

Editorial

Orígenes de la formación e investigación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad El Bosque

Heritage of the training and research in Engineering at the Universidad El Bosque

Ing. Jaime Alberto Romero

La función de la academia se ha centrado en nuestra civilización en formar profesionales, crear y consolidar el conocimiento y transferirlo a la sociedad mediante acciones de divulgación y aplicación de lo que se va desarrollando en su interior a sector real.

El papel del ingeniero en ese contexto ha tenido diferentes visiones a lo largo de la historia, cuando a partir de lo que llamaban Ingeniero Militar en el Imperio Romano, se creó un grupo de personas con amplios conocimientos en el manejo de técnicas que eran útiles para afianzar el papel del imperio en los pueblos conquistados.

De ahí nació lo que llamaron los Ingenieros Civiles y a partir de esa tarea desarrollada a cabalidad por estos profesionales se fueron consolidando especializaciones de esa labor hasta la llegada de Leonardo Da Vinci (1452 – 1519) en el renacimiento europeo, en el siglo XVI. Las observaciones de Da Vinci sobre la naturaleza llevaron al diseño y construcción de una serie de herramientas que hoy en día se utilizan comunmente y que muchas veces no conocemos. Su pensamiento, sus bases científicas, su método de estudio y la manera como este genio desencadenó la revolución cultural mas importante de la historia de la humanidad occidental, esto es el Renacimiento es la mas evidente herencia que tiene el humanismo en la ciencia y tecnología de la Universidad.

Leonardo Da Vinci es hoy en día más conocido por su pintura y su arquitectura, pero una mirada detenida de

su labor en Europa muestra la gran cantidad de diseños e intervenciones geniales que realizó por encargo de gobernantes importantes en Italia y Francia a los territorios donde vivió.

La obra ingenieril más sobresaliente sin duda fue el sistema de canales y de máquinas hidráulicas que diseñó y posteriormente se construyó bajo el gobierno de los Sforza en el norte de Italia, alrededor de la ciudad de Milán.

Características del ingeniero Leonardo Da Vinci [1]

Cuáles son las facetas de Leonardo que permiten identificar en el un gran ingeniero?

Era alguien que se la pasaba admirando la naturaleza y recogiendo todo el conocimiento que a su alcance mostraba la civilización de ese entonces, para desarrollar e inventar constantemente infinidad de productos que le permitieran al hombre de la época mejorar su desempeño ante las fuerzas de la naturaleza. Se encantaba con el agua y con la hidráulica y buscó definir con afán las leyes mecánicas que la regulan, con el fin de dominarlas para beneficio del hombre. De ahí su gran obra la “ Guía de la naturaleza” [1].

Leonardo admiraba la naturaleza y se fascinaba con ella, y dentro de ella admiraba la forma del cuerpo humano, por eso la estudió y la midió con profunda maestría hasta ahora conocida.

Este ingeniero trato de entender con su mente y sus pesquisas el cuerpo humano, por eso sus múltiples dibujos a partir de disecciones. Eso muestra la natural relación que tiene el ingeniero con el cuerpo humano y por lo tanto con la medicina.

Consideraba que la pintura era una ciencia y expresaba: OH maravilla!; el ingeniero se expresa fascinado mediante el dibujo pues sus planos, que emplean la tecnología que esté disponible a tinta o en CAD – Computer Assisted Design, muestran al mundo la magnificencia de su pensamientos y sus cálculos para beneficiarnos a todos. Leonardo era conciente que no podía el solo construir las soluciones que creaba, por eso buscaba un medio que surgió de las costumbres y modas de la época que le permitiera con gran maestría mostrar sus diseños y ejecutarlos detalladamente y este fue la pintura. El dibujo como proyecto fue algo evidente en Leonardo, tanto por su originalidad en representar los principios mecánicos de cuanto diseñaba como el significado de la extraordinaria atención que prestaba a las técnicas mismas del dibujo como esquemas de funcionamiento.

Este ingeniero también tenía, como lo muestran los apartes de su biografía [1], buenas relaciones con los miembros de su sociedad, relaciones que usaba para poder financiar sus estudios, para dar a conocer sus capacidades y para desarrollar geniales soluciones a problemas comunes y generales que ofrecía la sociedad, la naturaleza y su efecto sobre la sociedad.

