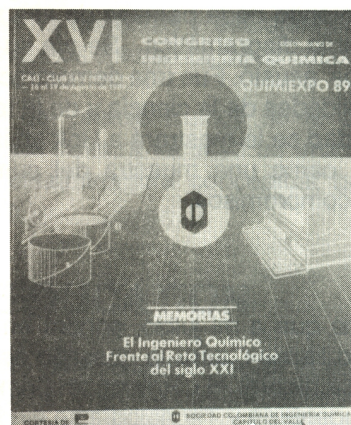


RESEÑA DE LIBROS

XVI CONGRESO COLOMBIANO DE INGENIERIA QUIMICA **El ingeniero químico frente al reto del siglo XXI** **Memorias** **Cali, Agosto de 1989**



Un observador algo distante de la práctica de la ingeniería química en Colombia, distante en el sentido de no encontrarse involucrado en algún aspecto técnico o investigativo en los problemas de la ingeniería química, podría intentar elaborar algunas apreciaciones sobre el XVI Congreso de Ingenieros Químicos que se llevó a cabo en Cali en Agosto de 1989, revisando sus memorias, editadas por la Sociedad Colombiana de Ingeniería Química. El documento citado constituye a nuestro juicio, un instrumento de gran valor que muestra cambios que podrían sentirse, si colocamos un punto de referencia, digamos, los primeros años de la década del setenta, en los cuales, tuvimos la oportunidad de asistir a uno de estos congresos.

Es indudable que la ingeniería se ha transformado en la últimas dos décadas en Colombia. Por lo menos la ingeniería química que se trasluce de las memorias del evento. No es que se pueda deducir de allí que el cambio sea de naturaleza cualitativa, es decir que nos encontremos practicando, enseñando e investigando en un espacio intelectual diferente al que se establecía en los años setenta. Tenemos una fuerte dependencia de la escuela de ingenieros químicos norteamericanos y el país empieza a sacudirse tímidamente de esta notable influencia. El solo hecho de procurar armar una historia de la ingeniería química (ver el artículo inicial del profesor Reif) indica que se empieza a indagar por los orígenes de las ideas, un presupuesto básico en la búsqueda de la mayoría de edad en una ciencia, oficio o arte.

Este comentario tiene como objeto el tratar de encontrar y precisar hasta donde es posible para un comenta-

rista no experto y desde una perspectiva que no es técnica, algunas tendencias que podrían traslucirse de las ponencias presentadas, algunos giros en la presentación de los objetos típicos de trabajo, de indagar acerca del lenguaje y del compromiso que la ingeniería química, aquella que se manifiesta a través de ese compendio, tiene con la sociedad y que se presenta de diversas maneras: por los temas de estudio, por el énfasis de la presentación, por el grupo que respalda la investigación, por la bibliografía que se utiliza, por la procedencia del trabajo. Se podría pensar que una escuela de ingeniería química, y de cualquier ingeniería en realidad, se caracteriza como tal por superar y elaborar nuevos planteamientos acerca de la naturaleza de los objetos de estudio (¿cómo se investiga?), acerca de su capacidad de levantar debates y mantener una polémica permanente (¿cuál es su posición frente a la sociedad?), y acerca de su reproducción (¿cómo se estudia?). Podría parecer esquemático referirse a un problema complejo presentándolo de esa manera, pero sentimos que podríamos responder a estas preguntas si nos trasladamos a la ingeniería química de comienzos de los setenta.

La ingeniería química de esa época estaba marcada por una influencia total de la escuela de ingenieros químicos norteamericanos. Las facultades de ingeniería química estaban comprometidas en el entendimiento y la aplicación de los conocimientos suministrados por los profesores norteamericanos. A diferencia de otras escuelas de ingeniería, las cuales habían alcanzado alguna tradición en el país, la ingeniería química colombiana había establecido un cordón umbilical que marcaba profundamente su desarrollo. El establecimiento de

estas relaciones de dependencia no eran producto del azar. Estaban basadas por un lado en nuestra escasa tradición científica y tecnológica y por otro lado en el impresionante avance de la ingeniería norteamericana. Recordando viejas épocas, y leyendo el artículo del profesor Reif, se cae en cuenta, un poco ingenuamente, de que la ingeniería química norteamericana era una síntesis afortunada (también en el campo económico) de los avances de la física (mecánica de fluidos, termodinámica, transferencia de calor), de los avances de la química orgánica representada en la síntesis y la química de procesos (parecía tan fácil imaginarse un nuevo proceso) y en la evaluación económica. Tenía tal fuerza que era imposible resistirse a ella. Nuestros profesores y nosotros mismos algunos años después, con la poca conciencia crítica de que hemos dado muestras los colombianos en el proceso de apropiación de la ciencia y la tecnología, caímos en un período de aletargamiento, del cual, se podría sospechar empezamos a salir.

