

January 2012

Planos para la construcción de una “escuela” de ingeniería

Antonio Bernal Acosta

Universidad de La Salle, Bogotá, equipo de la Facultad de Ingeniería, abernal@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Bernal Acosta, A. (2012). Planos para la construcción de una “escuela” de ingeniería. Revista de la Universidad de La Salle, (58), 211-228.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de la Universidad de La Salle by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Planos para la construcción de una “escuela” de ingeniería

Antonio Bernal Acosta*
y equipo de la Facultad de Ingeniería**

■ Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle, de acuerdo con el plan de mejoramiento permanente de la Universidad, mantiene una reflexión constante sobre las actividades académicas e investigativas que le permiten fortalecer su currículo y aportar soluciones tecnológicas a las problemáticas actuales del país. El presente artículo muestra aproximaciones teóricas y metodológicas para la formación de una escuela de pensamiento en la Facultad de Ingeniería, derivadas de una experiencia de reflexión y análisis. El trabajo realizado permitió recolectar elementos institucionales, nacionales y académicos con el fin de establecer las bases de una escuela de pensamiento en la formación de ingenieros. El proceso integró la participación activa de docentes y estudiantes de pregrado y posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle.

Palabras clave: escuela de pensamiento, ingeniería, currículo, formación, pensamiento.

* Ingeniero Electricista, Universidad Nacional de Colombia; Especialista en Gerencia de Proyectos en Ingeniería, Universidad de La Salle; Magíster en Estudios y Gestión del Desarrollo, Universidad de La Salle. Director del Programa de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). Correo electrónico: abernal@unisalle.edu.co

** En la construcción del presente texto participaron: Diana Janeth Lancheros Cuesta, Jorge Augusto Coronado Padilla, Eliécer Guillermo Vargas Ávila y Gustavo Ramírez Escobar.

*Cuando conozco, no conozco lo que conozco...
Conozco desde donde conozco.*

Introducción

Al hablar de *escuela* no nos referimos al habitáculo físico para educar, se trata de una “escuela de pensamiento”, una forma particular de ver, concebir, desarrollar, transmitir y generar conocimiento alrededor de la ingeniería, con intencionalidades e intereses explícitos. Lo anterior implica la reflexión y el reconocimiento de las “circunstancias” de las que hablaba Ortega y Gasset: el que dicha escuela se gesté y desarrolle en la Universidad de La Salle en Colombia y en el 2012, en un mundo globalizado con problemas de desarrollo humano. Desde esta realidad es que se conoce en ingeniería, por lo tanto, los documentos institucionales son referentes e inspiración; la normatividad nacional y los modelos de educación superior son marcos de gestión; las tendencias tecnológicas de la ingeniería en lo ámbitos nacional y mundial y los problemas sociales son el objetivo del conocimiento generado.

La generación de una escuela de pensamiento en la Facultad de Ingeniería es necesaria en estos tiempos de globalización, que requieren posturas claras frente a los problemas y retos del siglo XXI, que defiendan a la vez la concepción que tenemos del rol que deben desempeñar nuestros ingenieros en la consolidación del desarrollo sustentable de la sociedad, fundamentada en cuanto a la equidad y la justicia social. Pensar en la consolidación de una escuela de pensamiento es pensar en la necesidad de unir esfuerzos para construir futuro, dinamizando el potencial de la sociedad y, en particular, de quienes deben convertirse en líderes y emprendedores de los procesos de desarrollo a través de la producción, difusión y aplicación del conocimiento. Adicionalmente, es necesaria la aplicación de metodologías en procesos y procedimientos investigativos que permitan dar soluciones a necesidades específicas del país, y donde se evidencie la aplicación de la ciencia en beneficio de la sociedad desde la ingeniería.

Para lograr un desarrollo social integral, es fundamental que la acción interdisciplinaria y transdisciplinaria de nuestros egresados, desde distintos sectores de la

actividad nacional, sea coherente en relación con el tipo de sociedad que anhelamos construir. Lo anterior puede lograrse si el actuar personal y profesional de nuestros egresados está soportado en construcciones mentales que son fruto de una formación que supera la fundamentación técnica o disciplinar de la profesión y que alcanza a consolidar en cada uno el sentido de responsabilidad social propio de nuestras escuelas de pensamiento.

