto Nacional de Bioingeniería.

En otros **Capítulos** de esta Memoria se hace mención sobre programas específicos relacionados a la Ingeniería Estructural. Solo se menciona aquí el anuncio, en 1996, del programa Universidades/PDVSA para Reactivación de campos Petroleros, con participación de la UCV, UDO y LUZ.

III.15.- LA RENOVACIÓN

Los años que van de 1969 a 1971, las instituciones que conformaban la vida universitaria del país pasaron por un proceso de cuestionamiento y revisión, reflejo de movimientos que también se dieron en Europa. Este proceso tuvo repercusiones en la UCV, en unas Facultades más que en otras, y recibió el nombre de ‘Renovación’. Afectó la continuidad de actividades docentes y de investigación, durante dos a tres años; escapa al alcance de esta reseña los vaivenes que ocurrieron en el seno de nuestra Universidad Central (información general sobre el tema en; Méndez, 1995; 2010b, p. 109; Cilento, 2003; Calvo, 2005).

Durante esos años, el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales se encontraba en plena expansión de sus instalaciones y, en abril de 1971, inauguró el denominado ‘Banco Universal de Ensayos’: una versátil instalación dirigida a la evaluación de estructuras, estudio de novedosos sistemas de construcción, ensayos dinámicos y un sinfín de posibilidades que se han ido explotando a lo largo de los últimos cuarenta años (véase el **Capítulo VIII**).

III.16.- NUEVAS ESCUELAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UCV

En 1975, el Consejo Universitario aprobó la transformación del Departamento de Ingeniería de Petróleo, adscrito a la escuela de Ingeniería Química y Petróleo, en la Escuela de Ingeniería de Petróleo. De este modo, para 1975, además de las dependencias administrativas, la Facultad estaba constituida por: (i) el Ciclo Básico de Ingeniería; (ii) siete Escuelas entre las cuales la de Ingeniería Civil; (iii) el IMME y el Instituto Tecnológico; (iv) el Centro de Procesamiento de Datos, y; (v) la Planta Experimental de Tratamiento de Aguas. El año siguiente, el Laboratorio de Hidráulica de la Escuela de Ingeniería Civil fue elevado a la categoría de

Instituto de Mecánica de Fluidos, dependencia que jugó un papel estelar, entre otras muchas actividades, en las investigaciones sobre los Deslaves de Vargas del año 1999 que permitieron sustentar la estrategia de prevención más conveniente.

III.17.- LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL

La cohorte de bachilleres que ingresó a la Facultad en 1954 para seguir estudios de Ingeniería Civil en la UCV, por primera vez podía organizar su plan de estudios para graduarse en la especialidad de Estructuras. Ese año y los siguientes, la Facultad ofreció otras dos opciones: Hidráulica y Vías de Comunicación. En el tiempo esto se mantuvo y se añadieron tres opciones más: la especialidad de Ingeniería Civil en Sanitaria, el Ingeniero Geodesta y el Ingeniero Hidrometeorólogo.

No sorprende por tanto, que si en 1935 había un total de 384 colegiados en el CIV, de los cuales el 95% eran Ingenieros Civiles, para finales del año 2007 el total de colegiados alcanzó 170.092 de los cuales solo el 19% eran Ingenieros Civiles; un 11% Arquitectos y, el 70% restante, una multiplicidad de nuevas especialidades al servicio del país (Torres, 2010, Cuadro N° 2) (**Nota 41**).

A nivel de postgrado, es a partir de 1973 cuando se abrió la especialidad de Maestría en Ingeniería Sismo-resistente. Pocos años después se extendió a la de Ingeniería Estructural, y más recientemente se abrió la opción del Doctorado en Ingeniería Estructural.

III.18.- PREMIOS

En 1975, la Promoción de Ingenieros Civiles de 1944 estableció un Premio Anual para el mejor Trabajo Especial de la Escuela de Ingeniería Civil; un estímulo similar al Premio Manuel Cipriano Pérez del CIV. Pocos años después, en 1979, se creó el Premio Anual de la Facultad de Ingeniería, para el mejor trabajo de Investigación, y el premio bienal Doctor Francisco José Duarte, para el mejor libro de texto. También se creó ese año el premio anual Doctor Santiago Vera Izquierdo, para el mejor estudiante de cada uno de los cuatro primeros años de la carrera.

NOTAS

Nota 1.- Tomado de la biografía que sobre Arnoldo Gabaldón escribió por su colaborador durante años, el ingeniero Arturo Luís Berti; se reproduce allí una carta del 21 de octubre de 1981 que, Arturo Uslar Pietri le dirige a Gabaldón, al referirse a la biografía de Gottberg publicada por INTEVEP (Berti, 1997, p. 265).

