

## La Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Colombia

### GENESIS FORMAL

El presente ensayo es un reflejo de un punto de vista en relación con la Ingeniería Química de la Universidad Nacional, con sus gajes característicos, en un ámbito histórico donde se entreveran opiniones y tesis en torno de la organización, los planes de estudio, el programa de posgrado y siempre en busca de aquellos rasgos que la distinguen.

#### PREAMBULO

Sencillamente cada vez más veloz. Así puede catalogarse cada cambio subsecuente de la naturaleza, repasando el *mythos*<sup>1</sup>, el *logos*<sup>2</sup>, la *teología*<sup>3</sup> y el reciente y audaz transcurso de la ciencia moderna<sup>4</sup>. En efecto, ya en esa época moderna, luego de cada nuevo pedacito de tiempo<sup>5</sup> se encuentran más y más ríos de tinta consignando en mares de papel los informes de progreso, los resultados y las recomendaciones de los cientos de miles de programas de investigación<sup>6</sup> que hoy por hoy ruedan esparcidos por el mundo.

Así, el hombre cada vez ha cambiado su interpretación de la unidad y universalidad del saber; y cada nuevo punto de vista se ha ido desplazando hacia la atomización del conocimiento<sup>7</sup>, hacia la diversificación de la ciencia, en una concepción prácticamente antisistémica<sup>8</sup>. En consecuencia, de las primigenias facultades de Medicina, Derecho y Filosofía, se ha llegado a espacios de formación superior donde se otorgan ya más de medio millar de títulos diferentes (1987); ingeniería química corresponde, de tiempo reciente, a uno de tales espacios.

**DANIEL BOGOYA MALDONADO, I.Q., M.I.S.**  
Profesor Asociado, Director Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia

La ingeniería química y otros espacios de formación superior actuales en la Universidad Nacional, pueden atribuir su origen a la concepción que de Universidad pública y estatal se plasmó en la Ley del 8 de marzo de 1826, "sobre organización y arreglo de la Instrucción Pública", promulgada por el General Santander<sup>9</sup>. Adicionalmente, y con el transcurso del tiempo, pueden recordarse<sup>10</sup> pasajes evolutivos donde se encuentran: La Ley del 1o. de junio de 1847 mediante la cual se ordena al ejecutivo, General Tomás Cipriano de Mosquera, establecer el Colegio Militar destinado a formar oficiales científicos de Estado Mayor en las armas de Infantería, Artillería e Ingenieros y personal de Ingenieros Civiles<sup>11</sup>; el Decreto de 1861, nuevamente con el General Mosquera como Presidente de la República, que establece el Colegio Militar y crea la escuela politécnica para continuar las disciplinas de ingeniería; la Ley 66 de 1867<sup>12</sup>, sancionada por el Presidente Santos Acosta, que crea la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia con seis escuelas o institutos superiores, siendo la de ingenieros una de ellas; y la Ley 68 de 1935<sup>13</sup>, durante el mandato del Presidente Alfonso López, que crea la Universidad Nacional de Colombia, unificando las escuelas profesionales existentes, permitiendo que en 1940 la antigua escuela de ingenieros se organice como Facultad de Matemáticas e Ingeniería, de la cual en 1959 se desprende Matemáticas, y que más adelante, en 1965, quede como Facultad integrada de Ingeniería, a la luz de la ya Ley 65 de 1963.

De otra parte, ya en lo concerniente a la ingeniería química, se encuentra que mediante el Acuerdo 120 de 1938 la Universidad crea el Departamento de Química<sup>14</sup>; con el Acuerdo 26 de 1939 se establecen los programas conducentes a los grados de Doctor en Ciencias Químicas y en Ingeniería Química, con cuatro años de asignaturas y una Tesis para Química y con un quinto año de asignaturas de especialización industrial para el grado de Ingeniería Química<sup>15</sup>; con el Acuerdo 147 de 1940 se crea la Facultad de Química<sup>16</sup>; y con el Acuerdo 193 de 1948<sup>17</sup> se establece el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Química, como programa independiente.

Así, a partir de 1948, luego de superadas las limitaciones de equipos y elementos, se comienza con el programa en aquella Facultad de Química, sosteniendo aún un altísimo grado de simbiosis entre Química e Ingeniería Química<sup>18</sup>. Enseguida<sup>19</sup>, y gracias a las orientaciones del profesor Zbigniew Broniewski<sup>20</sup>, con la preocupación de definir una carrera ligada al sector productivo, aparece el Acuerdo 69 de 1952, del Consejo Académico<sup>21</sup>; y muy pronto el Acuerdo 42 de 1955, también del Consejo Académico de la Universidad<sup>22</sup>.

Más adelante, en julio de 1964<sup>23</sup>, las Facultades de Química, Química Farmacéutica, Matemáticas y Geología quedaron constituyendo la nueva Facultad de Ciencias, en desarrollo del plan de integración de la Universidad; y en agosto de 1965 se crea el Departamento de ingeniería química en la Facultad de Ingeniería, a donde se traslada la carrera de ingeniería química que venía administrando la Facultad de Ciencias<sup>24</sup>, sosteniéndose así hasta la actualidad (1987).

