

# PERFIL DEL INGENIERO ACTUAL

Camila Ornella Garcia, Ingeniería Química<sup>1</sup>, Armando José Pinela Suárez, Ingeniería en Logística y Transporte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, [camilaornellagarcia95@gmail.com](mailto:camilaornellagarcia95@gmail.com)

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador, [apinela@espol.edu.ec](mailto:apinela@espol.edu.ec)

Mentor: Heidy Mariana Roa López, Magíster en Control de Operaciones y Gestión Logística

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador, [hroa@espol.edu.ec](mailto:hroa@espol.edu.ec)

**Resumen-** Este artículo tiene como propósito presentar un nuevo perfil del ingeniero basado en un exhaustivo análisis del mundo actual, que incluye como temáticas principales: las altas exigencias de formación profesional por parte de las empresas, la capacidad de plantear soluciones sostenibles que resuelvan problemas actuales, la habilidad de cooperar de manera eficiente en un ámbito de trabajo multidisciplinario y entre pares, la capacidad de desarrollarse como líder y guía para hacer frente al panorama socioeconómico a nivel regional y global, la habilidad de proyectar hacia el futuro para prever posibles problemas y generar mejoras técnicas, la necesidad de manipular y estar al tanto de los últimos avances tecnológicos, la obligación de tener una actitud responsable con el medio ambiente, y sobre todo el fomento de la investigación la cual junto a la perseverancia han llevado a la humanidad a descubrir y desarrollar importantes aspectos del conocimiento actual.

**Palabras claves:** perfil del ingeniero actual, capacidades, habilidades, actualidad.

**Abstract-** This article aims to present a new profile of the engineer based on a thorough analysis of the current world, which includes as main topics: the high demands of professional training from the companies, the ability to raise sustainable solutions that solve current problems, ability to cooperate efficiently in an environment of multidisciplinary and peer work, the ability to grow as a leader and guide to address the socio-economic landscape at regional and global level, the ability to project into the future to anticipate potential problems and generate improvements techniques, the need to handle and keep abreast of the latest technology, the requirement to have a responsible attitude to the environment, and especially the promotion of research which with perseverance have brought humanity to discover and develop important aspects of current knowledge.

**Keywords--** Current engineer profile, skills, abilities, today.

## I. INTRODUCCIÓN

La curiosidad del ser humano lo ha llevado a plantearse muchas dudas y a recorrer diversos caminos para responderlas. Por otro lado, la necesidad de supervivencia ha hecho del hombre un ser técnico, creador y ha llevado su capacidad de razonamiento a límites inimaginables. Este comportamiento es propio del ser humano y es lo que lo distingue con respecto a otras formas de vida terrestres. La ingeniería, además de abarcar todos los aspectos del hombre anteriormente mencionados, utiliza el análisis crítico, la creatividad, la imaginación, la experiencia y el conocimiento para solucionar problemas a partir de la tecnología. En pocas palabras, la

ingeniería es la autora principal de todo el progreso tecnológico y técnico de la humanidad que nos han llevado a ser lo que hoy somos. Profesionales de diversas áreas han debatido sobre cuál es la verdadera naturaleza humana, que es aquello que le ha permitido al hombre sobreponerse a las distintas adversidades impuestas por la naturaleza y lograr su supervivencia, pero lo que llama más la atención es como ha logrado imponerse sobre otras formas de vida terrestre y además, expandir sus conocimientos más allá de los límites terrestres. Existen muchos escritos y opiniones sobre el tema, pero solo son dos las posturas que han hecho ruido estos últimos años: el hombre como ser técnico-creador y el hombre como ser racional.

A lo largo de la historia, el hombre ha puesto en práctica estas dos características suyas, intrínsecas, que junto a su insaciable deseo por crear, le han permitido hacer frente a las diversas adversidades del mundo natural y lograr un importante desarrollo a nivel individual y colectivo, reflejado en las múltiples innovaciones tecnológicas, la manipulación de recursos naturales para la satisfacción de diversas necesidades y la búsqueda implacable de nuevos conocimientos con fines progresistas y técnicos.

El siglo XXI ha traído consigo una serie de cambios muy importantes en la sociedad: la llegada de internet, los avances tecnológicos, el aumento de la población, las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación, son algunos de los factores encargados de marcar un antes y un después en esta nueva era. La ingeniería ha jugado un papel primordial en este conjunto de transformaciones, ya que se trata de una profesión dinámica, con una perspectiva global, siempre en continuo desarrollo y que aplica un conjunto de conocimientos y técnicas científicas.

