
INCORPORACION DE LO SOCIAL EN LA INVESTIGACION EN INGENIERIA

Daniel Arbeláez
Profesor Asistente
Dep. de Información y Sistemas
Universidad del Valle
Cali - Colombia

RESUMEN

El siguiente documento contiene una propuesta para la creación y conformación de un centro de estudios en Ingeniería y Sociedad. La propuesta contiene una introducción y unos antecedentes con los cuales se procura ilustrar acerca del ambiente y de los objetivos de trabajo planteados para el centro de estudios; a continuación se presenta un marco de referencia de este posible centro de estudios y una descripción somera de los recursos físicos y económicos requeridos. Se advierte que ésta es una propuesta preliminar y por lo tanto se puede considerar más bien como un documento de trabajo del cual, se espera, surgirán modificaciones, correcciones y críticas.

1. INTRODUCCION

Una facultad de ingeniería es mucho más que una lista de cursos, laboratorios, profesores y estudiantes, así se describieran estos con muchísimo cuidado. Podríamos agradecer al grupo de la presente generación que por fin entregaron la documentación respectiva de cada uno de sus cursos y podríamos emprender el análisis de conjunto de estos cursos con el propósito de hacer una evaluación de la facultad; pero no tendríamos un análisis de la facultad, tendríamos claro, aunque alguien podría dudar de la utilidad de tal estudio, un análisis de los cursos. Lo mismo podríamos hacer con la lista de profesores y de estudiantes pero nunca tendríamos por estas vías parciales

un análisis de conjunto de la facultad. Siempre nos ha causado curiosidad la manera estándar como las facultades de ingeniería se describen así mismas en los catálogos, orientados hacia estudiantes -posibles aspirantes-. Allí aparecen en diferente orden pero invariablemente, una división de la facultad en diferentes programas o planes, sin lograr una aproximación a lo que es la ingeniería, y luego de la división de la facultad se encuentra la descripción de cada programa en términos de cursos, profesores con su escalafón y su título, y luego los grupos de estudiantes en términos estadísticos. Aparecen fotografías de laboratorios, de equipos de computación, y organigramas a los cuales se muestran tan aficionados los directivos de las facultades de ingeniería. Está bien, se dirá, se trata de un catálogo, que más se puede esperar de una publicación de difusión para bachilleres. Si, está bien, podemos pensar. En realidad los catálogos son útiles. La producción del catálogo tiene la virtud de aunar los esfuerzos de toda la facultad para su elaboración. Esfuerzos que podría ser importante replicar para tareas más enjundiosas y de mayor alcance.

La propuesta que se hace en este documento va en ese sentido. Es una propuesta que intenta organizar una especie de empresa colectiva típica de fin de siglo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle.

Esto es aceptar una gran responsabilidad, no únicamente por nuestros cursos y actividades normales sino

con la sociedad en conjunto y elaborar un intento de definición de la FIUV. ¿Cómo es la FIUV que esta generación de profesores han logrado conformar?. La idea es entonces elaborar una especie de catálogo de segundo orden - para utilizar un símil matemático - - borgiano -, le seguimos llamando catálogo a este proyecto puesto que tenemos aspiraciones de síntesis. Los elementos principales que han de aparecer en este catálogo ya han sido expuestos: profesores, estudiantes, cursos, laboratorios, equipos de computación, fotografías, hojas de vida de los profesores, títulos, bachilleres y estadísticas. Todos estos elementos entrarán dentro de nuestro catálogo de segundo orden. Pero nuestro catálogo es de segundo orden, por lo tanto tendrán que existir elementos adicionales que establezcan una diferencia definitiva de este catálogo con los catálogos de primer orden.

Observemos un poco estas diferencias.

La Complejidad

Partimos de una premisa o de un axioma. Una facultad de ingeniería es una organización compleja. La idea podría aparecer obvia. Sin embargo a este principio fundamental se opone la tradición de la ingeniería en Colombia. Y la tradición de la educación en ingeniería. Esta oposición se podría mirar desde la perspectiva de la administración y de la docencia de un buen número de universitarios colombianos vinculados a la ingeniería. Esta tradición indica que el profesional de ingeniería que hoy es docente o administrador académico puede pensar que el éxito de la formación de estudiantes de la cual él es un producto, es encontrar los hilos que conducen a replicar en la facultad que hoy se encuentra bajo su responsabilidad aquellos principios que se aplicaban con rigor en su facultad. Y el rigor es uno de esos principios. Escuchamos con frecuencia la idea de que si se recuperara la disciplina y el orden podríamos alcanzar niveles académicos superiores. "Un nivel académico notable, como el que existía en mi facultad". Es por supuesto una ilusión. Una ilusión inconveniente. En definitiva es una ilusión mantenida en los diferentes niveles de la administración universitaria para no ver la facultad como una organización distinta a su facultad de origen y particularmente como una organización mucho más compleja.