Nota 2.- La primera cátedra de Matemáticas en la UCV fue regentada por José Rafael Acevedo desde 1827, fecha en la cual la Universidad de Caracas pasó a llamarse Universidad Central de Venezuela.

Nota 3.- El escrito de Meneses titulado: ‘Juan Manuel Cajigal, fundador de los estudios de Matemáticas en Venezuela’, fue publicado el año 1911 en el tomo I de la *Revista Técnica del MOP*. Es tal vez la más sentida biografía sobre Cajigal (1803-1856) escrita por uno de sus brillantes discípulos; después de ese cuidado trabajo, no queda duda que el apellido de su maestro se escribe con ‘j’ y no con ‘g’.

Nota 4.- Entre 1883 y 1893 se gradúan once promociones con un total de 139 egresados.

Nota 5.- Muñoz Tébar fue nombrado rector de la UCV entre marzo y noviembre de 1887. Volvió a ocupar ese cargo entre 1906 y 1908.

Nota 6.- El artículo de Aguerreverre llevaba por título: ‘Las ciencias matemáticas en Venezuela’, y fue publicado el año 1895 en el *Primer libro venezolano de Literatura, Ciencias y Bellas Artes, ofrenda al Gran Mariscal de Ayacucho*, editado en Caracas. La Escuela de Ingeniería Civil dirigida por Agustín Aveledo T., hombre dedicado a la docencia y presidente del CIV durante varios lapsos: 1869-1881; 1888-1895; 1899-1922, se fundó en 1893 y fue integrada a la Facultad de Ciencias Exactas de la UCV en 1895, aún cuando mantuvo cierta independencia administrativa. Cerrada la

UCV entre 1912 y 1922, esta Escuela de Ingeniería mantuvo sus labores docentes de la cual egresaron 14 ingenieros y un arquitecto hasta 1922.

Nota 7.- En el pie de la fotografía de la primera promoción de la Escuela de Ingeniería, cohorte de cinco ingenieros, reproducida por Arcila Farías (1961, I, p. 322) dice: *Curso de Ingenieros de 1893 a 1899*; esto confirma que para 1893 ya se ofrecían cursos en esa Escuela. Agrimensor y luego médico, Luis Ezpelosín fue Ministro de Instrucción Pública entre julio de 1894 y febrero de 1895, “...alentó y dinamizó la Escuela de Ingeniería...” (Pérez, O.A., 1997, p. 300)

Nota 8.- En la biografía sobre el ingeniero Vicente Lecuna S., el profesor Manuel Pérez Vila señala que: “De 1911 a 1920 ejerce la dirección de la escuela de Artes y Oficios de Caracas, en la cual abrió una cátedra de Ciencias Físicas y Matemáticas que suplió por entonces a la de la clausurada universidad” (Pérez V., 1997, p. 919). La mención de Pérez Vila pareciera correcta, en tanto que la Escuela de Artes y Oficios ofreció espacio para las actividades docentes de la Escuela de Ingeniería.

Nota 9.- ‘Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales’ fue la denominación de la Academia decretada en junio de 1917 y cuya fecha de instalación fue en julio de 1933 con amplia mayoría de Ingenieros. Entre los Individuos de Número fundadores se encontraba el ingeniero Vicente Lecuna S. El nombre de esa corporación ha perdurado hasta el día de hoy.

Nota 10.- En 1911 se fundó el Centro de Estudiantes de Ingeniería, los cuales participaron activamente en las protestas contra Gómez, lideradas por el profesorado; un año después la UCV fue cerrada por 10 años.

Nota 11.- De acuerdo con Méndez (2011b) el ingeniero Alberto Smith fue designado Rector de la UCV en 1897. Este cargo lo ejerció de nuevo entre 1911 y 1936. El doctor Diego Carbonell fue Rector de la UCV entre 1926 y 1928; también fue Rector de la ULA entre 1917 y 1921,

Nota 12.- En los hechos que dieron lugar a la protesta contra Gómez el año 1928, hubo presencia de jóvenes, algunos ya estudiantes universitarios; aquellos con mayor poder económico pudieron seguir estudios en el exterior. Varios de ellos, a su regreso, destacaron como profesionales en ejercicio como por ejemplo Gerardo Sansón y Fernando Key Sánchez (1909-1989) e incluso se incorporaron a las Salas Técnicas del MOP. A partir de 1933 y con base a un convenio UCV-MOP este Ministerio abrió concurso a los estudiantes del último año de ingeniería para optar a cargos en esa dependencia. Uno de los beneficiados fue el entonces bachiller Eduardo Arnal.