Esta manera de pensar se relaciona con el ambientalismo

En todos estos ingredientes se configura un implacable deseo de aportar al mejoramiento de la relación de la sociedad y del hombre con su territorio, y esta es la función principal y general de Ingeniero responsable social y ecológicamente. Las intervenciones en el dibujo para ejemplarizar la necesidad de comunicar los diseños, los descubrimientos y las teorías que explicaban el funcionamiento de la naturaleza, sus fuerzas y la manera de controlarla demuestran el ambientalismo que practicaba Leonardo en todo su discurrir científico.

La gran cantidad de conocimiento aportado a aquello que llamamos lo ambiental construido y que produjo

obras monumentales como el palacio de Chamborg en el valle del Loira, cerca de París, muestran intervenciones armónicas de la arquitectura con el paisaje y un increíble adelanto de la técnica de las construcciones al punto que usaba la geometría para doblegar el material al acomodo de las ideas que generaran belleza en el paisaje.

Pero la parte mas llamativa de su labor está en el estudio de los mecanismos que los individuos de la madre naturaleza como los animales poseían con tanta perfección, para desarrollar instrumentos que le permitieran al hombre tener una vida mas cómoda, mas humana, una vida digna con calidad y con sentido, esto es mas ambientalista.

A cerca de ciencia y tecnología en ingeniería

Con esa visión que tenía Leonardo Da Vinci sobre la manera de hacer que ejemplarizó, Ciencia y tecnología es la base del futuro de una sociedad por atrasada que parezca. Toda sociedad es capaz de generar su propio conocimiento para lograr una competitividad a escala global.

Tomando la definición de Ciencia y tecnología respectivamente se tiene [3]:

“any system of knowledge that is concerned with the physical world and its phenomena and that entails unbiased observations and systematic experimentation. In general, a science involves a pursuit of knowledge covering general truths or the operations of fundamental laws.”

“the application of scientific knowledge to the practical aims of human life or, as it is sometimes phrased, to the change and manipulation of the human environment.”

Entonces, ciencia es un concepto que se refiere al conjunto de elementos, axiomas o razonamientos que acumula una civilización conformado por verdades validadas. La tecnología en cambio, es el conjunto de instrumentos que desarrolla una sociedad mediante la Investigación para mejorar su desempeño general.

La ciencia y la tecnología están en continuo crecimiento y los axiomas de hoy pueden convertirse el día de mañana en conceptos revaluados, cosa que hace que se esté en

constante movimiento y renovación y que hace que se tenga permanecer en continua actualización.

En ingeniería se habla frecuentemente de ciencias formales y ciencias fácticas, que son aquellas que se componen de conceptos probados o que requieren de pruebas reales para ser avalados y aceptados como ciertos.

El conocimiento se caracteriza por ser: racional, sistemático, verificable y exacto.

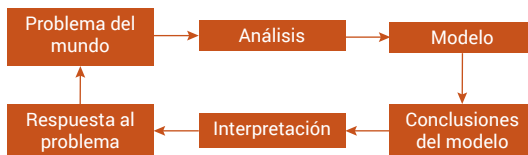
La ciencia busca:



Cómo se resuelve un problema en ingeniería

El método científico es la manera como trabajan los científicos y consiste en:

- Experimentación, observación e hipótesis
- Buscar regularidad y estética
- Seleccionar alternativa mas económica
- Verificar validez y hacer contraste
- Formular alternativas y leyes definitivas



Para identificar un problema en ingeniería, el primer paso es contestarse las siguientes preguntas:

1. Cual es la situación actual que genera el problema
2. Cual seria la situación ideal que conforma el problema resuelto
3. Porque quiere resolver el problema
4. Para que lo resuelve
5. Cuando lo piensa resolver el problema
6. Con quien piensa resolverlo
7. Como lo va a resolver
8. Donde lo va a resolver

Esto le permitirá establecer la línea de base para proponer una meta que cumplir. Con la línea de base y la meta planteadas, el ingeniero puede comenzar a plantear un objetivo general del proceso que resolverá el problema que puede ser la composición de objetivos específicos asignados a cada una de las líneas de base encontradas en la situación actual que genera el problema. Posteriormente, se planteará la serie de actividades que llevarán a lograr el cumplimiento de los objetivos. Estas actividades estarán algunas veces enmarcadas por una estrategia que hará uso de los recursos tecnológicos disponibles, y de los recursos humanos con que cuenta. Estos recursos se valoran en términos de dinero y generarán un consumo de tiempo.

En general para resolver un problema de ingeniería, siempre se generará una IDEA que someterá a un ANALISIS para obtener un PRODUCTO a través de un trabajo que usará la ciencia y la tecnología para ejecutarlo.