Luego de definir desde dónde, el porqué, el para qué y para quién, se inicia este proceso de pensarnos y pensar sobre cómo pensamos; es necesario precisar aspectos formales de la memoria de dicho proceso.

El manuscrito sigue en elaboración, ya que una escuela de pensamiento no se construye en un solo intento, sino que es más bien un organismo vivo que se redefine permanentemente —que muta, que evoluciona, que es autopoietico¹—. Hasta aquí se ha realizado un ejercicio detonante que proyecta (es decir, que envía hacia adelante), la Escuela de Pensamiento en Ingeniería de la Universidad de La Salle. No se lograron los planos definitivos, ya que el estudio de ingeniería apenas alcanzó el nivel de prefactibilidad —solo se tiene un bosquejo—.

No se establece un listado específico de referencias bibliográficas, ya que la elaboración del documento consideró tantas fuentes, que incluyen todos los documentos institucionales, documentos sobre la pedagogía de la técnica y documentos sobre la historia de la ingeniería, entre otros. La revisión de todos estos documentos generó en la comunidad académica de la Facultad múltiples reflexiones y pensamientos, que llevaron a elaborar las ideas que aquí se manifiestan de forma escrita, sin embargo, ningún autor se constituye aún en referente, ninguna tendencia despierta la identificación actitudinal, ningún paradigma se constituirá en camisa de fuerza; precisamente, el objetivo es constituirnos y proponer un nuevo referente, una nueva tendencia y un nuevo paradigma de hacer, aplicar y enseñar ingeniería.

¹ Red de procesos u operaciones (que lo definen como tal y lo hacen distinguible de los demás sistemas), y que pueden crear o destruir elementos del mismo sistema, como respuesta a las perturbaciones del medio. Aunque el sistema cambie estructuralmente, dicha red permanece invariante durante toda su existencia, manteniendo la identidad del primero. Los seres vivos son en particular sistemas autopoieticos moleculares, y están vivos solo mientras estén en autopoiesis. Biología del fenómeno social (Humberto Maturana)

Es cuestión de responsabilidad histórica

Existe una realidad innegable, evidente, a la que ha llegado la especie humana luego de 2,5 millones de años de evolución,² dicha realidad compromete la permanencia de la especie sobre la faz de Gaia.

La foto instantánea

Sin necesidad de presentar datos estadísticos, curvas de tendencias, desviaciones, etcétera, la realidad es que todos vivimos en el problema, lo observamos, se han realizado múltiples estudios, eventos mundiales, y grandes intelectuales lo han planteado; pero los avances, aún cuando existen, no son los deseados. Uno de los principales problemas del mundo actual es la gran diferencia en cuanto al bienestar entre diferentes comunidades, la tragedia de Haití, la pobreza de la India, China, África y la mayoría de países latinoamericanos; son fenómenos que presionan la explotación irracional de los recursos naturales del planeta, lo cual pone en duda su sostenibilidad. El contraste con el mal llamado *Primer Mundo*, constituido por Estados Unidos, Europa, Japón, etcétera, caracterizado por un gran avance tecnológico y científico, enfocado a ofrecer al mercado nuevos productos, cuyo consumo está casi que garantizado gracias a estrategias de *marketing* probadamente exitosas dicho avance genera así mismo explotación de recursos y contaminación con desechos no degradables. Todo lo anterior exige un compromiso y una respuesta creativa de parte de la educación superior, y un reenfoque de los procesos de generación del conocimiento, que permitan cuestionar el modelo imperante directamente: ¿conocimiento para qué? Ante esta situación se están buscando acuerdos y se redefinen procesos en aras de revertir la situación; al respecto, es pertinente resaltar los Objetivos del Milenio y los planteamientos de la Unesco.

El manual para el retoque Photoshop

Los Objetivos del Milenio, definidos en la Cumbre del Milenio de Nueva York del 2000, plantean retos claros para la ingeniería:

² Aparición del género *Homo*.