De esta manera, puede inferirse que la carrera nace en 1948 y el departamento en 1965<sup>25</sup>.

## ESTRUCTURAS DEL DEPARTAMENTO

Siempre con el ánimo de un adecuado desenvolvimiento, con el pensamiento abierto y decidido, las diferentes instancias de la Universidad han venido reformando cada estructura.

Con esta óptica, al nacer el Departamento, en el mismo año de 1965, se crearon y adscribieron a él las secciones de termodinámica; operaciones y procesos; y administración. Al cabo de un año, en 1966, se modificaron las secciones para quedar las de termodinámica y diseño; procesos e industrias químicas; operaciones unitarias y plantas piloto; y administración y programación. Luego, finalizando 1972<sup>26</sup>, se legalizaron las secciones de termodinámica; operaciones unitarias; industrias y procesos químicos; y administración y programación. Después, en 1973<sup>27</sup>, se establecieron las secciones de operaciones de transferencia; industrias y procesos químicos; termodinámica; ingeniería industrial; y diseño y control de procesos. Todas las secciones, como unidades académicas y en su momento, administraron lo relacionado con las asignaturas propias del área y funcionaron como tales hasta 1986<sup>28</sup>, siempre bajo las orientaciones de un Jefe de Sección.

Igualmente, en todo momento el departamento ha contado con el apoyo del normalmente conocido "Coordinador", quien se ha encargado de la programación de cursos en dos sentidos. Primero, todos aquellos que requiere la carrera, tanto los que proce-

den del departamento mismo como aquellos que ofrecen en calidad de servicio otros departamentos, bien de la Facultad de Ingeniería o de otras Facultades. Y segundo, todos aquellos que el departamento ofrece como servicios a cualquier otra carrera en la Universidad. Dentro de esta coordinación, además de consideraciones netamente académicas, es necesario también administrar compartidamente con otros funcionarios los salones y los horarios correspondientes.

Desde hace solo unos meses, el departamento se ha estructurado con base en Unidades Académicas de Apoyo<sup>29</sup>, conservando algunos rasgos característicos de las anteriores secciones e interpretando la identidad de los grupos natural y formalmente existentes. Tales Unidades, ahora con la orientación de un Coordinador, son las de operaciones de transferencia; procesos químicos, diseño y control; termodinámica; y gestión industrial<sup>30</sup>.

De cualquier manera, con una concepción universitaria, cada estructura permanentemente ha mantenido como tal su propia armonía. En realidad, históricamente se ha venido participando de un proceso, trabajando con múltiples y diversas ideas y acciones —en contraposición con el esquema de la combinación de los contrarios—, para propósitos globalmente comunes, apoyados en comisiones, comités, asambleas y otros tipos de reuniones formales e informales.

## PLANES DE ESTUDIO

Durante el transcurso de la carrera en la Universidad se han tenido prácticamente nueve planes de estudio<sup>31</sup>. En ellos puede verse la tendencia con cada cambio, acorde con cada análisis de cada grupo de profesores que en su momento concibieron esa ruta como la más indicada<sup>32</sup>. Una manera, entre tantas, de estudiar las características y la incidencia de cada plan consiste en examinar la participación por grupos de asignaturas, según indicaciones de la American Society for Engineering Education (ASEE)<sup>33</sup>. Tales grupos, que son seis, se conforman así:

**Grupo 1.**— Por asignaturas de formación científica básica, encaminadas a estudiar las leyes y principios generales de las ciencias naturales y matemáticas.

**Grupo 2.**— Por asignaturas de formación tecnológica básica, encaminadas a estudiar las características y propiedades de los sistemas y los mecanismos para la solución de problemas en segmentos unitarios.

**Grupo 3.**— Por asignaturas de diseño y aplicación industrial, encaminadas a estudiar los principios científicos y tecnológicos básicos unitarios en el diseño y control de procesos industriales.

**Grupo 4.**— Por asignaturas de administración y economía, encaminadas a estudiar la organización y dirección de la producción y a la evaluación de proyectos.