La noción de la palabra ingeniero que circula actualmente es la de un individuo destinado especialmente a la industria manufacturera, donde su principal función es la de crear, diseñar y optimizar, productos para el consumo, procesos, servicios y maquinarias. Sin embargo, culminada la carrera universitaria como estudiante de ingeniería, este postula a cargos tales como grupos de investigación, jefe de áreas donde se necesita la aplicación de tecnologías en procesos administrativos, y, tal vez también en la participación de forma activa en la formación y ejecución de políticas. Por ello, se presenta la necesidad imperante de que un ingeniero trabaje en forma conjunta con profesionales de otras disciplinas, y con el

mismo gobierno local como consecuencia de la complejidad de nuestros problemas, considere en su actuar tanto factores técnicos y científicos como sociales, económicos y ambientales, piense de manera global, actúe con vista al futuro y resuelva los problemas de raíz considerando los desafíos que el cambio tecnológico plantea a la sostenibilidad. Por supuesto, esto no conlleva a enfocarse totalmente en el desarrollo sostenible, pero sí, a comprometerse en aprender y aplicarlo en la elaboración de sus estrategias, delegar responsabilidades y estar dispuesto a trabajar en forma conjunta con profesionales de otras disciplinas y con el mismo gobierno local para plantear soluciones que resuelvan los problemas de raíz y no generen otros a futuro.

A su vez, el hombre no actúa como ser individual, siempre lo hace colectivamente inmerso en una sociedad con sus determinadas prácticas culturales y su identidad. Esto se ve reflejado en las diversas formas en las que este ha expresado su necesidad y voluntad de vivir con otros, y cómo su identidad cultural rige en todos los ámbitos en los que se desempeña. Sumado a esto, los diversos acontecimientos en materia de economía, medio ambiente y sociedad nos conducen a un panorama internacional que exige un desarrollo sostenible puesto que desde hace ya algunos años el concepto de desarrollo industrial y calidad de vida se han vuelto incompatibles.

En este sentido, surgen las interrogantes: ¿Existe una forma de reconciliar nuestro estilo de vida moderno con la necesidad apremiante del cambio? ¿Se necesitan grandes avances en la eficiencia ambiental de las tecnologías actuales? ¿Cuál es el rol de la sociedad, gobierno, empresas y universidades durante esta transición hacia una manera de vivir que contemple la defensa del medio ambiente y el uso adecuado de los recursos? ¿Es necesario plantear un nuevo modo de consumo y de producción? ¿Cuáles son los problemas más preocupantes de la actualidad? ¿Y a futuro? ¿Cómo resolverlos? ¿Están capacitados los ingenieros para asumir esta tarea? La forma en que opera nuestra sociedad industrial ya no es sostenible y, además, amenaza las oportunidades de desarrollo para las nuevas generaciones, deteriora nuestros ecosistemas y ha llegado a extinguir especies completas de flora y fauna pero sobre todo, afecta directamente la vida del ser humano tal y como la conocemos hoy.

## II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Con base en la revisión bibliográfica, se pueden destacar las afirmaciones hechas por el jefe del Banco Mundial para América Latina y el Caribe [1], donde resalta la falta de ingenieros señalando que las empresas latinoamericanas introducen productos nuevos con menos frecuencia que las de otras economías similares e invierten en investigación y desarrollo un promedio inferior al 0,5% del Producto Interno Bruto, lo que representa un tercio del nivel de China y un cuarto de los países de ingresos altos. Para la revista FORBES

de México [2] no se trata de aumentar el número de ingenieros, sino de profesionales comprometidos e interdisciplinarios.

En este contexto, surge la interrogante ¿Existen pocos ingenieros en la actualidad? Somos parte de una sociedad en constante aprendizaje y con acceso inmediato a la información, pero con escaso desarrollo de habilidades profesionales como la capacidad de redactar correctamente, o las sociales, como la de comportarse en una junta, habilidades consideradas en la selección de un candidato idóneo. En este sentido, la problemática no está en la falta de ingenieros, sino en el escaso desarrollo de habilidades. En el año 2007, se presentó el informe del Project 2007 [3], el cual concluyó que en la región se requerían profesionistas con pensamiento crítico, con conocimientos profundos de su realidad local y mundial, que sepan adaptarse al cambio y que asuman un compromiso ético con la sociedad.