Nota 13.- Al igual que muchos otros, Sucre se acogió a la modalidad de estudios libres implantados en 1916. Al tiempo que realizó sus estudios se desempeñó como profesor de Física Industrial y director de los laboratorios de las escuelas de Ciencias Físicas y Matemáticas, y de Artes y Oficios que funcionaban conjuntamente en la sede de esta última en Caracas. Se graduó en 1920. La citada escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, muy probablemente quedó relacionada a la cátedra de Ciencias Físicas y Matemáticas que organizó el ingeniero Vicente Lecuna S. cuando ejerció la dirección de la Escuela de Artes y Oficios de Caracas entre 1911 y 1920, cátedra que suplió a la de la clausurada UCV.

Nota 14.- Tal como se describe en el **Capítulo VIII** sobre los Laboratorios y Enseñanza de los Materiales en Venezuela, Sucre ejerció una influencia decisiva en el seno del MOP para que este organismo pudiese controlar la calidad de los materiales que se empleaban en obras financiadas por el Estado. Su experiencia personal durante la construcción de un muelle de concreto armado en la bahía de Turiamo, fue un valioso sustento para la creación del Laboratorio de Ensayo de Materiales del MOP en Santa Rosa, cerca del terminal de tranvías de San Bernardino (Sucre, 1934; 1938).

Nota 15.- Hay una cercana concordancia entre los datos anteriores y los que se dan en (Genatios, 2005, pp. 27-30). Según esta referencia y Leal (1981, p. 276) durante esos años la oferta de estudios fue: (i) Agrimensor y Químico Analítico, con 2 años de estudio; (ii) Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico y Sanitario, Ingeniero Industrial (Mecánico o Químico), Ingeniero de Minas, Ingeniero de Petróleo y Geólogo, con 4 años de estudios. En 1945 cuando ingresó la promoción del Ingenieros Marimón, según este las especialidades que ofrecía la Facultad de Ingeniería eran: Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Química; Ingeniería de Petróleo; Ingeniería Hidráulica y Sanitaria; Ingeniería de Minas; Geología. La tesis de grado que realizaron los bachilleres José Marimón, Alfredo Guinand y

Luis Fossi en 1948-49, fue toda una novedad para esas fechas: el estudio de una viga de concreto pretensado. El texto de Concreto Armado empleado hacia 1947 era el Peabody. Diez años después, en 1958-59, la tesis de grado de los bachilleres Fernando Delfino M., Antonio Froyo P. y José Grases G., fue el estudio de una viga pretensada, donada por PREVENCA, de 20 m de largo (Premio Manuel Cipriano Pérez del CIV, año 1959).

Nota 16.- Si bien este no es el pensum completo, retuvimos información sobre las cátedras que se dictaron de nuestras entrevistas con los ingenieros Diego Ferrer y José Marimón, graduados en 1949; en esas fechas la carrera duraba cuatro años y varias de esas materias fueron comentadas en amables conversaciones sostenidas durante el mes de marzo de 2011. Sobre la cátedra Seminario, se dictó para un solo alumno que fue Diego Ferrer, este comentó: “... *El profesor me encomendó hacer una investigación sobre corrosión muy útil. No tanto por lo que aprendí de la materia, sino porque lo que aprendí en la metodología de consulta de información. Esta materia era más bien aplicable a todo lo concerniente a corrosión en tuberías y elementos mecánicos, tanques, instalaciones industriales, puentes etc.*”. También debe citarse de la entrevista del Dr. Ferrer el comentario sobre la docencia que impartió el profesor Wannoni: “...*materia muy importante, sobre todo porque enfocaba todas las aplicaciones de la ingeniería para el saneamiento del medio y la prevención de enfermedades hídricas. Nos habló también sobre cómo debían disponerse las aguas negras en forma adecuada...los tanques sépticos, que eran muy utilizados en esa época porque había muchas zonas del país donde no habían cloacas. Era persona muy preparada y también muy didáctico....Tuve mucho contacto con él porque fue mi jefe cuando trabajé en al División de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y luego fui preparador de la materia que dictaba, cuando fue presidente del Instituto Nacional de Obras Sanitarias*”.

Nota 17.- Entre los graduados ese año, además de José Marimón de encontraban: Ernesto Alacino Alarcón (+); Gilberto Bourgeot (+); José L. Fernández de Caleyá; Diego Ferrer Fernández; Argenis Gamboa; Alfredo Guinand Baldó; Aníbal R. Martínez; Andrés Eloy Martínez (+); Juan S. Sanáñez.