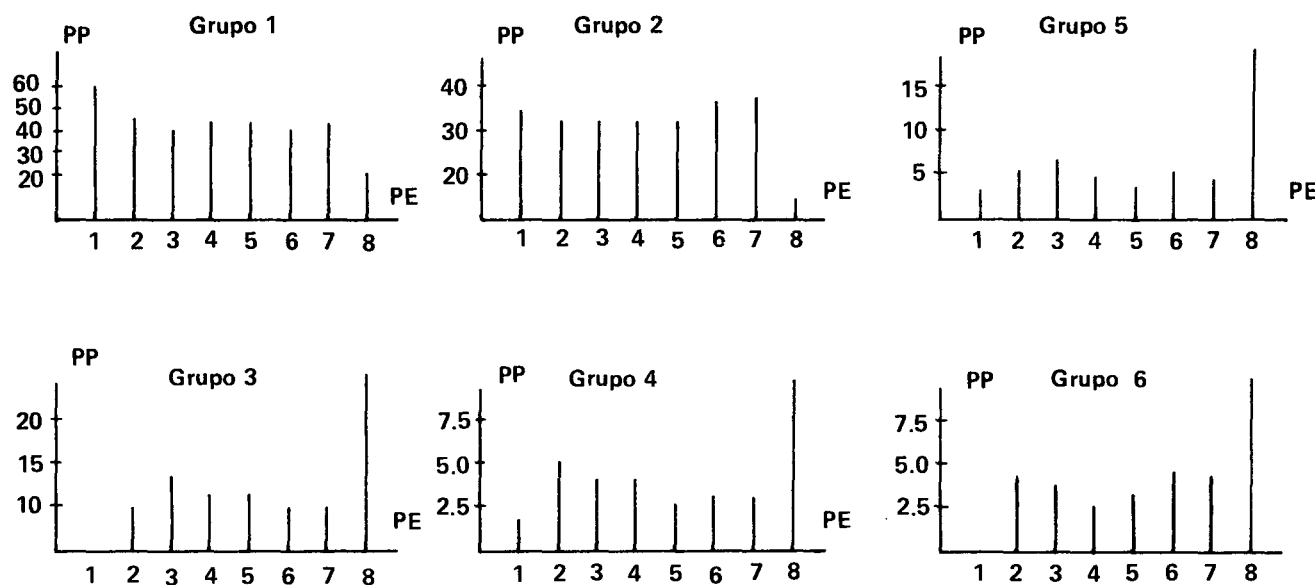
**Grupo 5.**— Por asignaturas de ciencias humanas y sociales, encaminadas a estudiar aspectos relacionados con el Ser humano y con la sociedad.

**Grupo 6.**— Por asignaturas electivas técnicas, encaminadas a profundizar conocimientos en áreas específicas de aplicación industrial.

Ahora bien, el primer plan de estudios, que se estableció en 1939, constaba de veintitrés asignaturas de duración anual, concentradas en la formación científica básica; el segundo, que se estableció en 1948, constaba de setenta asignaturas de duración semestral, concentradas también en la formación científica básica y con la aparición tímida de asignaturas de formación tecnológica, económica y social; y del tercero, que se estableció en 1955, al noveno, vigente actualmente, presentan comportamientos en sus intensidades horarias<sup>34</sup> que se ilustran en la gráfica 1, donde también se muestran las recomendaciones de la ASEE.

Una mirada detenida sobre la gráfica 1 conduce a percepciones variadas sobre los rasgos característicos del profesional formado con cada plan. Y aquí se plantea una tesis<sup>35</sup>:

La ASEE soporta sus recomendaciones en la necesidad de formar ingenieros creativos e impulsores de innovaciones tecnológicas. Aún así, podría pensarse más bien que la mayor participación de asignaturas de aplicación, administración, humanísticas y sociales —en detrimento de aquellas encaminadas a la formación científica y tecnológica básica del actual plan, para acercarse al modelo de la ASEE— conduciría a formar ingenieros habilidosos para interpretar cada vez más y mejor la copiosa tecnología que afanosamente nos llega de los países industrializados y no propiamente para crearla; es decir, se estaría avanzando hacia una mayor dependencia. Y en cualquier caso, la creatividad y la imaginación están más ligadas con una actitud —mas no propiamente con la aprehensión de técnicas—, lo que lleva a pensar en buscar estrategias acordes para tal formación que desde luego es conveniente<sup>36</sup>.



PP: participación porcentual de intensidad horaria (%)

PE: plan de estudios así:

1 - 1955; 2 - 1959; 3 - 1966;

4 - 1971; 5 - 1971\*; 6 - 1973;

7 - Actual (1987); 8 - Recomendación ASEE

## EL POSGRADO

En parte por la joven y acelerada expansión de programas de posgrado a nivel mundial<sup>37</sup> y la evolución natural de las ideas de profesores inquietos<sup>38</sup> en el

departamento, a partir del primer semestre de 1987 el posgrado en ingeniería química se torna realidad. En efecto, hoy se encuentran matriculados en primer semestre los primeros dieciocho estudiantes del programa.

Vale recordar que las orientaciones del programa han cambiado en el área específica de aplicación. Se ha pasado por la petroquímica, la carboquímica y la bioquímica; y ahora se decanta en la catálisis y los polímeros. Pero además, las orientaciones se han perfeccionado en el sentido de lograr un programa que verdaderamente trascienda más allá de la obtención del título Magister Scientiae en Ingeniería Química. Así, los objetivos<sup>39</sup> pretendidos son:

- Promover y fomentar la investigación en la ciencia y la tecnología, enfocados a resolver las necesidades del país, en las áreas de procesos catalíticos<sup>40</sup> y de polimerización<sup>41</sup>.
- Estimular la creatividad y el desarrollo de una conciencia constructiva.
- Fomentar la preparación de docentes capaces de promover la investigación y la formación de investigadores y científicos, en las diferentes instituciones de educación superior y tecnológica del país.
- Formar personal científico capacitado, el cual es necesario para atender investigaciones que se presentan en el desarrollo de la industria química nacional.

