

LAS MATEMÁTICAS EN LA INGENIERÍA

RAFAEL IRIARTE BALDERRAMA
FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM
rafael@dctrl.fi-b.unam.mx

Al buen entendedor, pocas palabras, la ingeniería no existiría sin las matemáticas. A la inversa, la sentencia podría ser falsa, las matemáticas existen, independientemente de la ingeniería. Sin embargo, para los ingenieros, lo importante es convencerse, no de las matemáticas en sí mismas, sino de la aplicación de ellas. Las **matemáticas aplicadas** son las que han permitido lograr el desarrollo que ha alcanzado la ingeniería.

El objeto formal de la ingeniería es la mejora de la calidad de vida de la humanidad, su objeto material es la naturaleza. El término naturaleza es muy amplio, un primer acercamiento a su significado lo encontramos en el orden semántico que los diccionarios explican como el "*conjunto de seres y cosas que forman el universo y en los que **no** ha intervenido el hombre*". La realidad del universo no está en duda, ni es motivo de nuestra atención en este ensayo, las caídas de agua "*naturales*" que existen en nuestro planeta, como por ejemplo, la bella cascada de la Tzaráracua en el estado de Michoacán, las infinitas de pequeños saltos de agua con los que cuenta el estado de Veracruz, o las impresionantes cataratas del Niágara, más allá de nuestras fronteras, han sido diferentes objetos materiales de estudio por parte de la ingeniería, en todas ellas su objeto formal prevalece, el cual es buscar una forma de utilizarlas para lograr una mejora en la calidad de vida de la humanidad. Referente a este ejemplo, surge una palabra muy comúnmente utilizada en Ingeniería Eléctrica, la de "*transductor*" que significa un instrumento capaz de modificar la energía potencial del agua, en la parte superior de la caída, en energía eléctrica, la cual no solo es de gran utilidad, sino necesaria para vivir en nuestros tiempos modernos. Un enfoque más pragmático sería entender a la naturaleza simplemente como la *física*, desde el punto de vista de *dinámica*, o la *física*, desde el punto de vista de *electricidad* o desde cualquier otro punto de vista, pero lo fundamental en todos ellos es que son simplemente *física* o bien, entendido desde un punto de vista más profundo, todos éstos enfoques se refieren a diferentes formas de estudiar las partes de un mismo "*todo*" llamado . . . naturaleza.

Por la razón expuesta anteriormente, los cursos de *física*, en sus diferentes formas, deben ser objeto de primordial interés en todas las universidades que ofrezcan los estudios de ingeniería de manera profesional, en cualquiera de sus ramas.

En la Facultad de Ingeniería, se cuenta varios cursos al respecto del tema, cuya finalidad es entender, de una manera más o menos profunda, la parte de la naturaleza que va a estar más en contacto con el futuro ingeniero.

Hasta ahora se ha hablado de ¿qué? estudia la ingeniería: *estudia a la física*, orientándola al beneficio del hombre, sin embargo, el objeto de nuestro interés no está aquí, sino en el ¿cómo? la estudiamos. La respuesta está en las matemáticas, que es producto de la mente del hombre. Las matemáticas son el medio más poderoso que tiene el hombre para comprender al mundo que le rodea, pero no es la única, la simple observación de la naturaleza es también un medio para conocerla, ejemplo de lo anterior fueron las aportaciones realizadas por Benjamín Franklin o por Tomás Alva Edison. Sin embargo, es indiscutible que la aplicación de las matemáticas es lo que ha colocado a la ingeniería en el lugar que ocupa actualmente, este medio, las matemáticas, tiene principios muy antiguos, como el cálculo del número π , que data de civilizaciones previas a la griega o con el triángulo que cuenta con un ángulo recto, ya que hasta la fecha el número de veces que cabe el radio en la circunferencia sigue siendo el mismo que en las circunferencias del pasado, y de la misma forma, el teorema de Pitágoras se sigue cumpliendo con los triángulos rectángulos de nuestra época.