Reconocer por lo tanto la complejidad de una facultad de ingeniería es una de las premisas de nuestro catálogo de segundo orden. Más aún. Nuestro catálogo tiene sentido sólo en la medida de que disponemos de una entidad compleja. La complejidad que enunciamos como una propiedad de nuestra facultad proviene de razones subjetivas y objetivas. Lo subjetivo

por nuestra ignorancia declarada. Nuestra facultad es compleja en tanto que no la entendemos. En tanto que no hemos sido capaces de crear un marco conveniente o un instrumento para otear el futuro. No predecimos, nos contentamos a veces con entender lo que pasa. Entendemos a medias nuestra facultad; una medida de ello son los catálogos de primer orden que hemos elaborado. Lo objetivo está por fuera de nuestro control y por supuesto por fuera de nuestro entendimiento. Nos lo indican nuestros estudiantes insatisfechos, nuestros egresados desempleados, las organizaciones profesionales de ingeniería que nos exigen los cursos de ética profesional en los recargados programas de carrera, sin saber exactamente en qué consiste la ética que se dice debe ser estudiada.

La Pertinencia

Este catálogo debería ser elaborado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle (FIUV). Nadie más podría hacerlo. Es un derecho y un deber de la Facultad el emprenderlo. Se requerirá por supuesto no sólo la colaboración sino la intervención de profesionales de otras disciplinas, pero el trabajo de armazón, el trabajo de evaluación, el trabajo de promoción y en fin las ideas básicas de sustentación deberán correr por cuenta de la FIUV. Existe una tendencia en la ingeniería que atenta un poco contra la validez de esta premisa. Es la idea generalizada de que los ingenieros deben dedicarse a cuestiones eminentemente técnicas. Aunque en verdad en la FIUV, con motivo de la Reforma de la Facultad de Ingeniería se dieron avances significativos en contravía de esta tendencia. Nos referiremos más adelante a este importante antecedente. En general existe una tendencia amplia, (realmente no es una tradición), a considerar como de poca importancia la inclusión de los problemas sociales dentro de la problemática de la facultad de ingeniería y dentro del espectro de los trabajos del ingeniero profesional. Esto está claro, nunca se ha dicho de una manera oficial, además ningún profesional lo dice abiertamente, pero los hechos lo demuestran. Lo social en la ingeniería no es lo determinante. No es ni siquiera importante.

El catálogo de segundo orden deberá entonces ser una elaboración de la FIUV. Se nos podría decir que no estamos capacitados para su elaboración. Parte de la solución del problema, sería entonces el de capacitarnos sobre la marcha para avanzar. Pero el no saber exactamente cómo se hace no nos autoriza para no emprender el trabajo. Si en la Facultad tuviésemos un grupo numeroso de profesores capaces de elaborar este catálogo de segundo orden, entonces no necesitaríamos un catálogo de segundo orden, necesitaríamos un catálogo de tercer orden.

La Crítica

La diferencia esencial entre un catálogo de primer orden y un catálogo de segundo orden estriba en la ausencia de juicio crítico en el primero y su incorporación en el segundo. La crítica se convierte en una característica de un catálogo de segundo orden, siguiendo simplemente un principio universitario. Es aquél que define la universidad como un agente de cambio social. En el capítulo 3 del Plan de desarrollo de la universidad del Valle (1), se encuentra en diferentes formas un enunciado que le asigna a la Institución un carácter crítico en su esencia. Es decir, la crítica tiene un carácter institucional, ésto es recomendable, incluso desde un punto de vista político. Si en la universidad no existiese este componente tendríamos una Academia de Estudios superiores y en Ingeniería tendríamos un Politécnico, es decir un semillero de tecnócratas. Una Facultad de Ingeniería sin un catálogo de segundo orden, es decir sin un componente crítico, nos lleva por una senda al azar en donde el principal beneficiado es el "capitalismo salvaje" y los más perjudicados son nuevamente nuestras comunidades. Una facultad sin una conexión con lo social (conexión que se da solamente en el ejercicio de la crítica), es la que permite establecer que todo tipo de cursos de extensión son bienvenidos, que la facultad debe estar llena de investigadores, no importa que tipo de investigación hagan, que el grupo profesoral debe ser evaluado exclusivamente por lo que escriba, no importa que estos trabajos sean o no leídos, que la mejor gestión de un administrador en esta facultad es conseguir dinero, no importa que tantos principios deje tirados en su gestión, que los programas profesionales deben permanecer idénticos durante décadas, puesto que es absolutamente imposible cambiarlos. En una facultad donde la crítica no se ejerce como derecho y deber de los gremios que la componen (profesores, estudiantes) es una facultad que anda un poco o un mucho a la deriva. Es una facultad que requiere con urgencia un catálogo de segundo orden.

El catálogo de segundo orden se basa entonces en la crítica. Es lo que distingue efectivamente un catálogo de primer orden donde la facultad se muestra limpia, ordenada, con objetivos sencillos y claros en contraste con un catálogo de segundo orden en donde lo que se ilustra casi siempre es la evolución y tratamiento de los conflictos sociales que se derivan del ejercicio y de la enseñanza de la ingeniería.

La anti-rutina

La elaboración del catálogo de segundo orden requiere de un componente personal y colectivo que no se

suele mencionar en los proyectos de ingeniería. Requiere de entusiasmo. Es una ley. Requiere de entusiasmo personal y digámoslo así, requiere además de entusiasmo colectivo. Sin entusiasmo no habrá un catálogo de segundo orden. Sin entusiasmo seguiremos produciendo catálogos de primer orden. El aspecto del entusiasmo lo ha mencionado el señor Decano de la FIUV, con motivo de una propuesta sobre un postgrado en ingeniería química (2), lo menciona de una manera indirecta, pero se entiende, se nota su preocupación al respecto. Dice de la importancia de plantearnos "retos que rompan la cotidianeidad rayana en la monotonía del quehacer universitario".