- La ingeniería provee la infraestructura requerida para luchar contra el hambre y para garantizar el acceso a los servicios de salud, vivienda, energía, agua potable, comunicaciones, transporte, entre otros; en particular, el desafío es desarrollar dicha infraestructura en áreas y zonas de difícil acceso, generalmente con los recursos disponibles en dichas regiones, que son las más vulneradas por estos flagelos.
- La sostenibilidad del planeta depende, en gran parte, de los impactos de la intervención humana, de tal forma que el diseño de los proyectos de ingeniería, de los procesos industriales, y la solución a los problemas ambientales y de saneamiento, son interrogantes directos que requieren la generación de nuevo conocimiento.
- El acceso a las nuevas tecnologías requiere desarrollos tecnológicos desafiantes que una vez diseñados, deben ser desarrollados y comercializados de la manera más eficiente, de tal forma que las comunidades menos favorecidas tengan acceso a éstos, y de esta forma no se amplíe la brecha que genera las desigualdades en el desarrollo de la especie humana.

La Conferencia de Educación Superior de la Unesco hace planteamientos claros sobre el objetivo final de la generación del conocimiento. En el artículo “Research in the Knowledge Society: Global and Local Dimensions-Concept Paper for the International Experts Workshop” (UNESCO, 2009), se establece que para promover un sistema de conocimiento para el desarrollo social, se deben considerar tres dimensiones:

- Poner el conocimiento al servicio del desarrollo, incluyendo el conocimiento científico de alto nivel.
- Aplicar y evaluar el conocimiento en cuanto a impactos, con el fin de lograr ponderar su valor agregado.
- Compartir las buenas prácticas, para asegurar ampliar la población beneficiada.

Sabemos qué debemos hacer, sabemos cómo hacerlo, sin embargo, la realidad no cambia.

¿Dónde está el demonio de Maxwell?³

Aquel “ser” que modifica la entropía es el ser humano, el cual hace su aparición hace algo más de 50.000 años, gracias a la técnica. Las economías de producción del Holoceno, hace 10.000 años, evidencian cómo se debía exceder en algo, para a partir de lo que se excedía, tener energía para construir nuevas herramientas, para poder reproducir más rápidamente, para dedicarse a pensar, no solo a hacer. Y la transmisión de la técnica —el dominio del fuego, la elaboración de herramientas paleolíticas, etcétera—, llevó al desarrollo del lenguaje y a la generación de la “escuela”.

La técnica es el desarrollo y uso de artefactos, a partir de la transformación de materiales particulares por medio de procedimientos empíricos. Las primeras comunidades humanas se clasifican por los materiales que usan en Edad de Piedra, Edad de Bronce y Edad del Hierro. Pero las técnicas de fabricación requieren de otras técnicas como las de medición y representación (diseño), las cuales, al articularse, constituyen la tecnología. El paso de la aldea a la ciudad (Jericó hace 12.000 años) requirió y permitió almacenar más artefactos, y generó la especialización del trabajo, con lo cual se descubrieron más procedimientos básicos y más principios técnicos. Al pasar a la Edad del Hierro, surgieron las grandes civilizaciones euroasiáticas (3000 años a. C.).

Y entonces empezó la aventura histórica del desarrollo tecnológico: Mesopotamia, Egipto, China, Grecia, Roma, desarrollos humanos que apuntaron a la construcción del hábitat artificial encima del hábitat natural, todo realizado por esclavos (que poseían el saber técnico) y regido por leyes —el derecho y la política— (el saber científico) desarrollado por los hombres libres. Así pues, durante mucho tiempo no se pudo articular el saber técnico con el saber científico, ya que estos eran dominio de dos sectores sociales diferentes y que no se relacionaban. Solo cuando cayó Roma (476), y se impusieron los pueblos

³ Nombre de una criatura imaginaria ideada en 1867 por el físico escocés James Clerk Maxwell como parte de un experimento mental diseñado para ilustrar la segunda ley de la termodinámica.

vikingos, se dio el desarrollo de la tecnología, lo que finalmente produce en el siglo XVIII, la revolución industrial (en 1747 se fundó la primera escuela de ingeniería, la Escuela Nacional de Puentes y Calzadas en París).