Nota 18.- “*Nos sentíamos muy a gusto en el recinto de la vieja universidad, y por ello, cuando nos mudaron al llamado Trapiche de la Ciudad Universitaria, que estaba en construcción, al principio no nos satisfacían los improvisados salones de clases ni el ambiente del medio rural de aquel sitio que nos rodeaba*” (Rivas Mijares, 1998). Graduado en 1945, este comentario se refiere al año 1944 o 1945.

Nota 19.- Ese año también se graduó en la UCV, el primer ingeniero hidráulico y sanitario: Diego Ferrer Fernández. Este distinguido profesional ha sido un muy activo colaborador en las tareas propias de estas Memorias gracias a su vasta experiencia en la Ingeniería Civil venezolana.

Nota 20.- La selección de esas dos especialidades fue concordante con dos de los grandes proyectos planificados y/o en marcha: (i) la explotación del hierro y desarrollo de la futura SIDOR, y; (ii) el desarrollo hidroeléctrico del bajo Caroní.

Nota 21.- Para 1997 la carrera de ingenieros podía cursar en 32 instituciones de educación superior: 18 públicas y 14 privadas. La oferta se extendía a 35 especialidades diferentes (12 de ellas en ciencias del agro y del mar) (Méndez, 2011b).

Nota 22.- El Servicio de Ingeniería del Ejército y el Batallón de Ingenieros Francisco Avendaño, primer cuerpo de ese tipo en la milicia Venezolana, fue creado en 1931.

Nota 23.- Probablemente el origen de las Escuelas de Artes y Oficios estuvo en la Sociedad Económica de Amigos del País, nacida por decreto oficial el año 1829. Esta iniciativa, en la cual participaron activamente José María Vargas y Juan Manuel Cajigal, facilitó la difusión en el país de conocimientos y técnicas empleadas en otras latitudes más desarrolladas que la nuestra. Entre las múltiples Comisiones permanentes una era la de Artes y Oficios. A inicios de los años 40 del siglo XIX y por iniciativa de esa Comisión, se ofreció en Caracas la enseñanza del dibujo técnico en la Academia de Dibujo y Pintura de Caracas, materia que ya formaba parte del pensum de la Academia de Matemáticas; para uso de sus discípulos, su profesor, el ingeniero Carmelo Fernández (1809-1887), publicó en 1845 el texto: *Lecciones de Dibujo Topográfico....*