El aspecto del entusiasmo en la elaboración del catálogo tiene muchas aristas, algunas de ellas de gran complejidad. Tratemos sin embargo de mirar dos de ellas de una manera elemental. La primera tiene que ver con la década pasada, la década de los años 80. Fue una década de realizaciones técnicas importantes en los diferentes departamentos de la FIUV, pero fue, nos atrevemos a dar este balance, una década más bien pobre en realizaciones globales. Entendiendo por realizaciones globales aquellas que tienen que ver con conceptos de consulta social, o sea realizaciones que apuntan a resolver problemas sociales de hondo calado. Hubo realizaciones notables en este sentido en la Facultad de Ingeniería, pero podría haberse realizado mucho más. Deberíamos intentar hacer una lista de los "proyectos globales". Tendremos que hacerlo como parte de nuestro catálogo de segundo orden. Pero así como hubo realizaciones, se deshicieron varios proyectos que se habían comenzado en la época de los 70. Se perdió proyección y se perdió dimensión social. Fue una década, permítanos calificarla, de contenido técnico, de realizaciones al interior de los departamentos, fue la década de las máquinas, de los circuitos, de la técnica. Supongamos que fue la época de la informática, de la robótica. Pero definitivamente no fue la época de lo social, ni de lo educativo, ni fue la época del estudiante, ni del profesor, ni fue época de grandes reformas, ni de grandes ideas. Fue una década de poco entusiasmo por lo social. Lo que se convirtió en rutinario dentro de la "monotonía del quehacer universitario" es ese desapego por las implicaciones sociales de nuestro trabajo. Es un desapego que nos hizo desconocer incluso lo que se fraguaba en los departamentos vecinos. La Facultad dejó de ser facultad para convertirse en una colección de departamentos que trabajaban cada uno por su cuenta. Los Departamentos dejaron de ser unidades académicas para convertirse en colecciones de secciones. En resumen la primera arista del proceso de rutinización que sufrió la facultad durante la década de los años 80 implicó un

deterioro de la cohesión de la facultad causada principalmente, a nuestro juicio, por el desconocimiento del único elemento cohesivo real de la facultad, las implicaciones sociales de la práctica y de la enseñanza de la ingeniería.

La segunda arista del fenómeno de rutinización o de la componente anti-rutina del catálogo de segundo orden, es la apreciación sobre ese fenómeno de rutinización que se podría ver como un espíritu de anti-aventura. Somos rutinarios en cuanto queremos sentirnos seguros, no salirnos de nuestra pequeña o grande área técnica, porque sólo allí nos sentimos como en casa. Entonces no aventuramos. Por esa razón no nos hemos topado con las dimensiones del mundo moderno donde se podrían encontrar algunas respuestas, así sean temporales. Por proceder así, sin espíritu de aventura no hemos encontrado la dimensión ambiental, no hemos encontrado la dimensión social, no hemos encontrado las nuevas dimensiones educativas, no hemos encontrado la política, las relaciones internacionales, la economía como aliados indispensables del ingeniero del futuro.

La extra-Institucionalidad

Posiblemente no es un término adecuado, pero no hemos querido utilizar otros que le podrían equivaler como: universalidad, extra-muralidad, cosmopolitismo, porque nos parecen aún más extraños. La idea de incluir esta premisa para la construcción del catálogo proviene de razones bastante elementales que tienen un origen cultural muy antiguo y muy obvio. A pesar de la trivialidad que encierra - es una premisa por lo demás - debe ser mencionada. Se trata del establecimiento de canales de comunicación serios con personas, instituciones, universidades, facultades de ingeniería, publicaciones nacionales e internacionales.

2. PROPOSITO

Se propone con este documento la adecuación de una infraestructura física y administrativa en la FIUV que sirva de soporte a profesores y estudiantes de la Facultad y de otras Facultades, para la elaboración de proyectos de investigación, proyectos de grado y trabajos en general en lo concerniente a las aplicaciones sociales y culturales de la práctica y enseñanza de la ingeniería. El propósito central de este documento es entonces sentar las bases para la constitución de un **CENTRO DE ESTUDIOS EN INGENIERIA Y SOCIEDAD - CEIS**", que funcionaría en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. Se propone la conformación del Centro en dos etapas. La primera, en la cual se establecen los trabajos iniciales que se podrían adelantar y la segunda el

establecimiento de los marcos operativo y jurídico con los cuales funcionaría este centro.

3. ANTECEDENTES

La idea de estudiar los procesos educativos y los procesos derivados del trabajo profesional en ingeniería desde un punto de vista institucional, o sea el de establecer un organismo responsable de adelantar estos estudios es muy antigua en Colombia. Adopta diferentes formas de organización de acuerdo a la época y de acuerdo a los intereses de los asociados, o afiliados, o directivas de las respectivas instituciones. Podemos citar algunas de ellas: La Sociedad Colombiana de Ingenieros, La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), La Asociación de Ingenieros del Valle y varias más. Estas instituciones tienen como objetivo estudiar los diferentes aspectos de la profesión de ingeniero. La Sociedad Colombiana de Ingenieros, la más antigua e influyente de todas las organizaciones de ingenieros publica periódicamente sus "Anales de Ingeniería", en la cual se nota un marcado interés social y humanístico en el desempeño de la profesión.