En consecuencia, la ingeniería (como estructuración epistemológica del conocimiento técnico) ha acompañado al hombre en esta gran aventura, y así como puede vanagloriarse de los grandes desarrollos logrados, debe además y, principalmente, asumir su responsabilidad por el estado de la comunidad humana y del planeta, y comprometerse con las soluciones requeridas, que es a lo que finalmente se dedica. Un arte asistido por las ciencias,⁴ un arte basado en el desarrollo de artefactos y procedimientos para hacer cosas que permitan a los hombres vivir mejor.

Una obra de ingeniería

Construir una escuela de pensamiento requiere décadas de trabajo, innumerables recursos, esfuerzos conjuntos de todos los miembros de una comunidad o de una sociedad, preparación de talentos (las columnas) y sobre todo, conciencia clara acerca de la identidad que se debe tener como corriente de pensamiento autónomo (los cimientos). Para que exista una escuela de pensamiento debe generarse un saber original diferenciador, lograr el reconocimiento de su actividad por el grueso de sus pares, mantener una línea de conducta y constituirse en referente nacional o mundial de sus ideas y del trabajo intelectual —las topías,⁵ entre otros aspectos (figura 1)—.

⁴ Definición de *ingeniería* del ingeniero Arturo Bignoli, presidente de la Academia Nacional de Ingeniería de Argentina.

⁵ Para Paolo Lugari, del Centro Gaviotas, las utopías aterrizadas.



Figura 1.

Escuela de pensamiento

Fuente: elaboración propia.

Los cimientos-los fundamentos

Toda obra de ingeniería debe contar con buenas bases, cimentadas en un terreno firme, que permite levantar una estructura de gran altura. Estos cimientos están constituidos por lo que hace unos años un político colombiano denominó “los acuerdos sobre lo fundamental”.

Acuerdo semántico

El que exista un glosario común que todas las personas entiendan de la misma forma, sin ambigüedades, permite los diálogos constructivos que llevan a consensos y disensos transparentes y coherentes. Sin agotar el diccionario, las siguientes son conceptualizaciones preliminares muy en borrador, de las cuales se presentan varias acepciones posibles.

Pensar

- Es una construcción mental que se hace desde la rememoración, el lenguaje y la imaginación.

- Es poder representar mentalmente un objeto o situación.
- Es tener la capacidad de reflexionar o conjeturar sobre distintos hechos.
- El pensar tiene como objetivo reflexionar sobre las acciones del conocimiento y sobre los objetos del conocimiento. Plantea su razón de ser, su existencia, y, por ende, su sentido. Por eso hablamos de *metacognición*: es el nivel de mayor complejidad que da sentido a la estructura cognitiva.
- Repensar: es aprovechar el potencial que tenemos de meditar, de madurar, de reflexionar, de crear, de utilizar la imaginación frente a la complejidad de los escenarios que vivimos, en los que la Universidad, y particularmente los profesionales en ingeniería, tenemos mucho que aportar.

Escuela de pensamiento

Una escuela de pensamiento en la Facultad de Ingeniería estaría definida como conjunto de lineamientos, pensamientos, teorías que permiten definir los principales enfoques, métodos y metodologías de aplicación que deben regir en un proceso de formación en ingeniería (figura 2).



Figura 2.

Escuela de pensamiento ingeniería

Fuente: elaboración propia.

¿Cómo piensan y actúan los ingenieros?

No es posible definirlo, más sí describirlo. Dice Charles Best sobre los ingenieros: “Ellos hacen lo que deben hacer; emplean la ciencia cuando es aplicable, la intuición cuando es útil, y el tanteo cuando es necesario”. El ingeniero tiene un trabajo por hacer y llegará a la solución de un problema mediante la experimentación, el sentido común, el ingenio o quizás otros medios, si los conocimientos científicos de la época no cubren la situación que se presente.

Existen diferencias entre ciencia e ingeniería, que dado el desarrollo y avance del conocimiento, de la tecnología, de los métodos y las herramientas en que se soporta la investigación, no definen fronteras o límites excluyentes, nítidos, definitivos, más bien, son membranas permeables que permiten que esa brecha históricamente establecida en algún momento, se vaya desdibujando en beneficio de la especie humana. Sin embargo, es necesario esbozar ciertas paradojas cuya validez, vigencia o posible solución se constituye en un elemento más de reflexión, de controversia, de conversación de la escuela de pensamiento que está germinando.