- Nota 24.-** Gracias a la gentileza del Ingeniero Martín Arnal fue posible consultar, en la biblioteca particular de su padre el Dr. Eduardo Arnal M., las Memorias de la Facultad de los años 1952 y 1953 que aquí se comentan.
- Nota 25.-** Sobre otros profesores de Ingeniería Civil de esa época y/o las materias que dictaron, destacan: Rafael de León, Antonio Álamo, Oswaldo De Sola (Topografía), Hipólito Kwiers (Resistencia de Materiales; Estructuras Metálicas), Pedro Emilio Herrera (Geometría Descriptiva), Geología (Kroboth), Pepe Alayeto (Construcciones Civiles), Armado Vegas y Ramón Espinal (Materiales de Construcción y Laboratorio de Materiales), David Darío Brillembourg (Resistencia de Materiales). Otras materias: Estática Gráfica; Concreto Armado.
- Nota 26.-** A mediados de 1962, ya constituido el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales, ese Laboratorio de Fotoelasticidad prestó buen servicio en las prácticas de la nueva cátedra de Materiales y Ensayos, la cual sustituyó la más tradicional de Materiales de Construcción. En la interpretación de los modelos fotoelásticos colaboró el Profesor Johannes Johansson, quien había trabajado con el profesor Föpel, autor de un texto sobre esa materia, publicado en Stuttgart, Alemania (Johansson, 1951).
- Nota 27.-** De acuerdo con el ingeniero José Marimón, el Profesor Santiago Vera Izquierdo, no anotado en esa lista, ya era profesor de Mecánica Racional en la segunda década del siglo pasado.
- Nota 28.-** Para esas fechas, se inició en la Facultad de Ingeniería el interés por los estudios de postgrado. A partir de 1955 se ofrecieron los primeros cursos de postgrado. Más información en: Facultad de Ingeniería, Prospectos de Estudios de Postgrado de los años 1978-79; 1987; 1990.
- Nota 29.-** En 1936 el bachiller Eduardo Arnal ingresó como “Estudiante por concurso” en el Ministerio de Obras Públicas. Allí comenzó a formarse bajo la tutela de ilustres ingenieros como fueron: Ernesto León D., José Sanabria, Pedro Bernardo Pérez Barrios, Luis Calcaño y otros, en múltiples áreas de la ingeniería (Hidráulica, Puentes, Vialidad y Cartografía). Al culminar sus estudios en 1938, recibe el título de Doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas de la UCV (Gutiérrez, 2008).
- Nota 30.-** En junio de 1957 el Consejo Universitario de la UCV acordó ofrecer a través el Departamento de Ingeniería Estructural y de la Construcción, una carrera técnica con duración de tres años que conducía al título de Técnico Constructor. No obstante el título que realmente otorgó la Universidad fue el de Constructor. Esto acarreo problemas en la Universidad Central, al igual que en el Colegio de Ingenieros de Venezuela por la presión que ejercieron los interesados para inscribirse en dicha corporación.
- Nota 31.-** Pocos años después del sismo, el IMME destacó por su capacidad para analizar algunos aspectos puntuales relacionados al desempeño de estructuras afectadas por ese fenómeno telúrico. Esto dio pie para que la Organización de Estados Americanos designase ese Instituto como Centro de Excelencia, lo cual vino acompañado de asistencia técnica, el enriquecimiento de la Biblioteca del IMME y la organización de la citada Maestría. Dos años antes de iniciar la Maestría los organizadores ya intercambiaban información con otras Universidades de América para seleccionar candidatos a becas de OEA, UNESCO y Universidades de naciones hermanas. La participación de profesionales equipados con experiencias variadas enriqueció el intercambio en los cursos de postgrado. Inaugurada solemnemente en 1973, el esquema de la citada Maestría se ha mantenido y ha quedado imbricada con otras iniciativas de postgrado en el dominio de la Ingeniería Estructural.
- Nota 32.-** En esos años, los pocos Departamentos tenían Directores. El Profesor Lamberti fue, además de docente desde mediados de los años 40, autor de contribuciones técnicas en el dominio de la Ingeniería Estructural (Lamberti, 1951; 1954). De los recuerdos del Ingeniero Diego Ferrer reproducimos el que explicó sobre el profesor Lamberti: “... nos daba clases de concreto armado, lo primero que nos indicó al comienzo de las clases, fue que los ingenieros debían presentar las memorias de sus cálculos y que por lo tanto, éstas tenían que estar escritas con claridad de forma que pudieran ser fácilmente leídas. Nos hizo utilizar papel cuadriculado, a fin de facilitar la inserción de gráficos, dibujos y croquis y nos indicó que debíamos, a un lado de la hoja, dejar espacio para realizar las operaciones, en el entendido que en esa época no disponíamos de calculadoras sino de regla de cálculo. De este modo se podía seguir fácilmente los resultados de los

cálculos, durante la ejecución de los cuales nos permitía consultar libros de apoyo, por cuanto no era partidario de que aprendiésemos de memoria las fórmulas que utilizaríamos. Esta metodología me sirvió de mucho durante todos mis estudios e incluso, durante mi carrera profesional. Era muy importante tener una buena letra para que se pudiesen entender nuestros cálculos y, además, para podérselos entregar a los dibujantes para que hicieran los planos detallados del proyecto”.

Nota 33.- El Profesor Armando Mendoza logró una estrecha interacción con el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales, al punto que asistía a las sesiones del Consejo Técnico de ese Instituto. El prematuro fin de sus días dejó huérfana a la Facultad de Ingeniería de un irremplazable promotor de la interacción Universidad-Industria, en beneficio del desarrollo del país.

Nota 34.- En esta Memoria solo se deja constancia de escritos citados en el texto. Con todo, entre 1965 y 1998, se citan cerca de cuarenta contribuciones entre textos, artículos, nuevos algoritmos y subrutinas de cálculos automatizadas de cálculo, trabajos en el área de la normalización y otras, sin incluir las múltiples traducciones puestas al servicio de la comunidad universitaria.

Nota 35.- Como se verá en la **Sección III.11.2**, entre los profesores de la Facultad que prestaron atención a este problema se encontraba el profesor Joaquín Marín. Más aún, en *Gaceta* firmada por el profesor Marín años después y que circuló en mayo de 1973 -*Gaceta del Profesor*, N°35 de la Facultad de Ingeniería, UCV- hizo un llamado sobre la poca atención que se prestaba a la enseñanza del cálculo numérico; “...a pesar de disponer de uno de los computadores más poderosos de Hispanoamérica...”. Esa *Gaceta* de Facultad vino acompañada de una traducción hecha por el profesor Marín, titulada: *¿Que es el Cálculo Numérico?*, cuyo autor fue el doctor Peter Henrici, profesor de Matemáticas del Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) de Zurich, trabajo que fue publicado en: *Elements of Numerical Analysis*, J. Wiley & Sons, 1964, Capítulo 1, páginas 3-6.