Pero en términos generales la realización de estudios formales que ligen los aspectos sociales a la evolución de la profesión de ingeniero se hace en las facultades de sociología y de economía. Es allí donde se han dado los grandes debates sobre la infraestructura vial, sobre los ferrocarriles, sobre los puertos, sobre las posibilidades de la informática, sobre las nuevas profesiones, etc. Las facultades de ingeniería, por supuesto están dedicadas a cuestiones eminentemente técnicas y en términos generales permanecen ausentes de estas polémicas.

Sin embargo, no siempre ha sido así. Podríamos aventurar la hipótesis de que la evolución de una facultad de ingeniería se cumple a través de largos ciclos en los cuales se destacan sus dos más importantes tendencias. Una tendencia hacia la especialización en un extremo y una tendencia hacia la generalización en el otro extremo del ciclo. Los fenómenos sociales entonces, se capturan desde la facultad de acuerdo a la situación de esa facultad en el ciclo. Así un fenómeno social agudo puede pasar desapercibido desde el punto de vista de la educación en ingeniería con la lógica que se desarrolla en los momentos de especialización. En la "época de especialización" el comportamiento eficiente indica que deben atenderse primordialmente sólo aquellos aspectos ligados a la propia área del conocimiento; tenemos por lo tanto en esa época multitud de departamentos o secciones u oficinas dedicadas exclu-

sivamente al avance y entendimiento de las cuestiones técnicas. La época de la especialización es por lo tanto rica en avances técnicos, hallazgos, publicaciones técnicas y resultados similares. La época de generalización es la época de las reformas, de los avances curriculares, de los nuevos programas profesionales, es la época de la polémica, de los conflictos políticos, de la participación estudiantil y profesoral.

En lo que resta del numeral de antecedentes vamos a tratar de explorar un poco más esta idea al procurar enmarcar cinco episodios de la vida nacional y sus correspondientes manifestaciones en algunas facultades de ingeniería. Al final intentaremos mostrar como existen algunos síntomas que pueden hacer pensar que el largo período de especialización en que estamos sumergidos desde hace varios años empieza su lento pero inexorable decaimiento.

La escuela de minas

Ocurre a principios de siglo y constituye tal vez uno de los episodios más importantes en la historia de la ingeniería en Colombia, descrito de una manera amplia y amena, un verdadero ensayo social sobre Antioquia a principios de siglo, por **Alberto Mayor** en su libro *"Ética, trabajo y productividad en Antioquia"* (3). Fue la conformación de la Escuela Nacional de Minas y la formación de un grupo de ingenieros que habrían de transformar los métodos de la administración de empresas y la ejecución de los proyectos de infraestructura. La conformación de la Escuela de Minas, es uno de los fenómenos sociales más sorprendentes que han ocurrido en la universidad colombiana. El fenómeno sorprende por varias razones. En primer lugar es por esta escuela que entra la ingeniería industrial a Colombia. El ingeniero **Alejandro López** y su grupo de profesores, profundos conocedores de los recursos naturales de Antioquia, de sus gentes y de sus costumbres habían conocido en los E.E.U.U. el surgimiento del "Scientific Management", los principios de la administración científica de Taylor. Alejandro López y sus compañeros de empresa se convirtieron en formuladores y canalizadores de un credo muy elaborado, en el cual se hacían consideraciones en primer lugar de tipo ético, luego de tipo social, de tipo laboral, de tipo cultural y por supuesto de tipo técnico. Los ingenieros que pasaron por aquella famosa Escuela tuvieron la oportunidad de discutir, aprender y ensayar métodos de trabajo y estudio totalmente desconocidos en Colombia. La Escuela de Minas ilustra acerca de la complejidad en las relaciones entre el trabajo y la ingeniería. De la experiencia de esta escuela, resultan varios elementos críticos valiosos, pero a nuestro juicio resaltamos uno, el cual consi-

deramos que podría convertirse en uno de los antecedentes de nuestro *"Centro de Estudios en Ingeniería y Sociedad"*.

Este principio que debe ser tan antiguo como la primera facultad de ingeniería, es el que nos indica, que cada vez que pretendemos analizar, modificar, proponer cambios grandes o pequeños, convendría hacer una consulta a los medios productivos. El éxito de Alejandro López y de sus colegas, pensamos, consistió en que estaban preparados para hacer esa consulta. Citamos textualmente a Mayor (opus cit.).

Para López era, pues, evidente que la aplicación racional de la técnica no debía aparecer como económicamente irracional, tal como se advertía en muchas de las obras públicas que adelantaban en el país los ingenieros colombianos o extranjeros (4). El problema era no sólo cómo conseguir el resultado más completo y cuál de los medios exigiría menor gasto de energías, sino también considerar la escasez de los medios y la satisfacción de otras necesidades cuando se aplicaba esos medios a determinada necesidad: "La verdadera ingeniería -continuaban las lecciones- es una adaptación económica, lo que equivale a decir que la potencialidad del ingeniero al ponerse en acto tiene que adaptarse al medio en que actúa, a los recursos disponibles, a las necesidades que debe satisfacer, a la índole peculiar de la naturaleza con que va a luchar... Una cosa es trabajar rodeados de medios de ejecución y de personal veterano en toda clase de detalles técnicos, y otra implantar una industria nueva, en un país en que no se cuenta ni con recursos abundantes, ni con consumos abundantes, y donde hay que educar a todo el personal". Y pensando en el sociólogo francés Tarde (5), Alejandro López concluía: "En este último caso, la simple adaptación equivale a la invención".