- En cuanto a los procesos y los productos primarios, la ciencia aplica la investigación para generar conocimiento, mientras que la ingeniería investiga para generar el conocimiento que requiere para diseñar obras y aparatos físicos.
- En cuanto al objetivo primario, mientras que el interés de la ciencia es ampliar el conocimiento, el de la ingeniería es resolver problemas.
- En cuanto a los criterios que soportan su actividad, para la ciencia priman la validez de las teorías, la reproductibilidad de los experimentos y lo apropiado de sus métodos, mientras que para la ingeniería son decisorias la factibilidad económica, la seguridad de la vida humana, la aceptación social de sus desarrollos y la manufacturabilidad de sus diseños.
- El conocimiento que se genere o que sea necesario generar para solucionar un problema, será un valor agregado, pero no es el fin último de la ingeniería, como sí lo es de la actividad científica. El fenómeno de inducción

magnética y su teorización y formulación matemática fueron el objetivo para Faraday, pero para quienes⁶ desarrollaron el motor eléctrico, fue algo que les permitió su aplicación al desarrollo de un artefacto útil.

Hoy la ingeniería es más ciencia y menos arte, aun cuando conserva de este último la creatividad y la aplicación de criterios personales como la ética. Y por ello, se hizo necesario sistematizar y establecer mecanismos para que el conocimiento científico fuera la base para el ejercicio profesional, lo cual exigía su estudio, de forma que se tuvieran las bases matemático-físicas para el diseño riguroso y con mayores posibilidades de éxito de las soluciones requeridas (el saber hacer). La matemática, la física, la química, la biología, y otras ciencias, son la base de la ingeniería, y se abordan con el fin de desarrollar una estructura mental particular y brindar la fundamentación necesaria para establecer las pequeñas diferencias (cálculo diferencial), que permitirán plantear soluciones generalizadas (cálculo integral), considerando relaciones causa-efecto (ecuaciones diferenciales) y las tendencias (cálculo vectorial).

Los ingenieros modelan el mundo real para controlarlo, mitigar sus efectos nocivos o aprovechar aquello que consideran útil para el desarrollo. Dichos modelos incluyen las diferentes interacciones que se dan en el mundo real, ya sean mecánicas (física mecánica y fluidos), ondulatorias (física de ondas y termodinámica) o electromagnéticas (física de electromagnetismo). Mundo real que está constituido por materia, con una composición específica, que determina su comportamiento (química). La optimización se hace a partir de ciertos indicadores (probabilidad y estadística) que permiten considerar que el modelo planteado representa una realidad compleja (álgebra lineal). Pero siempre hay que considerar que todas las actividades humanas, y en particular aquellas que implican explotación de los recursos naturales, afectan la vida (biología y ecología). Este proceso de acercamiento a los desarrollos teóricos de la ciencia modifica al individuo en su estructura de pensamiento y su comportamiento. Epistemológicamente, la ingeniería reúne elementos de varias disciplinas para definir su aplicación tecnológica, es un conocimiento que se construye interdisciplinariamente y se aplica transdisciplinariamente.

⁶ Los desarrollos en ingeniería no son fruto de una sola mente, sino el resultado del trabajo de muchos "dedos inteligentes y cabezas duras" (Alberto Mayor Mora, sociólogo).

Pero, además de contar con una amplia fundamentación teórica, un ingeniero domina diferentes métodos, estrategias y herramientas que le permiten representar sus ideas, caracterizar un problema y sistematizar su solución, pero muy particularmente asumir una postura creativa en la cual, con los recursos de que disponga en un momento determinado, plantea y desarrolla una solución óptima. La ingeniería es multidisciplinar por naturaleza, y en su especificidad existen conceptos fundamentales que la soportan, y que permiten que ante cambios tecnológicos, la adaptabilidad y actualización profesional esté garantizada.