Nota 36.- Entre los pioneros de la Computación, el profesor Arnal recuerda al profesor Carlos Domingo, quien posteriormente pasó a la Universidad de Los Andes, Mérida. Una de las inquietudes del profesor Arnal, fue lograr algoritmos de cálculo transparentes pues: “...hoy en día hemos caído en programas misteriosos, que cada vez más dificultan la labor del programador”. Es así como dejó una extensa colección de programas de libre uso entre los profesionales, entre los cuales destacan los que se dan en las referencias (Arnal, 1999; 2005).

Nota 37.- El martes día 23 de agosto de 2006, los profesores Arnaldo Gutiérrez y José Grases celebraron una entrevista con el Profesor Eduardo Arnal en su oficina de Sabana Grande. Los textos que se dan en cursiva fueron de la grabación hecha, revisados por el profesor Arnal.

Nota 38.- El contenido de toda esta **Sección** es un extracto de la entrevista que los Profesores Denis Rodríguez y Arnaldo Gutiérrez, celebraron en la residencia del profesor Fortoul el viernes 30 de mayo de 2003. Con relación al Centro Electrónico del MOP, en la biografía sobre el ingeniero Leopoldo Sucre Figarella y siendo Ministro de Obras Públicas el doctor Rafael De León, se indica que en 1960 se inauguró el citado Centro, el cual estaba: “...dotado de un computador IBM 1401 y de un sistema de transmisores de microondas para conocer en términos inmediatos el estado de ejecución de las obras...” (Martinez, 2010, p. 56).

Nota 39.- El profesor Fortoul se refirió a su amistad con el con el profesor Johansson, así como con el doctor Anatole Zagustin, quién había desarrollado una cantidad de métodos numéricos como el de tres pisos. Sobre como tomar la torsión en el citado puente curvo proyectado por Johansson, este publicó su innovador procedimiento en el *Boletín Técnico IMME* (Johansson, 1974).

Nota 40.- Desde la fundación del MSAS al inicio del gobierno de López Contreras se impulsó el desarrollo de la Ingeniería Sanitaria. Hacia el año 40 la Dirección especial de Malariología de ese Ministerio ya contaba con 18 ingenieros. La conveniencia de intercambiar con otros profesionales experimentados, seguramente explica esa iniciativa UCV-MSAS.

Nota 41.- Uno de los indicadores para medir del crecimiento de la Ingeniería, es el número de profesionales de la ingeniería y arquitectura por 1000 habitantes. En 1935 esa cifra en Venezuela fue de 0.12 profesionales/1000 habitantes y para 2007 alcanzó la cifra de 6.80 profesionales/1000 habitantes, valor este comparable al de países desarrollados de América del norte y Europa (Torres, 2010, p. 2).