La llegada del computador.

El computador digital llega a Colombia 50 años después de la llegada a Colombia de la "administración científica" de Taylor cuando la influencia de la Escuela de Minas ya había prácticamente desaparecido. En esa época el sistema educativo colombiano había replicado, por decirlo así, en varias facultades la carrera profesional en ingeniería industrial. Se había replicado el programa pero posiblemente se había desconocido el origen. Con el transcurrir del siglo la perspectiva en que se utilizaba la ingeniería industrial había cambiado. Pudo haber ocurrido que las facultades implicadas en

este asunto no estuviesen interesadas en esta problemática. Se encontraban en la cresta de la especialización, dedicadas a cuestiones eminentemente técnicas. La llegada del computador es entonces uno de los acontecimientos, indudablemente uno de los más importantes del siglo, el cual es visto exclusivamente desde la perspectiva tecnicista en las facultades de ingeniería. Esta forma de ver el fenómeno de la instalación de la computación en Colombia traería importantes consecuencias en la futura evolución de las facultades de ingeniería, tal como hemos intentado relacionarlo en un artículo (6), el cual debe ser revisado con los nuevos elementos críticos que han aparecido en éstos últimos meses en particular con los trabajos de Mayor (op. cit.), de Safford (7), de Forero (8), de Mockus (9), y por supuesto teniendo en cuenta los formidables avances de la informática en los últimos años. Con el antecedente de la instalación de la computación en Colombia y su efecto en la universidad colombiana se podrían extraer una serie de premisas para nuestro centro de estudios, puesto que es un fenómeno abundante no solo en hardware, software, libros, manuales, revistas, etc. sino en profundas contradicciones de todo orden. De todo el posible conjunto de premisas que se pueden construir a partir de una crítica de la instalación de la computación en Colombia, podríamos tomar aquella que nos indica que la tecnología moderna no es neutra en términos sociales. Por lo tanto no es suficiente en una facultad de ingeniería entender el asunto técnico únicamente. Se debe intentar entender los aspectos científicos por un lado y por el otro lado las implicaciones sociales en el manejo de esos instrumentos. Cuando no se entienden bien las implicaciones sociales del uso de alguna tecnología, la facultad acaba siendo utilizada bien por las casas manufactureras, bien por las organizaciones profesionales de ingenieros.

La dimensión ambiental.

La sociedad les ha planteado a las facultades de ingeniería desde los finales de la década de los setenta un reto muy serio y preciso hasta donde es posible. La sociedad le ha indicado de varias maneras a las facultades de ingeniería que dentro de sus planes, programas, fundamentos, currículo formal, currículo informal, cursos de extensión, postgrados, investigaciones se involucre la dimensión ambiental. Las facultades de ingeniería han aceptado este reto. Podríamos contar por lo menos con diez - una por cada año de la década pasada -, declaraciones sobre la urgencia de emprender esta "impostergable misión". A pesar de todo lo dicho con las mejores intenciones los avances son realmente pobres. En particular en la FIUV se ha hecho poco. Los pocos avances logrados en ese

propósito social de tanta urgencia en todos los niveles de todos los sistemas educativos del mundo constituyen tal vez la mejor demostración de que estamos atravesando la época de la especialización. Para involucrar la dimensión ambiental en la facultad de ingeniería se requieren cambios drásticos en varios aspectos de la vida académica, cambios que la Facultad no se encuentra preparada para enfrentar, puesto que es uno de los problemas globales o generales. El problema ambiental no es un problema de una sección o de un departamento. Este es por lo tanto el antecedente que interesa registrar en orden a incorporarlo más tarde como uno de los elementos importantes en el centro de estudios que se propone.

El periodismo científico.

Con este antecedente se quiere ilustrar una tendencia importante que existe en diferentes instituciones científicas y académicas en el mundo. Es la utilización por parte de institutos, facultades, centros de estudios, de los medios masivos de comunicación de una manera organizada y conciente del poder que otorgan. El periodismo científico es un género de comunicación ligado a la ciencia, a la tecnología y al desarrollo, dirigido hacia un gran público, en donde se procura informar y orientar de una manera precisa, oportuna y amena. La informática, las comunicaciones, los métodos modernos de impresión han multiplicado las posibilidades de comunicación. El periodismo científico ha convertido el oficio de escritor en cuestiones científicas, técnicas y sociales en un oficio posiblemente productivo. Pero sobre todo ha ampliado la gama de habilidades y profesiones que pueden involucrarse en las diferentes formas de ejercicio del periodismo como veremos más adelante. Existen dos tendencias que creemos que vale la pena mencionar, simplemente mencionarlas, puesto que un análisis de más fondo habrá que hacerlo posteriormente.