Así, la Red Internacional de Facultades de Ingeniería, conocida como CDIO, plantea que la formación de los ingenieros gira alrededor de concebir, diseñar, implementar y operar soluciones a problemas del mundo real.⁷

Una visión compartida: La apuesta curricular

La Facultad de Ingeniería en la formulación de su Proyecto Educativo estableció: “Nuestra misión consiste en formar profesionales competentes para investigar, crear e innovar en la solución de problemas de infraestructura y desarrollo físico, social y ambiental [...] contribuyendo así al desarrollo humano integral y sustentable”, lo cual implica que aun cuando en el campo de la ingeniería, la formación en los fundamentos científico-técnicos sean necesarios para resolver los problemas, los currículos y, en particular, la praxis investigativa, deben estar ligados de manera notoria a las prioridades de desarrollo de la sociedad. Los estudiantes de ingeniería deben sentir el deseo de participar en la comprensión de las necesidades sociales y en la transformación de las condiciones de vida, con sentido ético, responsabilidad social, creatividad y búsqueda permanente de la innovación para enfrentar la sostenibilidad del desarrollo. Lo anterior implica que la generación y transferencia del conocimiento se fomente en los distintos niveles de la formación de los ingenieros, pero debe consolidarse en los posgrados, siempre contando con la actitud investigadora que les permita anteponer los intereses generales sobre los par-

⁷ La Iniciativa CDIO se ha desarrollado en los últimos años con el aporte de académicos, industriales, ingenieros y estudiantes. Es universalmente adaptable a todas las escuelas de ingeniería. Los colaboradores de la Iniciativa CDIO a través del mundo han adoptado ya CDIO como el marco de referencia de su planificación curricular y evaluación basada en resultados.

ticulares, y estar dispuestos a sacrificar las certezas (laborales o conceptuales), en pro del conocimiento requerido.

El terreno abonado. No disparar con escopeta de perdigones

Así como la domesticación de animales y la agricultura impulsaron notoriamente el crecimiento de la especie humana —a comienzos del Neolítico—, gracias a un excedente de recursos que nos permitió dedicarnos a pensar (y a no a estar pendientes de conseguir un alimento escaso), con base en la identificación de una parcela productiva, que gracias a los nutrientes del subsuelo favorecía el crecimiento de plantas comestibles, es necesario tener conciencia del terreno que hemos abonado los ingenieros de la Universidad de La Salle, y a partir de ello identificar la planta que dará los mejores frutos (por los que seremos reconocidos), qué semilla debemos sembrar y cómo la cuidaremos para que crezca.

Así pues, es el momento de plantear las *preguntas fundamentales* —las cuales nos permitirán identificar lo fundamental: los cimientos—:

1. ¿En qué hemos sido buenos y podemos seguir siendo buenos?
2. ¿En qué hemos sido reconocidos y seguimos siendo vigentes?
3. ¿En qué área hemos influido y seguimos siendo referentes?
4. ¿A quién le interesa lo que hemos hecho y lo que podemos hacer?

La coherencia parte de identificar un hilo conductor, que no empieza hoy, que ya existe, y por eso hay que reconocerlo, continuarlo y prolongarlo, por eso, las preguntas nacen en el pasado y terminan en el futuro. Estas preguntas se pueden abordar a partir de un juicioso estudio de retrospectiva, con levantamiento detallado de información, en cuanto a proyectos desarrollados, trabajos de grado, ponencias socializadas, proyectos de impacto social, etcétera, y lo haremos de esta manera sin duda, ya que es así como tomamos las decisiones los ingenieros. Sin embargo, es una realidad que uno de los grandes aportes

de la tradición lasallista en Colombia, es el desarrollo de las ciencias naturales —como ciencias—; que la primera facultad de Ingeniería Ambiental y una de las más grandes es la de La Salle; que se ha generado en la Universidad un clúster en energías renovables; que la seguridad alimentaria, soportada por el desarrollo de procesos agroindustriales automatizados y que usan eficientemente la energía, y el establecimiento del Programa de Ingeniería Agronómica en el campus de Yopal, evidencian el interés de la Universidad por el desarrollo de la ruralidad del país. En fin, es obvio que sin que desde un inicio se le haya llamado así, lo que inspira y preocupa a la ingeniería de la Universidad de La Salle es la *sostenibilidad*. Y, por ende, este debería ser el tema alrededor del cual gire la escuela de pensamiento de la Facultad de Ingeniería.