Para explorar acerca de los cambios que el autor percibe, se presentan algunas estadísticas básicas que se extraen del documento:

NUMERO DE PONENCIAS QUE APARECEN EN LAS MEMORIAS 53	
ORIENTACION DE LA PONENCIA	
Social:	3
Ambiental:	6
Económica:	4
Tecnología:	40

La clasificación es arbitraria. Empezando por el hecho de que toda propuesta tecnológica, económica o ambiental es una propuesta social. Están implícitos un conjunto de valores sociales que se manifiestan en esa expresión. La clasificación más bien trata de interpretar el énfasis del autor, su preocupación inmediata más evidente. Incluso hemos llegado a clasificar como ponencias de orientación tecnológica a algunas propuestas educativas. Se percibe en ellas -esto es también un poco arbitrario- el propósito de resaltar más la tecnología implícita en la propuesta que el propio aspecto educativo. Mencionamos las tres propuestas que a nuestro juicio tienen una orientación social:

1. La Ingeniería Química: Una revisión histórica de sus orígenes y desarrollo, Simón Reif.
2. Estado de avance de la revisión de planes de estudio de ingeniería química en el país. Trabajo conjunto de los directores de carrera, coordinado por Marcelo Riveros y Víctor Monroy.
3. Proyecto de creación del doctorado en ingeniería química, Mario Alberto Cifuentes.

Trece de las 53 ponencias tienen un fin, el cual no es exclusivamente tecnológico. Los temas ambientales empiezan a ser debatidos por los ingenieros químicos. Van un poco adelante los ponentes del congreso de los que se hace en la Universidad en la dimensión ambiental. Es de esperar que en los próximos congresos y en la misma Universidad el tema sea estudiado con mayor profundidad. Las advertencias del profesor Rafael De Fex son precisas, el tema ambiental es un reto para la ingeniería química colombiana.

LENGUAJE UTILIZADO EN LA PONENCIA

Matemático:	12
Computacional:	13
Textual:	28

Una de las cuestiones de la ciencia y en general de la cultura más difíciles es la pregunta por el lenguaje. Tiene implicaciones de orden filosófico, psicoanalítico y educativo. Se sabe desde los griegos que el lenguaje con el cual se expresa una comunidad dice mucho de esa comunidad. Esta clasificación es por lo tanto una apreciación tentativa con la cual se busca una indagación acerca del lenguaje de los ingenieros químicos que participaron como ponentes en el congreso y que es el motivo principal de este comentario. Empecemos por definir las categorías empleadas:

Lenguaje Matemático: Es una forma de expresión que realiza la construcción de argumentos a partir de lo formal. Lo formal en la matemática es el planteamiento del problema con sus supuestos y de allí en adelante la utilización del método deductivo, apoyado generalmente en el formidable aparato matemático que el hombre tiene a su alcance.

Lenguaje Computacional: Es aquella forma de expresión dirigida fundamentalmente a orientar al lector acerca de la operación de conceptos o máquinas. Es un lenguaje que intenta armar instrucciones precisas, sin ambigüedad o dar pautas de acción las cuales deben ser seguidas sin someter a prueba sus fundamentos. Hemos tomado, un poco atrevidamente, esta categoría, de la programación de computadores, en la cual el hombre se expresa de una manera esquemática, precisa, sin una sola ambigüedad.

Lenguaje Textual: Es la construcción de argumentos a partir de una lógica propia del autor y que él personalmente desarrolla. El autor arma sus hipótesis de trabajo y de allí en adelante utiliza su argumentación con el interés de convencer al lector. El autor arriesga en este proceso algo: puede o no convencer al lector. El lenguaje textual implica cierto orden y por qué no, algún elemento estético, pero fundamentalmente

implica la renuncia a esgrimir argumentos de autoridad. Reconocemos que es una definición muy deficiente, pero nos interesa un punto. El intento de comunicarse con un lector crítico. No necesariamente con el lector usuario de un paquete computacional.

El autor de este comentario reconoce que esta clasificación es arbitraria, y que de alguna manera se muerde la cola, puesto que está presentada en términos computacionales. Se define entre lo definido. Además, la casi totalidad de los artículos, objetos de esta reseña, no pertenecen exclusivamente a alguna de estas categorías.

ORIGEN DE LA PONENCIA	
Universidad:	41
Nacional:	8
UIS:	8
del Valle:	15
Atlántico:	9
América:	1
Empresa privada:	4
Empresa oficial:	9
Ecopetrol:	7

Esta es la única clasificación que no es arbitraria. Dice mucho de la participación de la Universidad en el Congreso, pero muestra una problemática respecto al sector oficial y al privado. Este desequilibrio evidente podría provenir de varias causas: organización del congreso, (una orientación muy academicista), indiferencia del sector privado y sector público en el desarrollo de la ingeniería química. El tema de la industria química es básico en la economía del país, es difícil explicarse, por lo tanto, la ausencia de la participación del gobierno central en este evento. El liderazgo de la universidad pública en ingeniería química no admite ninguna duda. Con un poco de atrevimiento podríamos declarar que la ingeniería química como programa de estudios, debe ser extremadamente poco rentable.