La primera tendencia que se puede apreciar es un notable giro que han tomado varios institutos científicos y tecnológicos en los EE.UU, en Europa y en América Latina. Es un interés manifiesto por ampliar la cobertura de sus "comunidades científicas" aún con el sacrificio de la profundidad rigurosa. Parecería ser que existe una onda mundial en los institutos donde se hace ciencia y tecnología por volver la mirada hacia las implicaciones sociales y educativas de ese quehacer científico. Esa preocupación se manifiesta en la elaboración de productos periodísticos de muy buena calidad. Se podrían suministrar varios ejemplos de esta afirmación, pero detengámonos un momento en uno de ellos puesto que marca un contraste con lo que creemos se piensa en Colombia sobre el tema. Es el

caso de las "Communications of ACM - CACM". La ACM (Association for Computing Machinery) - la organización más grande en el mundo en el campo de la computación -, publica desde hace más de treinta años su revista institucional, "Communications", en el lenguaje más preciso y exigente. Hasta hace poco tiempo publicaba resultados de investigaciones de frontera en un lenguaje que resultaba fuera del alcance de miles de abonados que empezaron a perder interés en la publicación. La revista cambió su política editorial, publicaba luego sus resultados de investigaciones de frontera en revistas más especializadas y empezó a incluir artículos de corte social muy oportunos y especialmente bien elaborados en su publicación institucional (10). Las directivas de la organización habían encontrado el medio para mantener una comunidad científica cohesionada.

La segunda tendencia que tiene relación con el periodismo científico, la enseñanza y el ejercicio de la ingeniería es posiblemente una consideración de tipo pedagógico que ha venido desarrollándose en los últimos años como parte de esa gran polémica entre educadores de todas las escuelas e informáticos también de diferentes procedencias. Nos atrevemos a pronosticar que la discusión persistirá durante todo el decenio. La polémica la podríamos centrar por ahora, simplificándola al máximo, en encontrar las mejores condiciones para que los estudiantes de una facultad de ingeniería aprovechen de una manera integral los medios informáticos (El microcomputador, el software, las comunicaciones). Habrá múltiples formas de responder a esta polémica. En el interesante libro editado por Colciencias (11), "Educadores e Informática", se presenta esta polémica desde perspectivas muy diferentes. Se desprende de la lectura de ese libro una tendencia, que podría convertirse en una línea intelectual para una facultad de ingeniería - de aquí nuestro interés por rescatar este antecedente - una tendencia que le asigna la entrada de la informática al espacio educativo en ingeniería como un "instrumento auxiliar que sirve en el mejor de los casos para potenciar los procesos de comunicación y en particular el proceso de escritura, allí donde las bases socio-lingüísticas lo permitan" según Mockus (op. cit.). Las consecuencias que se derivan de aceptar un planteamiento como el expuesto, indican que es indispensable el multiplicar las posibilidades de escritura a la par que los recursos informáticos. El periodismo científico es una oportunidad para promocionar nuevos contextos de escritura y por lo tanto lo registramos como un antecedente de nuestro centro en ciernes.

El periodista y profesor español **Manuel Calvo Hernando** (12), distingue seis géneros dentro del

periodismo científico: la noticia, el reportaje, la entrevista, el artículo, el ensayo y el audio-visual científico. Revisemos esta clasificación con el propósito de referenciarla en el marco de operación del centro.

La noticia: La noticia científica según **Tuchman** (citado por Calvo), "coordina las actividades en el interior de una sociedad compleja, al hacer disponibles a todos la información que de otra manera sería inaccesible".

El reportaje: En el periodismo moderno se llama reportaje a la noticia dentro de un contexto, o noticia contextualizada. Se produce un hecho y el periodista estudia y explica los antecedentes, circunstancias e implicaciones de ese hecho. El reportaje es la principal actividad en el periodismo moderno. Todo periodista entiende que su trabajo va mas allá de hacer una relación escueta de un hecho. El género reportaje tiene en Colombia una magnífica tradición ligada a la política, a la literatura, y en los últimos años se ha incursionado en el reportaje económico y en el reportaje informático. Es interesante notar que la prensa nacional y local tiene sendas páginas semanales dedicadas a temas científicos, económicos e informáticos.

La entrevista: La entrevista científica cumple varios propósitos, el primero y el más importante es establecer una conexión entre el lector y una autoridad científica. Por razones obvias, toda comunidad requiere conocer cómo piensan, cómo han evolucionado, cómo viven, cómo estudian y trabajan sus líderes académicos.

El artículo: el artículo es un género de amplia utilización en la facultad de ingeniería; frente al artículo como extensión del trabajo de docentes e investigadores se levanta un buen número de interrogantes que sería de interés enumerar. Por ahora dejamos aquí planteado que el artículo como una forma de comunicación es un instrumento que debe ser estudiado con mayor profundidad.

El ensayo: A diferencia del artículo técnico, el ensayo es un género prácticamente desconocido en la FIUV. Empecemos por reconocer en el ensayo una componente más de tipo didáctico- filosófico que de tipo técnico, con una característica que lo hace muy valioso: el sello personal del autor y un acercamiento a lo literario. Es curioso que en los estatutos de evaluación de la producción intelectual sea el ensayo un género prácticamente inexistente. Por lo menos se encuentra minimizado, a pesar de que es una de las manifestaciones culturales más importantes que se puedan dar en la vida profesoral. Es posiblemente otra de las consecuencias de atravesar por la época de la especialización.