Ahora surge una nueva interrogante ¿Cuál es el mérito de un profesional? El trabajo de Marveya Villalobos [4], académica de la Escuela de Pedagogía de la Universidad Panamericana menciona que el éxito de un profesional radica en que sea capaz de trabajar con compañeros de diferentes disciplinas, por ejemplo, contadores que puedan colaborar con abogados y que sean capaces de resolver problemas juntos. Entonces, el mérito radica en las relaciones interpersonales que se desarrollan como parte de la formación integral del ser humano. Cabe destacar que somos parte de una sociedad y no somos seres aislados, el aislamiento nos conduce a ser personas incompetentes que no se destacan como buenos líderes. Por ello, se debe desarrollar conductas cooperativas que fortalezcan las destrezas sociales concretas pretendidas para realizar eficazmente tareas profesionales y que apoyan a la resolución de problemas de una manera rápida. Todo esto, sin olvidar la experticia que se debe poseer en un campo o área denominado know how.

## III. ANÁLISIS DE LAS EXIGENCIAS DEL MUNDO ACTUAL

Actualmente la ingeniería se enfrenta a grandes desafíos que responden a las necesidades de una población en constante crecimiento y todas las consecuencias que esto implica, a las exigencias de la industria en cuanto a conocimientos y optimización de los recursos con el fin de obtener mayores ganancias con la menor inversión posible, a el deterioro inminente de nuestro medio ambiente que impide la posibilidad de asegurar una calidad de vida digna para las futuras generaciones, a el agotamiento de recursos y a el dilema ético y moral que implica utilizar la tecnología con fines bélicos.

Por lo general, los cambios surgen a partir de un grupo de personas que sienten cierto descontento con su estilo de vida. El impacto de las acciones de un grupo dirigidas hacia dicho cambio, mucho tienen que ver con el tamaño y poder del grupo ante la sociedad en su conjunto. Por otro lado, pocos son los cambios, aunque dignos ejemplos de considerar a seguir los

que se emprenden por el solo hecho de actuar de forma correcta desde la ética y la moral universal y, sobre todo, desde los valores y principios propios de cada ser humano, y es este tipo de cambio que se quiere promover con este escrito.

Al ser otras las exigencias que el mundo impone en los ingenieros de hoy, se propone analizar ciertas áreas y temas en relación a la ingeniería. Entre ellas se encuentran:

- 1) *Sociedad y Economía*
- 2) *Colectivos Sociales*
- 3) *Tecnologías de la Información y la Comunicación*
- 4) *Medio Ambiente*
- 5) *Formación Profesional*
- 6) *Capacidad de plantear soluciones*

#### IV. INGENIERÍA, SOCIEDAD Y ECONOMÍA

La ingeniería se puede definir como la profesión que aplica conocimientos y experiencias para que, mediante diseños, modelos y técnicas, se resuelvan los problemas de la humanidad, haciendo hincapié en la innovación y el perfeccionamiento.

El filósofo Casas [9], hace referencia a la indiscutible finalidad práctica que el hombre destina al conocimiento: "...el hombre, al estar simplemente en el mundo, vive inmerso en un juego de acciones, tensiones, impulsos y fuerzas elementales que le arrastran a una pura utilización práctica del conocimiento; tiene la idea de ser, sin dudas, tiene la idea de que las cosas son, pero este ser de todas y cada una de las cosas no es visto en sí mismo, sino en una relación de utilidad." Así, la calidad de vida alcanzada hoy por la sociedad mundial se debe en gran medida al trabajo de los ingenieros: la provisión de agua, la electricidad, los servicios de transporte y telecomunicaciones, el gas natural, la infraestructura de edificios y caminos, el combustible, la inteligencia artificial y la fabricación de múltiples productos de lujo y de uso cotidiano, son algunos ejemplos fruto de la ingeniería que facilitan la vida del ser humano.

Al satisfacer necesidades a partir de un producto o de un servicio, el factor económico se convierte en algo indispensable. Por este motivo, el ingeniero debe realizar un análisis integral del mercado, es decir, de las necesidades y exigencias de la humanidad y así lograr resolver los problemas a corto plazo y con buenos resultados. La satisfacción de dichas necesidades se logra a través de un proceso intelectual que, con escasos recursos puesto que todo tiene un costo, culmina con el hallazgo de una solución técnica y económicamente óptima.