Y recordando a Sócrates, lo primero que debemos hacer es cuestionar y revisar el concepto de *sostenibilidad*, y no por capricho, sencillamente porque sin ir muy lejos, en el reciente encuentro Río + 20, ya se habló de conceptos complementarios a la misma sostenibilidad, como la llamada *economía verde*. Así que hemos identificado nuestro tema de divagación, alrededor de lo cual debemos pensar: el concepto de *sostenibilidad*.

Continuando con este ejercicio reflexivo-académico, que es a lo que nos dedicamos, es preciso identificar otros conceptos, teorías y praxis (la práctica reflexiva), que es necesario desarrollar o revisar, para que “empujen” y proyecten la sostenibilidad (redefinida), que es en definitiva un problema complejo, cuyo abordaje debe ser transdisciplinar, de forma que incluya a toda la Universidad. Así que la Escuela de Pensamiento alrededor de la sostenibilidad es institucional, siendo el compromiso de la Facultad de Ingeniería animarla, soportarla, liderarla, y generar espacios para lograr la identificación de la comunidad lasallista alrededor de la importancia y actualidad de este tema.

Lo anterior, a paso seguido, permitirá identificar temáticas por desarrollar a través del diseño e implementación de nuevas tecnologías y metodologías, mediante procesos investigativos.

Siguiendo con la analogía botánica planteada, debemos ser un árbol de manzano que genere sombra —que sea referente para los ingenieros—, y cuyos

frutos —conceptos, investigaciones, metodologías, enfoques, etcétera— golpeen la cabeza de los ingenieros y susciten nuevas preguntas.

Las columnas. Condiciones para el proceso

En concordancia con lo ya establecido en cuanto a la forma en que piensan los ingenieros, una representación gráfica permite visualizar y comprender la forma en que se desarrollará el proceso, dadas condiciones particulares institucionales, nacionales y mundiales.

Desde hace siete años aproximadamente, la Universidad De La Salle ha comenzado un viraje hacia una Universidad más global, crítica, sustentable, humanística e investigativa, cuya carta de navegación se encuentra en los documentos institucionales. Sin embargo, para abrirle paso a este proceso, nos parece que se requiere contar con un sistema integral de planeación y una cultura de trabajo (por ejemplo, por proyectos), que permita mantener coherencia entre los lineamientos de la misión y visión institucional, sus políticas y estrategias, las metodologías, los planes de implementación, evaluación y autoevaluación, los programas de educación continuada, la asignación de los recursos para desarrollo institucional, la investigación y la proyección social, la admisión de estudiantes, la vinculación de profesores e investigadores, los criterios, estrategias e instrumentos de evaluación y los procesos de certificación, reconocimiento y acreditación, entre otros aspectos, en los que se dé un verdadero trabajo colaborativo y se reduzca al máximo el trabajo aislado (figura 3).

Una escuela de pensamiento en la Facultad de Ingeniería debe permear todos los ámbitos de formación en sus diferentes etapas (pregrado y posgrado), en las que se incorpore de manera rigurosa a la formación técnica, la formación ética, política y ciudadana que promueva la cohesión y la equidad social.

Pensamos que los procesos podrán dinamizarse si los docentes, administrativos y directivos fortalecemos de manera integrada la búsqueda de caminos y, en general, de la verdad, a partir de la argumentación, el diálogo y la deliberación abierta, sin dogmatismos ni individualismos, en interacción y mutua colaboración.