REFERENCIAS

- AGUEREVERE M., F. (1895). Las ciencias matemáticas en Venezuela. En: *Primer libro venezolano de Literatura, Ciencias y Bellas Artes, ofrenda al Gran Mariscal de Ayacucho*. Caracas.
- ARCILA FARIAS, E. (1961). *Historia de la Ingeniería en Venezuela*. Colegio de Ingenieros de Venezuela, Edit. Arte, 2 Vol. Caracas.
- ARNAL M., E. (1999) *Sistema PD12 para el proyecto de estructuras de concreto*. Caracas. /Tercera edición actualizada en 2001/.
- ARNAL, E. y D'AMICO, F. (2005). *Sistema Integrado de Proyectos de Ingeniería por Computador (SIPIC). Aplicaciones del Computador a la Ingeniería*. Caracas.
- BERTI, A.L. (1997). *Arnoldo Gabaldón. Testimonios sobre una vida al servicio de la gente*. Ediciones de la Cámara de Diputados, ISBN 980-03-0243-5. Caracas, 353 p.
- CALVO A. comp. (2005). *Facultad de Arquitectura y Urbanismo UCV: 1953-2003. Aportes para una Memoria y Cuenta*. Ediciones FAU/UCV, Imp. La Galaxia, ISBN 980-00-2310-0. Caracas. 414 p. /Colección de 29 ensayos/.
- CARRILLO, J.M. (2003). *Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Datos históricos y biográficos*. Colección de Biografías de Personajes de la Ciencia y Tecnología en Venezuela. Fundación Polar, ISBN 980-379-063-3. Caracas, 160p + índice. /Contiene numerosas biografías resumidas de Ingenieros venezolanos destacados/.
- CILENTO S., A. (2003). Escrito (casi) de memoria: 50 años de Arquitectura. *Tecnología y Construcción*, Vol. 19, N° 3:59-66, Caracas. /Presentado en las XXII Jornadas de Investigación del IDEC/FAU-UCV, en ocasión de los 50 años de fundada la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV/.
- ESPINAL, V., R. (1952). El Laboratorio de Ensayo de Materiales: toda una Institución al Servicio del Estudiante. *Memoria de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales, Escuela de Ingeniería, UCV*, Vol. 2, p 71-101, Caracas.
- ESPINAL, V., R. (1954). Universidad Central de Venezuela, Escuela de Ingeniería. El laboratorio de ensayo de materiales. *Revista CIV*, N° 221: 26-27, Agosto, Caracas.
- ESPINAL V., R. (1966). Palabras del ciudadano Director Fundador del Instituto de Materiales y Modelos Estructurales. Reseña de la Inauguración del Edificio Ampliación, 7 de Julio de 1966. *Boletín Técnico IMME*, IV(15-16):45-55, Caracas.
- FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y NATURALES, U.C.V., MEMORIAS (1952-1953). Volumen I, 31 de julio, Caracas.
- FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y NATURALES, U.C.V., MEMORIAS (1953). Volumen V, 30 junio. Caracas.
- FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (editores) (1972). *La Facultad de Ingeniería en la historia*. Mérida, 61 p.
- FERRER, D. (2010). Conversaciones con el Dr. Diego Ferrer Fernández. Caracas.
- FERRER, D. (2011). Mi Vida Profesional. En: *Autobiografía del Ingeniero Diego Ferrer*, en preparación. Caracas, 35 p.
- GENATIOS, G. coord. (2000). *Facultad de Ingeniería de la UCV. 45 años de su denominación*. Comisión de Acervo Histórico de la Facultad de Ingeniería, UCV: Genoveva de Genatios (coordinadora), Edna Arrivillaga González, Dilia de Zavaleta y Flor Oliver de Guardia. ISBN 980-00-1762-3, Gráficas Guarino C.A., Caracas. 31 p.
- GENATIOS, G. comp. (2005). *La Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela y su constitución*. Comisión de Acervo Histórico de la Facultad de Ingeniería, UCV. Genoveva de Genatios (compiladora), Dilia de Zavaleta y Flor Oliver de Guardia. ISBN 980-00-2218-X, Gráficas TAO S.A., Caracas. 151 p.
- GUTIÉRREZ, A. (2008). Semblanza del Dr. Eduardo Antonio Arnal Mayerston. *Notas para la historia de la Ingeniería en Venezuela*. Caracas, 7 p.
- INSTITUTO DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES (IMME) (1966). Funciones, objetivos y reseña de la Inauguración del Edificio Ampliación el 7 de julio de 1966. *Boletín Técnico IMME*, IV:15-16, p. 23-66, Caracas.
- ISAVA, H. (1966). Palabras del ciudadano Decano de la Facultad de Ingeniería, Dr. Héctor Isava E. En: Reseña de la magna inauguración del Edificio de Ampliación del Instituto de Materiales y Modelos Estructurales: *Boletín Técnico del IMME*, N° 15-16, Caracas.
- JOHANNSON, J. (1951). La fotoelasticidad al servicio del ingeniero civil. *Revista del CIV* N° 189, 2-9, diciembre. Caracas.