El video: Este medio moderno de comunicación es apenas conocido en la FIUV en contravía de lo que pasa en otras instituciones nacionales y extranjeras en donde el video técnico y científico parece ser además de una actividad de divulgación una buena posibilidad comercial. El video es la realidad de miles de personas (muchas de las cuales pertenecen a comunidades universitarias) que no leen.

4. OBJETIVOS DEL CENTRO.

A partir de los antecedentes los cuales se han seleccionado con el fin de promover la idea del Centro de Estudios en Ingeniería y Sociedad y a partir también de las premisas de la introducción, recordémoslas: complejidad, pertinencia, crítica, anti-rutina y extra-institucionalidad, tratamos en este numeral de conformar un grupo de objetivos generales que constituirían los fundamentos del centro. Presentaremos el objetivo y a continuación una breve explicación.

- El CEIS promoverá la discusión permanente y con ello el interés de la comunidad universitaria por aquellos temas que tengan relación con la educación, el ejercicio de la ingeniería y la sociedad. Es el objetivo fundamental del CEIS, crear un clima adecuado en los cuales se den de una manera natural las premisas a que nos hemos referido en el numeral de introducción.

- El CEIS promoverá la multiplicidad de modos de comunicación, en toda la comunidad universitaria. Se estudiarán y se propondrán mecanismos para ser tenidos en cuenta en el currículo formal o en el currículo informal para privilegiar la utilización de la comunicación escrita. Se estudiarán formas nuevas de comunicación (no tradicionales en ingeniería). Se propondrán nuevas publicaciones en diferentes áreas.

- El CEIS promoverá la elaboración de investigaciones por parte de los profesores de la FIUV, sobre los aspectos de ingeniería-sociedad. Para ello se buscará un espacio en los estatutos de evaluación que reconozca el estatus de la investigación en educación y en ingeniería. Uno de los primeros objetivos del Centro es lograr profundas modificaciones en el estatuto de evaluación del profesor de ingeniería, lo cual con seguridad permitirá armar un grupo de profesores bien cohesionado.

- El CEIS promoverá los estudios conducentes a lograr una mejor comprensión de la FIUV en la dimensión ambiental. Para ello participará con

investigaciones, propuestas, publicaciones, discusiones, foros.

- El CEIS promoverá y participará de una manera sistemática en la evaluación de los programas profesionales existentes en la Facultad. Uno de los primeros trabajos que debe realizar el Centro es la elaboración de un marco conceptual de evaluación de los programas profesionales en ingeniería.

- El CEIS promoverá y participará en estudios prospectivos. Intentará definir las características de los programas profesionales en ingeniería en la próxima década. Estudiará y evaluará las nuevas formas de educación desescolarizada.

- El CEIS promoverá los estudios conducentes a avanzar en los conceptos y técnicas derivadas de la utilización informática.

- El CEIS reforzará los canales de comunicación ingeniería-sociedad. En este sentido el Centro intentará establecer nuevas formas de comunicación institucionales con los estudiantes, egresados y en general con la comunidad científica y académica del Valle del Cauca.

5. MARCO DE REFERENCIA.

Se entiende como marco de referencia de esta propuesta el planteamiento de los conceptos básicos que servirán para seleccionar los trabajos a realizar y los métodos que caracterizarán la existencia del Centro. El marco de referencia define la naturaleza de los recursos humanos y económicos y la organización con la cual se cumplirán los objetivos. Para definir el marco de referencia, se definirán los recursos humanos que se ha pensado podrían involucrarse en el proyecto, siguiendo las definiciones del ICFES en el programa "*Aumento de la capacidad investigativa de la Universidad*". Luego se intentará hacer una breve presentación de los recursos económicos y finalmente se hará una breve descripción de los trabajos y actividades que constituirían la vida del Centro. Insistimos en la idea de que esto no es un documento definitivo, por lo tanto este numeral se plantea únicamente con el propósito de adelantar las primeras discusiones. Esta es una presentación preliminar.

Recursos humanos.

El Centro contará con los siguientes recursos humanos:

Investigadores.

Se denominan así, a aquellos profesores universitarios que tienen a su cargo la dirección o participación de un proyecto de investigación del Centro. Los investigadores pueden provenir de diferentes orígenes:

- Profesores de la Facultad de Ingeniería. Asignados a la planta del Centro.
- Profesores de la FIUV, asignados temporalmente al Centro.
- Profesores de otras facultades de Univalle, asignados temporalmente al Centro.
- Profesores de otras universidades del país, en calidad de pasantías nacionales.
- Profesores e investigadores extranjeros en calidad de expertos y de pasantías internacionales.
- Investigadores nacionales e internacionales provenientes de centros de investigación, (no necesariamente universitarios), con los cuales se hayan realizado convenios interinstitucionales.

Estudiantes.

- Estudiantes de post-grado en ingeniería de sistemas (en general de la FIUV), administración educativa, administración de empresas, educación, ciencias sociales y económicas, historia, matemáticas, física, etc. vinculados a un proyecto de investigación del Centro.
- Estudiantes de pregrado en ingeniería que elaboren un proyecto de grado, como parte de un proyecto de investigación del centro.
- Monitores provenientes de la Facultad de ingeniería como auxiliares de las labores del Centro. (Comunicación, computación, administración, etc.).