El plan de estudios del posgrado presenta en cuatro semestres esta conformación de asignaturas:

**Primero:** Aplicaciones matemáticas en ingeniería química; fenómenos de transporte; termodinámica avanzada; y separación de sistemas multicomponentes.

**Segundo:** Procesos químicos heterogéneos; asignatura I del área de énfasis<sup>42</sup>; electiva<sup>43</sup>; y metodología de la investigación.

**Tercero:** Seminario I; asignatura II del área de énfasis; electiva; y tesis<sup>44</sup>.

**Cuarto:** Seminario II; y tesis.

Cabe aclarar que antes de iniciar el primer semestre, según la evaluación de la hoja de vida del candidato, puede ser necesario cursar algunas asignaturas de nivelación, las cuales corresponden al programa de pregrado y conservan su código y horario.

En relación con las asignaturas electivas y del área de énfasis, en el momento se ofrecen: síntesis de hidrocarburos; gasificación y licuefacción del carbón; procesos catalíticos en petroquímica; procesos de polimerización; transformación de polímeros; dinámica de fluidos poliméricos; polimerización de emulsión y fase gaseosa; y simulación.

De cualquier manera, en la medida en la que transcu-

rra el programa, la acción interna y externa permitirá enriquecer el panorama para establecer estructuras dinámicas del plan de estudios del posgrado, tanto en las asignaturas básicas obligatorias como en las áreas de énfasis y en las electivas, siempre en aras de una más fiel correspondencia con la percepción de la realidad conocida y por transformar<sup>45</sup>.

De otra parte, además de las líneas de catálisis, polímeros y simulación, el departamento viene participando mediante sus profesores en otras investigaciones<sup>46</sup> que permiten un mejor soporte al posgrado; se tienen, por ejemplo, las líneas de carbón, biotecnología y electroquímica y corrosión.

## CONVENIOS

Paralelo con el desarrollo del departamento, se ha visto conveniente formalizar convenios de cooperación entre la Universidad y otras instituciones universitarias y de investigación, tanto nacionales como extranjeras<sup>47</sup>. Así, hoy se tienen, entre tantos de la Universidad, convenios con el Instituto de Asuntos Nucleares, IAN; el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA; y el Instituto Politécnico de Milán<sup>48</sup>.

De esta manera, el departamento espera mejorar su capacidad de proyección y desarrollo, para continuar a la vanguardia de este camino, tanto con el pregrado como con el naciente posgrado. Adicionalmente, se sostienen diversas relaciones no formales con un buen grupo de empresas y Universidades, con las cuales de tiempo atrás se vienen intercambiando recursos, preferencialmente para la realización de los proyectos de grado y ahora también para las tesis de posgrado.

## EPILOGO

Desde el nacimiento de la carrera y durante su transcurso en la Universidad han egresado 1432 ingenieros químicos, fruto de ingente y silenciosa labor de casi un centenar de profesores<sup>49</sup>, para aportar a la comunidad productiva colombiana toda su fortaleza conceptual, analítica e imaginativa. En ese período se han elaborado más de medio millar de proyectos de grado, que cubren los temas más representativos de la ingeniería química, muchos de los cuales han permitido desarrollos ulteriores. Ahora, como consecuencia de un proceso tesonero, el departamento cuenta con un patrimonio cultural: un sello transparente característico en cada colombiano formado en sus claustros que a su vez impregna en el medio; cada rasgo en esa escultura<sup>50</sup> lleva latente el pincel de cada profesor, de cada compañero. Corresponde también, acentuar el avance en la mejor comprensión del mundo y sus formas<sup>51</sup>, retomando la idea de otras expresiones actitudinales<sup>52</sup>, siempre en aras de un mejor ser y estar, siempre en aras de ese otro aroma.