- JOHANSSON, J. (1974). Introducción de Momentos Internos de Torsión mediante Pretensión. *Boletín Técnico IMME*, N° 16, abril-junio, 3-26. Caracas.
- LAMBERTI, B. (1951). Métodos aproximados para el cálculo de entramados de edificios sometidos a fuerzas horizontales aplicadas a nivel de los pisos. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*. N° 181, 2-18, Caracas.
- LAMBERTI, B. (1954). Método de la estructura equivalente para el cálculo de edificios antisísmicos. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*, N° 223, pp. 61-64, Caracas.
- LEAL, I. (1981), *Historia de la UCV*. Ediciones del Rectorado, UCV, Caracas.
- MARIMÓN, J. (2011). Entrevista y conversaciones con el Ingeniero José Marimón, durante el mes de marzo. Caracas.
- MARÍN, J., trad. (1965). *Análisis de estructuras con el computador*. Traducción autorizada del folleto "Computer Analysis of Structures", del Prof. G.V. Berg, de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, 158 p. Publicación del Departamento de Estructuras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- MARÍN, J. (1973a). La necesidad del Cálculo numérico. *Gaceta del Profesor*, N°35, Facultad de Ingeniería, UCV, Mayo. Caracas, 1p.
- MARÍN, J. (1973c). Numerical computation of Plane Figures and Concrete Compressed Zones (Cálculo numérico de figuras planas y zonas comprimidas de concreto),. *Boletín IMME* No. 41, 29-41, Enero-Marzo. Caracas.
- MARTÍNEZ G., J. (2010). *Leopoldo Sucre Figarella. Constructor en Democracia en la Historia de la Ingeniería Venezolana*. Fundación Leopoldo Sucre Figarella. ISBN: 978 9807388-00-9, Impresos Rayuela. Caracas, 217 p.
- MÉNDEZ, N. (1995), *Modernización, Renovación y Post-Renovación en la Facultad de Ingeniería de la UCV entre 1936 y 1975: Hitos Cronológicos*, Trabajo de Ascenso, Facultad de Ingeniería, UCV, Caracas
- MÉNDEZ, N. (2011b). *Un país en su artificio. Itinerario histórico de la Ingeniería y la Tecnología en Venezuela*. Edit. Innov. Tecn., Fac. de Ingeniería, UCV, ISBN 978-980-00-2664-9. Caracas, 154 p.
- MÉNDEZ AROCHA, A. y ROO, H. (2008). Los Papeles del Dr. Rafael de León. *Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, Monografía N° 2, ISBN: 978-980-7106-02-3, Caracas, 111p.
- MENESES, O. (1911). Juan Manuel Cajigal, fundador de los estudios de Matemáticas en Venezuela. *Revista Técnica del MOP*, Tomo I, Caracas.
- NEWMARK, N. N. (1970). *Introducción a la Ingeniería Sismorresistente*. Charlas del "Curso sobre Diseño Estructural de Edificios Altos", patrocinado por la AVPC, traducidas y adaptadas por el Prof. J. Marín. Folleto de Estructuras N° 10, Dep. de Ing. Estr., Facultad de Ingeniería, UCV, Caracas, Octubre 1976, 190 p.
- PÉREZ, O.A. (1997). Luis Ezpelosín. En: *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, II, pp. 300-301. Caracas.
- OLIVARES, A. E. (1986). *Dr. Luis Ugueto. Ingeniero, Astrónomo y Profesor*. Vol. 22 de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. ISBN 980-265-456-6, Cromotip. Caracas, 309 p./Este texto contiene amplia información sobre materias, profesores que las dictaban y nombres de los Ingenieros graduados desde las primeras promociones de la Academia Militar de Matemáticas hasta entrado el siglo XX)/.
- PÉREZ VILA, M. (1997). Lecuna Salboch., Vicente. En: *Diccionario de Historia de Venezuela*, Fundación Polar, II, 919-921, Caracas
- POLANCO A., T. (1985). *Eleazar López Contreras. El General de tres soles*. Primera edición, Caracas, 337 p.
- PULIDO, N. y AGUILERA O. (2004). La institucionalización de la ciencia en Venezuela. El caso de la Universidad de Los Andes (ULA), Mérida, siglo XX. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, vol. 14, N°40, pp. 387-408, ULA. Mérida.
- RIVAS MIJARES, G. (1998). *Reminiscencias de Antaño. Crónicas y relatos*. Caracas, 59 p.
- RODRÍGUEZ, D. y GUTIÉRREZ A. (2003). Entrevista en la residencia del profesor Celso Fortoul P. el viernes 30 de mayo de 2003. Caracas.
- RODRÍGUEZ D. y GUTIÉRREZ A. (2005). Entrevista con el doctor Alberto E. Olivares, en el mes de junio. Caracas.
- SUCRE, F. J. (1923). Una misión de Estudio. *Revista del Colegio de Ingenieros de Venezuela*, N° 1. Caracas.
- SUCRE, F. J. (1934). Informe sobre la construcción de un malecón de concreto armado en la bahía de Turiamo. *Revista Técnica del MOP*, N° 58, p 1-10. Caracas.
- SUCRE, F.J. (1938). El Laboratorio de Ensayo de Materiales del MOP. *Revista Técnica del MOP*, N° 79, junio, Caracas.
- TORRES P., M. (2010). Indicadores de Desarrollo en Venezuela y Crecimiento de la Ingeniería. En: *Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat*, N° 20:171-189. Gráficas Franco C.A., ISSN: 1317-6781, Caracas.