Personal administrativo

- Experto en ciencias de la información.
- Secretaria del Centro.
- Personal auxiliar.

Recursos económicos

Los recursos económicos del CEIS provendrán de diferentes fuentes:

- Fondo común de la Universidad del Valle. (Director, Experto, Secretaria, Auxiliar).
- Fondos especiales para la dotación básica. La financiación provendrá de los fondos especiales de los Departamentos de la Facultad de Ingeniería.
- Financiación solicitada a los organismos nacionales e internacionales. Este será el mecanismo fundamental de financiación.

Organización del centro

El CEIS estará adscrito a la Facultad de Ingeniería y dependerá del decano de la Facultad. Tendrá un comité directivo compuesto por el decano o su representante, quién lo presidirá, el vicedecano académico y curricular, un representante de los profesores, elegido en asamblea y el director del Centro.

El Consejo de la Facultad reglamentará las funciones del director y del comité directivo.

6. ACTIVIDADES A REALIZAR A CORTO PLAZO

- Discusión y crítica de la propuesta. Se propone discutir la propuesta a nivel del consejo de la facultad y a nivel de la organización profesoral.
- Elaborar un marco operativo del centro. Definir funciones y reglamentos. Gestionar por la aprobación en las diferentes instancias de la Facultad y de la Universidad.
- Elaborar una propuesta de revisión del estatuto de evaluación del profesor de la Facultad de Ingeniería. Esta propuesta servirá además para avanzar en la elaboración de un marco de tipo filosófico y político del Centro.
- Iniciar los contactos para la elaboración de las primeras investigaciones, las cuales deberán comenzar a principios del próximo semestre.
- Programar el primer foro sobre "Ingeniería y Sociedad" para finales del presente año. En este foro participarán profesores de Univalle y de otras

universidades. Se propone que con este foro se inicie oficialmente el "Centro de Estudios en Ingeniería y Sociedad".

7. CONCLUSION

En este documento se han expuesto una serie de argumentos por medio de los cuales se explica cómo podría ser razonable constituir en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle un Centro de Estudios en Ingeniería y Sociedad y cómo podría justificarse la existencia de esa entidad. Se han expuesto de una manera tentativa las primeras actividades que podrían desarrollarse en ese Centro. Este documento debe considerarse como un documento de trabajo el cual debe ser revisado y criticado si la idea de creación del Centro se considera pertinente. 🍏

8. BIBLIOGRAFIA Y NOTAS

- (1) *Plan de desarrollo-Universidad del Valle - 1986 - 2000*. Cali, Julio de 1989. El capítulo III del Plan de Desarrollo: El objeto o función de la Universidad, es un capítulo dedicado a las definiciones del orden más alto posible. Es el capítulo filosófico del plan. Desarrolla la idea de una universidad como conciencia crítica de la sociedad.
- (2) **DELVASTO, SILVIO.** *Convocatoria a profesores-ingenieros químicos para iniciar la discusión sobre un postgrado en ingeniería química*. Marzo de 1990.
- (3) **MAYOR M., ALBERTO.** *"Ética, Trabajo y productividad en Antioquia"*. Tercer Mundo Editores. El investigador Mayor instauró con este libro un estilo de investigación en ingeniería que vale la pena analizar detenidamente. Debe ser un libro de obligada lectura para los ingenieros industriales.
- (4) **SAFFORD, FRANK.** *"El ideal de lo práctico"*. Empresa editorial Universidad Nacional. El Ancora Editores. 1989. (Citado por Mayor). El trabajo de Safford, una obra clave para entender la evolución de la ingeniería en Colombia.
- (5) *Anales de la Escuela Nacional de Minas*, Año 1, # 4, Medellín, Octubre de 1912. (Citado por Mayor).
- (6) **ARBELAEZ, DANIEL.** *"Un vistazo histórico a la informática en Colombia"*. Revista Heurística. Diciembre de 1987.
- (7) **SAFFORD, FRANK.** Op. Cit.
- (8) **FORERO, CLEMENTE.** *"Informática e integración económica"*. Ed. Tercer Mundo. 1987. Forero, un antiguo profesor de Univalle, estudia con detalle y precisión las implicaciones económicas del desarrollo de la informática.
- (9) **MOCKUS, ANTANAS.** *"Pedagogías, escritura e informática"*. Serie Colciencias. Educadores e Informática. (Promesas, dilemas y realidades). Bogotá. 1988.
- (10) En los últimos meses las "Communications" han apuntado a las responsabilidades sociales y éticas de los científicos, ingenieros y estudiantes de computación. Un ejemplo de su renovado estilo es su publicación anual de las violaciones de los derechos humanos y de las libertades individuales en profesionales de la computación en todo el mundo.
- (11) Colciencias. Op. Cit. (9). Es a nuestro juicio uno de los primeros libros donde se trata de una manera muy seria la intensa problemática entre educadores e informáticos.
- (12) **CALVO, MANUEL HERNANDO.** *"El periodismo científico"*. Publicación del convenio Andrés Bello. Diciembre de 1989. Caracas.