## NOTAS

- Se identifica aquí a una forma que gobernó la ruta para entender las mágicas manifestaciones de la naturaleza, como fuente primaria en el campo del conocimiento, por parte de civilizaciones de épocas milenarias.
  - Fue precisamente el logos, o filosofía, madre de las ciencias, la luz que guió el camino para comprender el mundo. Habría una exquisita lista de representantes de esta época, causantes del florecimiento de la majestuosa cultura griega.
  - Durante la edad media, y en gran medida por el poderoso influjo de estructuras mentales religiosas, fue la teología, sobre la filosofía, la que rigió el sendero que conducía a mejor explicar los "misterios" del universo, cuyas huellas sutiles había dejado el Creador.
  - Prácticamente desde comienzos del siglo XVII, con la aparición de la ciencia moderna, es precisamente el método científico concebido por Francis Bacon —y tratado por tantos— el que viene imperando y conduciendo el ágil recorrido para allegar conocimiento en estas contemporáneas sociedades sedentarias, tanto en oriente como en occidente, tanto en el norte como en el sur.
  - De los muchos tratados sobre el tiempo, con Newton, Einstein o Schwarzschild, un artículo valioso es **El tiempo: nacimiento, vida y muerte**, escrito de Rolf Tarrach publicado en el ejemplar 115, de abril de 1986, de la Revista Investigación y Ciencia de la Scientific American.
  - De siglos atrás se viene pregonando y bregando por entender esta actitud: investigación. Tres buenas ilustraciones de tanta tinta grabada: **El diálogo entre la lógica y la ciencia empírica**, artículo del profesor Daniel Vidart publicado en el ejemplar No. 9 de la Revista Ingeniería e Investigación de la Universidad Nacional (1984); **Formas y métodos de investigación**, conferencia del profesor Rafael Torrado publicada en el Simposio permanente sobre Universidad, organizado por la Asociación Colombiana de Universidades, ASCUN y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, (1985 - 1987); y **Criterios de escogencia en la construcción del conocimiento científico**, artículo del profesor Marcelo Cini, traducido por el profesor Rodrigo de la Ossa y publicado en el ejemplar No. 6, Volumen 1, de la Revista de la Universidad Nacional (1986). De otra parte, para acceder a toneladas de información, un ejemplo valioso es el SCIB; paquete desarrollado por el SIDES (dentro del ICFES), el cual puede consultarse en la avenida 40 No. 16-32 teléfono 2877251, de Bogotá, D.E.
  - Diera la sensación de un camino homólogo al de la búsqueda y reconocimiento de la individualidad del Ser, en aras de los rasgos de la homeomería que antaño imaginara Anaxágoras y sobre la cual Aristóteles se refiriera como a los elementos primitivos de la materia.
  - En varias oportunidades se ha intentado clasificar y encasillar rígidamente cada área de conocimiento, desconociendo la existencia de múltiples relaciones y relaciones entre percepción y percepción como concibiendo un gran montón desconectado de saberes. Las insistentes miradas a la interdisciplinariedad de hoy, pueden constituir un intento de retorno saludable.
  - Una lectura interesante la constituye el escrito **Reseña histórica de la Universidad Nacional**, del profesor Jaime Rodríguez, consignado en el directorio de egresados publicado por el Club de profesores de la Universidad Nacional (1981); y el escrito **Santander y la Universidad**, del profesor Fernando Sánchez en su obra **Testimonio de una gestión rectoral 1982 - 1984**, donde se relatan, entre varios acontecimientos: "El Rector y todos los hijos de esta provincia hemos levantado desde aquel momento en nuestros corazones un monumento eterno de gratitud y respeto hacia V.E., como es de quien emanan estos sublimes rasgos de filantropía", segmento de la carta que el seis de octubre de 1823 el profesor José Uribe, primer Rector del Instituto de Educación Superior de Medellín, envió al General Santander. Además, en un contexto más amplio, remontado a la época de los virreyes Messía de la Cerda y Güirior, quienes hicieron sendas solicitudes a la Corte, puede leerse la conferencia **Desarrollo histórico de la Universidad colombiana**, del profesor Antonio Rivadeneira, publicada en el libro **Reflexiones universitarias**, editado por la Universidad Central, Bogotá (1986).