Los logros de la ingeniería a los que nos hemos referido en más de una ocasión son palpables y objetivos, a través de los aparatos tecnológicos, que día con día se amalgaman a nuestra vida cotidiana, el vehículo que nos traslada a nuestro centro de trabajo, el teléfono que nos comunica a distancia, el horno de microondas y el refrigerador que nos ayudan a proporcionarnos los alimentos adecuados que requerimos así como todos los demás equipos que en mayor o menor medida utilizamos en nuestra vida diaria han sido producto, todos ellos, de la aplicación de las matemáticas, para conocer las leyes de la termodinámica y de la mecánica y así construir el motor de combustión interna, del modelo propuesto por Maxwell para representar con sus ecuaciones a las ondas electromagnéticas que desde siempre han existido en la naturaleza o de las ecuaciones de la temperatura y la electricidad para aumentar y disminuir la primera a voluntad, en el horno y en el refrigerador respectivamente.

Pero las matemáticas solo están en la naturaleza en la medida que el hombre piense acorde a la realidad, acorde a la verdad, cuando así lo hace, las matemáticas se reflejan en toda ella, pero la mente del hombre es de una potencialidad enorme, incluso para pensar más allá de lo que es real, ya que es capaz de pensar en contra de la realidad, es capaz de pensar en contra de su propia naturaleza, debido a algo que esta en su inteligencia que se llama: **libertad**. Es necesario, entonces, que un ingeniero ordene su libertad matemática a la realidad, de otra manera su pensamiento matemático lo conduciría a aberraciones insostenibles dentro del mundo que le rodea, el mundo natural, la naturaleza o simplemente la física.

La educación no ha estado exenta a la revolución que ha causado la tecnología, en la actualidad existen dos medios que son aparentemente opuestos entre sí, que parecen estar en pugna, por un lado, están los tradicionalistas que piensan que las matemáticas deben conocerse y entenderse cabalmente para poder continuar el progreso de la ingeniería y por otro lado hay quienes piensan que la modernización tecnológica es el único camino para su progreso, la educación a distancia, las videoconferencias, los satélites, las materias virtuales y un sin número de novedades presentan un panorama de superación en materia educativa aunque en todos ellos el tema matemático o cualquier otro que se aborde da la apariencia de tener un carácter secundario.

Bajo este panorama conviene reflexionar y hacerlo sin la angustia que causa el hacer las cosas de prisa como es una premisa insoslayable del mundo de nuestros días, conviene tener la fortaleza para pensar con toda calma, desprendiéndose del miedo que nos causa los errores del pasado, sin el temor de ese nuestro presente efímero que lo aniquila el futuro que ya llega, detener el tiempo para analizar que ambas posturas son engañosas, volver al principio que rige a la ingeniería y que es a su vez su único fin: *“la mejora de la calidad de vida de la humanidad”*. Para ello debe hablarse de lo que es un **medio** y de lo que es un **fin**. Todos los medios son válidos, en cuanto no transgredan los valores morales, para alcanzar un propósito, pero debe entenderse que los medios no son la finalidad sino un simple conducto lícito para alcanzar este fin. Tanto las matemáticas, por un lado, como el uso de la tecnología, por otro, son ambos simples medios para alcanzar la finalidad de la ingeniería, cuando los amantes de las matemáticas discuten sobre la inclusión o no, por ejemplo, del tema de Análisis Combinatorio en alguna asignatura formativa dentro del plan de estudios de ingeniería o sobre si se debe agregar o extender una materia de una área en particular, están tratando de perfeccionar el medio matemático, o cuando por el otro lado, los amantes de la tecnología discuten sobre la viabilidad de utilizar el internet o una red satelital para la impartición de un curso o de una conferencia, están, de igual manera, tratando de perfeccionar el medio tecnológico para alcanzar la misma finalidad.

Es necesario apreciar que el fin esta olvidado, lo que hay que decidir es cuál es el medio adecuado, aunque la respuesta sea *“ninguno”* porque si desconozco el fin para que quiero los medios. Lo que se busca nunca se va a encontrar en alguna posición polarizada, ni una educación para el ingeniero saturada de matemáticas, ni tampoco una educación para formar ingenieros operadores de tecnología. El caso particular de la ingeniería provoca especial confusión ya que es este profesionalista el que se dedica al estudio de las matemáticas y es, a su vez, apasionado de la tecnología.

La respuesta es simple, la **justa medida** es la respuesta correcta, partiendo de la base de tener la claridad de lo que son los **medios** y de cuál es el **fin** de la ingeniería.