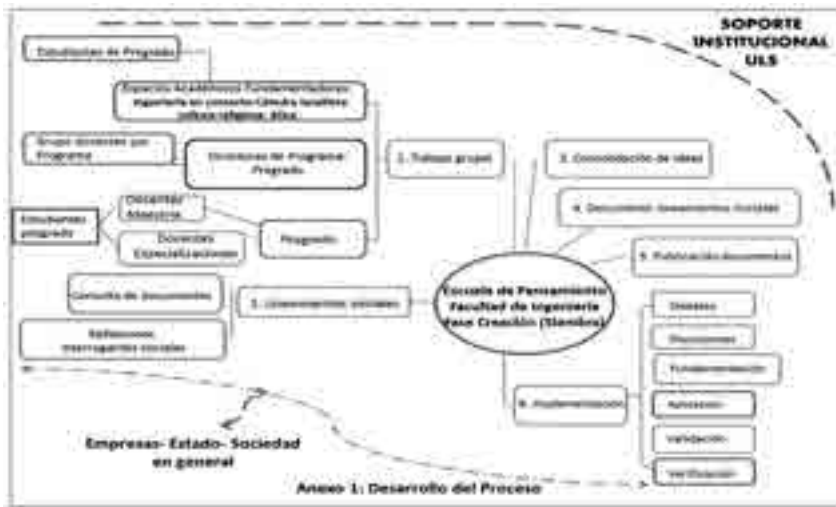


Figura 3.
 Proceso de construcción de la Escuela de Pensamiento

Fuente: elaboración propia.

Será tarea de este grupo de reflexión y pensamiento, impulsar los diálogos y generar propuestas para que, en el marco de los lineamientos institucionales, se avance desde los distintos ámbitos mencionados, con la participación de estudiantes, docentes, tutores, investigadores, egresados, y los sectores de la sociedad en los que se vaya ejerciendo influencia, en la construcción de una escuela de pensamiento que con sus luces mostrará el camino por seguir en busca de una mejor calidad de vida para todos.

Simultáneamente, y como se plantea en diferentes documentos consultados, se deben implementar modelos de gestión que agilicen y simplifiquen los procesos y faciliten la acción interdisciplinaria y transdisciplinaria, interinstitucional y, en general, la visibilidad de la Universidad, para lograr un mejor efecto de demostración en la sociedad, pues no habrá escuela si no hay además de conocimiento, reconocimiento y seguidores.

Las topías. Los horizontes de sentido

Los sueños aterrizados, ubicados, con un lugar, además de facilitar el seguimiento, se constituyen en elementos motivadores; son como el horizonte lejano, motivos para caminar, elementos catalizadores y dinamizadores de la generación del conocimiento. En fin, constituyen las apuestas, los retos, los faros que orientan como hilo conductor el pensamiento en ingeniería en la Universidad de La Salle:

- Formación de profesionales a través de un proceso reflexivo responsable, sobre su aporte a la solución de los problemas que aquejan a los más vulnerables (formación integral y sentido social).
- Construcción con mínimo impacto negativo de la infraestructura para el mejoramiento de la calidad de vida (desarrollo sustentable).
- Generación y apropiación del conocimiento requerido (sociedad del conocimiento).
- Utilización de recursos —de laboratorio, humanos y procesos— de punta (ciencia y tecnología).
- Desde lo humano y para lo humano (prácticas y valores).
- Apropiación y transferencia de tecnología para la solución de necesidades en la sociedad colombiana actual (investigación científica y aplicada).

La interventoría

Luego de diseñada la estructura de la escuela, los cimientos, las columnas y la cubierta, viene la mampostería: los muros (que se erigen desde los cimientos, hasta los sueños, constituyen los procesos, la parte flexible de una estructura sismorresistente, que se mantiene en pie a pesar de las variaciones del entorno, pero que permite modificaciones y ajustes en respuesta a los cambios), la ductería de servicios —los laboratorios, los recursos bibliográficos, las estrate-

gias didácticas y evaluativas que hacen que los diferentes espacios (académicos e investigativos) posibiliten la apropiación y generación de conocimientos; pero son también las redes de conocimiento, los grupos y centros de investigación interdisciplinarios, los canales por los cuales fluye el conocimiento hasta llegar a quien lo necesita, a aquel o aquellos para quienes es útil—, los acabados (lo publicable: la producción académica, los pensamientos generados, los paradigmas, las posturas éticas y políticas, las metodologías, la innovación).

De tal forma que el ejercicio de diseño continúa, la discusión apenas inicia. La prefactibilidad solo identifica varias soluciones posibles a una pregunta y un problema aún por concretar, por definir, por describir, por elaborar. Y como en todas las actividades de diseño en ingeniería, un aspecto crítico es la preservación de la memoria de cálculo, a manera de un manuscrito colectivo en permanente elaboración, del cual estas son las primeras anotaciones.

Bibliografía

UNESCO. (2009). Research in the Knowledge Society: Global and Local Dimensions-Concept Paper for the International Experts Workshop. París, 19-21 de marzo.