  - Tomado del artículo **La Facultad de Ingeniería ante la reforma de la educación postsecundaria**, escrito por el profesor Francisco Varela publicado en el ejemplar No. 1, de la Revista Ingeniería e Investigación de la Universidad Nacional (1982), donde además se refiere a varios escritos que anteriormente escribiera el profesor Alfredo Bañaman.
  - Durante el siglo pasado y comienzos del presente, la denominación de ingeniero civil se atribuía a aquel profesional de la ingeniería que no era militar. Ahora, el ingeniero civil se asocia con el profesional que cubre entre otras las áreas de transportes, geotecnia, estructuras y aún hidráulica.
  - Esta Ley, decretada por el Congreso de los Estados Unidos de Colombia, por iniciativa del doctor Manuel Plata, se dictó el veintidós de septiembre de 1867 y la firmaron los doctores Manuel Mallarino, Aníbal Currea, Demetrio Porras, Francisco Vela, Carlos Martín y Santos Acosta, Presidente de la República.
  - En esta Ley se plasma todo el pensamiento del Presidente Alfonso López, quedando explícita la naturaleza autónoma del nuevo ente jurídico. En el artículo **El estado, los partidos y la Universidad Nacional**, escrito por el profesor Héspes Pérez y publicado en el ejemplar No. 1, Volumen 1, de la Revista de la Universidad Nacional (1985), se encuentran diversos segmentos de diversos escritos relativos a este pensamiento.
  - Socialmente todavía existe una confusión entre química e ingeniería química, situación que aún persiste entre estudiantes de primeros semestres de la carrera, a pesar de la hoy ya clara distinción. Igual, debe reconocerse que es en el estudio de la química en donde surgen las raíces de la ingeniería química, al incorporar toda una conceptualización industrial.
- Adicionalmente, y ampliamente reconocido como un valioso documento, vale la pena leer al respecto los interesantes escritos generados en el preámbulo de la separación administrativa entre química e ingeniería química: **El profesor Antonio García Banús**, del profesor Luis Montoya; **Antecedentes históricos de la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional**, del profesor Augusto Gutiérrez, donde además se refieren textos de artículos publicados en la prensa bogotana; **La Facultad de Química e Ingeniería Química en sus Bodas de Plata**, del profesor Sven Zentelius; el cuadro orgánico del departamento, las secciones con sus respectivos Jefes o Directores, la lista de los profesores de la Facultad, los Decanos de la Facultad desde 1939 hasta 1964, los planes de estudio para las carreras de química y de ingeniería química, los programas resumidos de las diferentes materias, un repaso de la sección de fisicoquímica y listados de los profesionales egresados de la Facultad desde 1942 hasta 1963. Tales escritos conforman prácticamente el ejemplar No. 2, Volumen V, de la Revista Química e Industria, publicación de la Sociedad Colombiana de Químicos e Ingenieros Químicos (1964).
- También, y a manera de continuación del referido escrito del profesor Augusto Gutiérrez, puede leerse otro escrito aparecido diez años adelante: **El Departamento y la Carrera de Ingeniería Química**, por el profesor Carlos Rodríguez, publicado en el ejemplar No. 2, Volumen VIII, de la Revista Química e Industria (1974), donde se relatan los cambios ocurridos en ese último decenio.
- Los títulos previstos en esta reglamentación eran Diplomado Ingeniero Químico o Doctor Ingeniero Químico, según que quien cursara el año de especialización industrial fuese Diplomado en Ciencias Químicas o Doctor en Ciencias Químicas. Viendo ahora aquella y la actual sensación del grado, como típico "rito de pasaje", sería enriquecedor leer un punto de vista antropológico al respecto: **El título profesional: entre la realidad y la quimera**, conferencia del profesor Guillermo Páramo, publicada en el libro **Reflexiones universitarias**, ya citado.
  - Ante el gran desarrollo de la carrera de química, dentro de un medio en expansión, apenas dos años después de creado el departamento de química se le convierte en Facultad.
  - Este Acuerdo y este año de 1948 son los que se citan en diferentes escritos como los puntos de iniciación de la carrera de ingeniería química en la Universidad Nacional. Por aquella época, la industria