Modelos y gráficas en ingeniería

Para vislumbrar una solución, el ingeniero desarrolla unos modelos matemáticos, a escala o reales que le permiten predecir el comportamiento de la solución que está desarrollando ya sea teórica o empíricamente.

Existen diferentes escuelas en el mundo ingenieril, mediante las cuales se desarrolla el conocimiento. La aproximación a los problemas en algunos lugares se hace fundamentalmente a partir de experiencias que mediante una síntesis de modelos empíricos estadísticos se deduce una formulación definitiva. En cambio, la aproximación a la solución en otras regiones de los problemas es mediante un desarrollo teórico del cual se abstrae un modelo que después se somete a pruebas mediante unas normas técnicas previamente establecidas. Ambos modelos tienen resultados favorables y desfavorables.

Las gráficas son otro instrumento que tiene el ingeniero para visualizar la manera como un fenómeno de la naturaleza responde a determinados estímulos. Las gráficas hoy en día tienen diferentes maneras de armarse y su estilo y forma depende del tipo de fenómeno que se quiere representar.

Los modelos matemáticos diferenciales son los más utilizados en ingeniería y requieren de soporte del cálculo integral en varias dimensiones que consideran los

valores que pueden asumir los diferentes parámetros que influyen en el resultado de un proceso.

El ejemplo más fehaciente hoy en día sobre ciencia y tecnología aplicada son los computadores; instrumentos que le permiten al hombre de hoy aumentar la capacidad del manejo de la información.

De la formación y la investigación en ingeniería

Para terminar, hoy en día se presenta un panorama de cambio para lograr la excelencia en la formación de ingenieros realizado por la Royal Academy of Engineering y el Massachusetts Institute of Technology que vale la pena resaltar. Este informe que vale la pena consultar, muestra los ingredientes de un cambio exitoso orientado hacia la acreditación de la labor investigativa y docente y hacia una operación que tuvieran presentes los resultados dentro de los cuales los principales impulsores son: “i) la competencia, cada vez mayor, de las universidades por captar estudiantes, (ii) los importantes cambios demográficos dentro del nuevo grupo de estudiantes admitidos y (iii) los cambios en el conocimiento y las expectativas de los nuevos estudiantes provenientes de la generación del internet” [2].

Por todo esto, vale la pena resaltar que en este proceso de cambio en la formación ingenieril, enmarcados en la aplicación y desarrollo de ciencia y tecnología, el dibujo, las gráficas, los métodos y la simulación son herramientas que llevan a soluciones eficaces. Sin embargo, conserva gran vigencia el primer gran humanista de nuestros tiempos

recientes, Leonardo Da Vinci, el autollamado “gran discípulo de la experiencia”, por su aproximación respetuosa y fascinada de la sociedad y de la naturaleza, aproximación que caracteriza al humanista, tomar ejemplo de la profundidad y amplitud de su conocimiento y su labor investigativa, para consolidar una manera de ser ingeniero más humana e integral en la que se hagan mejores aportes a la Calidad de vida de nuestra sociedad.

Para terminar, cabe mencionar que en este contexto, la Facultad de Ingeniería en asocio con la Facultad de Educación de la Universidad se ha propuesto enfocar este número especial en la temática Educación en Ingeniería, dando como resultado un conjunto de artículos interesantes que llegan desde Uruguay y México hasta el valioso aporte de que desde la pedagogía hacen los profesores de la facultad de Educación pasando por la revisión que hace uno de nuestros profesores sobre los aportes que hace la Ingeniería a la orientación estratégica que el Claustro de la Universidad El Bosque tiene en el Plan de Desarrollo como es la Salud y la Calidad de vida.

Bibliografía

- [1] GIUNTI, Leonardo Arte e scienza, le machine, Giunti Gruppo Editoriale, Firenze, 2003.
- [2] Consultado en la Enciclopedia Britannica, el 15 de mayo de 2013: www.britannica.com/eb.
- [3] GRAHAM Ruth, Lograr excelencia en la formación de ingeniería: los ingredientes para un cambio exitoso, The Royal Academy of Engineering – Massachusetts Institute of Technology, 2012

El Autor



Dott. Ing. Jaime Alberto Romero-Infante

Investigador del grupo Choc Izone de la Universidad El Bosque. Profesor Titular del programa de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial y Administración de Empresas Universidad El Bosque y Editor en Jefe de la Revista de Tecnología – Journal of Technology de la facultad de Ingeniería y miembro principal del Consejo Administrativo de la misma Universidad. Profesor de Postgrados de la Universidad EAN.