Sorprende la participación de la Universidad del Atlántico. Sería interesante conocer qué pasó allí, qué transformación ocurrió, qué ideas se instalaron, para inyectarle una dinámica tal a una institución que se había mostrado (en los años setenta) algo aletargada frente a estos problemas de la tecnología.

Pero crucemos dos variables con el fin de explorar lo relativo al lenguaje:

LENGUAJE	ORIGEN DE LA PONENCIA		
	Universidad	Sector Privado	Gobierno
Matemático	12	0	0
Computacional	9	0	4
Textual	13	5	5

La totalidad de los artículos que se han considerado escritos en un lenguaje matemático provienen de la Universidad. Este punto es de suma importancia, tratemos por lo tanto de darle una interpretación.

Si se revisa la lista de los participantes que elaboraron una ponencia en términos matemáticos, se conjetura, no se podría probar puesto que no aparece el título correspondiente, que los autores principales han tenido estudios de postgrado. La expresión matemática de la tecnología parece ser una expresión propia de una formación avanzada en nuestro país y una expresión típica de la academia. Sería interesante confirmar esta conjetura. Si esto fuera cierto, la Universidad tendría dos caras: por un lado mostraría un avance notable en la profundización de la ciencia y de la tecnología que tiene la expresión matemática como uno de sus grandes valores, pero por el otro lado, mostraría una profunda deficiencia en su papel fundamental: la educación y la formación de individuos. Si este fuera el caso, y de una manera extrema, llegaríamos a una paradoja social en el cual los profesores y los alumnos hablan lenguajes diferentes. Es la idea de que la investigación y el trabajo académico que promueva la vida profesoral privilegia el lenguaje matemático y la escritura mientras que la práctica docente directa privilegia el lenguaje computacional.

Una consideración positiva que se desprende del análisis de las ponencias en lenguaje matemático y aquellas que puedan ser consideradas como textos escritos para públicos críticos, como lo deben ser los públicos universitarios, es que la Universidad cuenta con un grupo apreciable de docentes e investigadores que saben moverse en estas difíciles aguas. Es a nuestro juicio la ganancia que se observa desde los años setenta. Es un acervo cultural de la mayor importancia. Es en la Universidad donde el estudiante debe hacer la práctica rigurosa de la utilización del lenguaje matemático y de la escritura. No tendrá muchas más oportunidades en su vida profesional. Ninguna si el estudiante no es iniciado pronto en estas prácticas. No se ve el afán de iniciar y comprometer al estudiante en el lenguaje computacional, si ese será su pan diario durante su vida profesional.

Miremos finalmente una variable que muestra también una diferencia entre la ingeniería química de los años setenta y la de los años noventa.

NUMERO DE REFERENCIAS	
Autores colombianos:	67
Autores extranjeros:	285

Es una proporción alta de autores colombianos. Inconcebible en los años setenta, en ingeniería química. Buena parte de esta bibliografía proviene en su orden de la biotecnología, de la industria y materiales asociados con el carbón y de la industria del petróleo. Un avance cultural notable. Ya se nota la presencia de los Pérez, Rodríguez, López, Buitragos, etc. y no sólo la de los Hougén, Smith, McCabe, Perry, etc. La ingeniería química colombiana tímidamente empieza a mostrar sus propias fuerzas. Se encuentra en la adolescencia, por lo que todavía debe enfrentar diversos peligros.

En la interesante lista que el profesor Reif señala como hitos educativos en la educación de ingenieros químicos y que comienza en 1888 con la instalación del primer curso de ingeniería química en el Instituto

Tecnológico de Massachusetts (MIT) y termina en 1975 con la incorporación de los métodos computacionales, el aprovechamiento de los recursos naturales, los materiales electrónicos, la catálisis y la bionotecnología, cabría añadir las siguientes para los años 90:

- Una educación con énfasis en la expresión matemática y en la escritura.
- La instalación de un programa profesional con serias y profundas implicaciones en la dimensión ambiental.
- La instalación de un programa original, colombiano, en el cual se muestre al estudiante que el camino de la investigación se encuentra siempre abierto y que se encuentra en los recovecos de la vida cotidiana. Que no es necesario el doctorado para alcanzar ese espíritu que marca la actividad investigativa y que se debe empezar a desarrollar desde el mismo instante que el estudiante pisa por primera vez la Universidad.

Un programa como estos con seguridad nos permitirá un cambio cualitativo en la conformación de la enormemente valiosa comunidad de ingenieros químicos colombianos.

Cali, Febrero de 1992.

Daniel Arbeláez R.