- química nacional era apenas incipiente y se esperaba estimular su desarrollo un par de lustros adelante.
18. Dicha simbiosis estaba explícita también en la reglamentación de 1939. Aprovechando esto pudo registrarse el grado de los tres primeros ingenieros químicos en la Universidad, en el año de 1951. Desde luego, después se registraron otros grados producto de esta reglamentación.
  19. Apartes de este segmento se tomaron del artículo **El plan de estudios de ingeniería química en la sede de Bogotá**, escrito por el profesor Arcesio López y publicado en el ejemplar No. 10, de la Revista Ingeniería e Investigación de la Universidad Nacional (1984).
  20. Sería rayar en lo profano escribir sobre ingeniería química en Colombia, sobre todo en lo concerniente a sus orígenes formales, sin detener la atención en el poderoso influjo del profesor Broniewski. Quiénes fueron sus discípulos directos pueden dar testimonios vívidos de tales momentos.
  21. En este Acuerdo se exigían como requisitos para obtener el grado, entre otros, haber aprobado todas las asignaturas del plan de estudios; presentar exámenes preparatorios hasta alcanzar un promedio igual o superior a cuatro sobre cinco, cuando fuere del caso; y desarrollar un "trabajo de grado individual sobre un tema de carácter industrial". Sobre el último requisito y su contenido, relativo a volcar la capacidad de la Universidad sobre la comunidad, pueden encontrarse muchos trabajos, desde los informes del profesor Manuel Ancizar —primer Rector de la Universidad— hasta hoy. A manera de ubicación, pueden leerse los artículos **La Universidad Nacional hoy y mañana**, del profesor Gerardo Molina y **La Universidad Nacional: principios para su definición**, del profesor Marco Palacios, publicados en la Revista de la Universidad, No. 1, Volumen I (1985), y No. 8 y 9, Volumen II (1986), respectivamente.
  22. Aquí se plantea, como una de las condiciones para obtener el título, efectuar un trabajo práctico en industrias, laboratorios o plantas durante un período no menor de seis meses y bajo la supervisión de la Facultad. El estudiante rendía el informe pertinente a la Junta de Profesores para su aceptación.
  23. Fue justamente mediante la reforma de la época que el entonces Rector, doctor José Patiño, planteó una nueva organización académica y administrativa en la Universidad con el propósito de optimizar los recursos, aumentar los servicios y atender un mayor número de estudiantes. Aparecieron entonces las Facultades integradas y multidisciplinarias con varias carreras y departamentos de servicios.
  24. El traslado aquí referido fue la consecuencia de una pretensión sentida por una mayor identificación con ingeniería que con química. Es decir, en el momento inicial de la integración ingeniería química queda en la Facultad de Ciencias; pero rápidamente, por el movimiento en torno de la percepción de otra identidad, ocurre el traslado a la Facultad de Ingeniería. En la mesa redonda que, **para conmemorar el vigésimo onomástico del departamento**, ofrecieron los profesores Augusto Gutiérrez, Francisco Varela, Iván García y Arcesio López, se presentó en dos horas el ya anecdótico e histórico episodio. En medio de estos sucesos el departamento se creó mediante el Acuerdo 188 del diecinueve de agosto de 1965, del Consejo Superior Universitario.
  25. Planteado así, por ejemplo, por el profesor Héctor Barrera en su escrito **Departamento de Ingeniería Química**, presentado en la Universidad el diecinueve de julio de 1983.
  26. Las secciones se legalizaron en ese momento mediante el Acuerdo 83 de 1972, del Consejo Superior Universitario.
  27. Las secciones que se establecieron allí, se justificaron por cuanto permitían el desarrollo y mejor funcionamiento del departamento. El Acuerdo fué el 82 de 1973, del Consejo Superior Universitario.
  28. Este fin surge del articulado del Acuerdo 44 de 1986, del Consejo Superior Universitario, donde, además de otros cambios, la base administrativa se desplaza de las secciones a los departamentos. Esta fortificación de los departamentos y sus incidencias ha sido presentada varias veces, entre otros, por el profesor Alejandro Ospina.
  29. Precisamente, mediante la Resolución 28 de 1987, el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería autorizó a los Directores de Departamento para asignar labores de coordinación académica, en las áreas que se considere necesario, dentro de un planteamiento dinámico de acuerdo con las características y necesidades de cada ocasión. También lo anterior, atendiendo el marco general del Acuerdo 44 de 1986 ya citado.
  30. Desde épocas del profesor Hernando Correal se ha venido impulsando la idea de un mayor espacio para la disciplina de la evaluación económica de proyectos y la administración, en los planes de estudio de las ingenierías, contando incluso con el proyecto de creación del departamento de gestión industrial.
  31. Nuevamente aquí aparecen segmentos del ya citado artículo del profesor Arcesio López. De otra parte, y en lo que corresponde a ver que se quiere formar, un punto de vista sobre lo que debe desempeñar el ingeniero químico se consigna en la Ley 18 de 1976 y en el Decreto 371 de 1982.
  32. Adicionalmente, y con el ánimo de conocer algunas facetas de diferentes percepciones sobre un plan de estudios, puede leerse dos conferencias del III Seminario General (1985-1987) del Simposio permanente sobre la Universidad ya citado. La primera, **Más allá del currículo**, del profesor Alfonso Borrero, quien tiene una extensa obra sobre Universidad; y la segunda, **Vigencia de la educación liberal en el currículo de la Universidad**, del profesor Bernardo Peña. Así mismo, puede leerse algunos de los variados informes de los encuentros de los Directores de Departamento —antes— y de Programas Curriculares —ahora— de la Universidad.
  33. Resulta interesante pensar en ocasiones en otras maneras, no obstante que la agrupación sugerida por la ASEE tiene ya raigambre reconocida en el medio, donde el tamaño y clase de cada paso denota una modelada incidencia en el tipo de profesional. Por ejemplo, otro intento, también en el seno de I Simposio permanente ya citado, lo constituye el proyecto de monografía que analiza hasta donde realmente las hoy conocidas Unidades de Labor Académica (ULA) —haciendo una traslación a nivel de asignatura, grupo o plan de estudios— permiten cuantificar, como se pretende, la incidencia en la formación profesional; este proyecto de monografía es de la profesora Magdalena Mantilla.
  34. El plan de estudios de 1955 se estableció mediante el Acuerdo 20 del Consejo Directivo de la Universidad; el de 1959 mediante el Acuerdo 17 del Consejo Académico; el de 1966 mediante el Acuerdo 8 del Consejo Superior Universitario; los de 1971 y 1971\* mediante los Acuerdos 1 y 4, respectivamente, del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería; el de 1973 mediante el Acuerdo 166 del Consejo Superior Universitario; y el actual ha sido la consecuencia de leves modificaciones, a nivel de Comité Asesor de Carrera, del Acuerdo 166 de 1973.
  35. En el Comité Asesor ya citado, en cuyo seno se plantea y analiza cada tendencia, han sido innumerables los debates en torno al plan de estudios. Por fortuna, y en razón de la colegialidad del Comité, cada posible cambio, según cada tesis, solo ha tenido éxito y tránsito hacia las instancias siguientes cuando sus razones han sido prioritariamente juiciosas y no propiamente por voluntades que transitoriamente acogen cada recomendación. Este Comité Asesor, antes de crearse formalmente, funcionó en el departamento mediante grupos naturales Ad-hoc. Sobre los propósitos actuales dentro de la Facultad puede leerse el **Plan de reestructuración y capacitación curricular**, documento presentado por el profesor Guillermo Sánchez, Bogotá (1987).
  36. Quien escribe este ensayo presenta algunas tesis relacionadas con este punto en el artículo **Un punto de vista sobre la formación del ingeniero químico colombiano**, publicado en las memorias del XIV Congreso Colombiano de Ingeniería Química, Bogotá (1985). Adicionalmente, es interesante y enriquecedor conversar al respecto con profesores como Francisco Varela, Alfonso Conde, Iván García, Jorge Spinel y tantos otros.
  37. Hoy es común comenzar la hoja de vida de un profesional, en el marco de "buen status", con su título de doctorado. De esta manera, prácticamente se ha tornado norma que el solo título de **pregrado no legitima aún ese "buen status"**. De otra parte, se conju-

- ga la simbiosis entre investigación y posgrados, con lo cual surge la premisa: fomentar la investigación implica generar programas de posgrado. Por otro lado, aquí nuevamente aparece un "rito de pasaje" que parece agrandar y establecerse para legitimar socialmente a un avanzado; vuelve a resultar enriquecedor leer la conferencia **El título profesional: entre la realidad y la quimera**, del ya citado profesor Guillermo Páramo.
38. En algunos casos dicha inquietud obedece a percepciones e influjos dentro del mismo medio, por las manifestaciones de ese medio perturbado; y de todas maneras, también por acciones externas. En otros casos obedece a sensaciones, unas veces más y otras veces menos, logradas por permanencias largas en el extranjero fascinante de modernismo y halagador de equipos sofisticados.
39. Del abundante material sobre la presentación, clasificación, duración, antecedentes, justificación, políticas gubernamentales e institucionales, recursos, campos de acción del egresado y demás aspectos del programa, es interesante leer el documento que el departamento presentó en febrero de 1986 con destino al Consejo Académico de la Universidad, del cual se tomar apartes aquí.
40. Una línea de investigación del departamento es precisamente la de **Catálisis y alcohol - química**, orientada por el profesor Luis Carballo, donde abundan documentos, informes, artículos y proyectos de grado.
41. Otra línea de investigación del departamento es la de **Elaboración de polímeros**, orientada por el profesor Alfonso Conde, donde ya se encuentran varios documentos, informes y proyectos de grado.
42. Hay dos áreas de énfasis: Catálisis y Polímeros. Cada estudiante debe escoger una de ellas antes de comenzar el segundo semestre, para así en ella realizar sus seminarios, cursar las asignaturas de área de énfasis y elaborar su tesis de posgrado.
43. Para el segundo semestre de 1987, y por esta sola vez, la única asignatura electiva que se ofrece es la de **Simulación de Procesos**, enmarcada dentro de la línea de investigación del departamento que lleva su mismo nombre y que orienta quien escribe este ensayo. También en esta línea hay abundante material en documentos, informes, memorias de cursos y proyectos de grado.
44. La tesis de posgrado comienza con el curso **Metodología de la investigación**. Precisamente, al finalizar esta asignatura debe presentarse la propuesta correspondiente. La tesis debe sustentarse públicamente y entregarse durante el cuarto semestre.
45. No solamente en este sentido sino también en el de aspectos metodológicos permanentemente se analiza y evalúa cada rasgo del programa. Esta labor es precisamente la razón de ser del Comité Asesor de Posgrado que funciona en el departamento.
46. Aunque socialmente no hay un reconocimiento como tal, debe rescatarse el trascendental tránsito que cada profesor del departamento lleva a cabo por el sendero de la cotidiana y noble labor de la docencia: otro interesante campo de investigación.
47. Aunque existe una práctica corriente y ya tradicional: usualmente es la voluntad y la interpretación del funcionario pertinente, y no el convenio como instrumento, lo que permite trascender con una inquietud. Es decir, muchas veces la cooperación interinstitucional se da sin la existencia del convenio y, en algunos estadios, no propiamente por la existencia de tal instrumento.
48. El convenio con el Instituto Politécnico de Milán se enmarca dentro del correspondiente entre los gobiernos de Colombia e Italia. Y mediante el se pretende fundamentalmente que profesores de la Universidad realicen pasantías industriales en Italia; que vengan profesores visitantes italianos a la Universidad; y dotar con equipos modernos los laboratorios de ingeniería química. Indudablemente un gran artifice de este logro es el profesor Marcelo Riveros.
49. Quien escribe este ensayo ha tenido el placer de compartir con la mayoría de ellos, formal e informalmente, intercambiando y puliendo ideas, como algunas que aquí se plasman; bien de las causas de la desaparición de los dinosaurios, de que hemos de hacer al desaparecer Alfa Centauri, de ingeniería química o de cualquier cosa.
50. Vale recordar la frase de Plotino: "**Nunca dejes de esculpir tu propia estatua**".
51. Se refiere aquí a la concepción de Empédocles de Agrigento: **Todas las formas de la realidad obedecan a combinaciones de la tierra, el agua, el aire y el fuego, por las fuerzas contrarias del amor y del odio**.
52. Otras expresiones, pero alejadas de la concepción medieval de esta actitud: la investigación. En el lenguaje del ya citado profesor Daniel Vidart aparece: "En la edad media la investigación olía a lámpara. Se seguía fielmente el pensamiento de las autoridades mediante la lectura de sus libros reproducidos por copistas en malolientes pergaminos". Otras expresiones, pero alejadas de la aceptación de lo mágico del mythos o de lo milagrosos de la teología.