El objetivo del ingeniero es encontrar la solución más sencilla y de mínimo riesgo, que produzca la máxima rentabilidad posible y resuelva eficazmente el problema en el tiempo adecuado, con el mínimo impacto ambiental y minimizando otros inconvenientes a futuro. Para lograr esto, analiza las alternativas, evalúa los costos según la vida útil, el período de amortización y la funcionalidad, optimiza los medios y la técnica de los cual dispone y trata de proponer una

solución fácil de reproducir en el escenario económico y temporal considerado.

La sociedad limitada por la tecnología, es la que crea las profesiones, forma a los especialistas, y condiciona el contenido que se dicta en las universidades y demás instituciones de enseñanza, con el objetivo de satisfacer sus necesidades, resolver sus problemas y hacer de la vida en la Tierra algo más sencilla y gratificante. Por este motivo, los profesionales, entre ellos los ingenieros, además del ejercicio competente de su profesión, están comprometidos con esta en la búsqueda del progreso colectivo, puesto que el individuo depende del todo, y a su vez, el todo no es nada sin el individuo. Así, la ingeniería no debe actuar sobre la sociedad como un agente externo sino como un elemento intrínseco; la suya debe ser una actividad social e intelectual que a su vez contemple el ámbito de la economía y la importancia de preservar el medio que nos rodea.

Actualmente, se habla de una crisis de la ingeniería en general. Según J. Benet, parecería que la tecnología, se hubiera convertido en un instrumento al servicio de la empresa: la industria crea la demanda y la sociedad espera ávida por nuevos productos tecnológicos para ser consumidos. En resumen, se utiliza la tecnología para incitar al consumo desmedido de productos y servicios que muy pocas veces logran ser lo que la humanidad verdaderamente necesita.

#### V. EL INGENIERO Y LOS COLECTIVOS SOCIALES

El ser humano se caracteriza por su infinita ansia de conocimiento la cual le ha permitido imponerse sobre otras formas de vida, desarrollarse de manera individual y colectiva y hasta desafiar a la misma naturaleza. Sin embargo, este avance de la humanidad ligado al conocimiento implica una creciente complejidad a la hora de dar solución a los problemas que surgen en el mundo actual. Por este motivo, es necesario un enfoque multidisciplinario que abarque el problema con todas sus variantes, y complejidades para obtener así una solución sostenible y rentable desde el punto de vista de diversas áreas.

El ingeniero actual debe ser un profesional instruido no sólo a nivel intelectual en su campo de acción sino también en las ciencias humanitarias puesto que su trabajo es colectivo y no individual. Este aspecto social no se desarrolla o es muy poco tratado en las universidades, aún cuando las relaciones humanas son el soporte para que cualquier trabajo en equipo sea productivo.

De esta manera, para que el trabajo multidisciplinario tenga resultados óptimos es esencial que los profesionales estén preparados para tratar con personas desde el respeto y la cooperación y así, crear vínculos de trabajo con sus pares que permita agilizar los resultados, optimizar los recursos, responder a las demandas, obtener riquezas, generar confianza y, a su vez, ser sustentable.

En este sentido, un profesional, independientemente del área que desempeñe debe poseer destrezas básicas como:

1) La capacidad de comunicarse con los demás, uno de los grandes desafíos que denota el ingeniero actual es su poca capacidad expresiva, no es suficiente ser capaz de plasmar grandes proyectos sino también explicarlos claramente para poder ofrecerlos.

2) El fomento no solo de las especialidades propias de la ingeniería, sino también la capacidad de trabajar en pares, dirigir proyectos y analizar los factores que intervienen para llevarlos al éxito.

## VI. EL INGENIERO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

El futuro es algo incierto para todos, pero existen ciertos indicios que nos presentan una posible realidad futura. Una de las múltiples capacidades que debe poseer un ingeniero en la actualidad, es la de prever la mayor cantidad de variables y tender a reconocer la diversidad de indicios que nos muestran un posible camino hacia el futuro, ya sea en la innovación tecnológica como en la prevención de desastres ambientales y problemas que dificultan la vida del ser humano en la Tierra.

La capacidad de proyectar un posible futuro nos permitirá estar siempre un paso adelante ante cualquier situación. Esta tarea requiere de mucho desempeño intelectual, imaginación y sobre todo de un profundo análisis del medio que nos rodea y de los seres que allí habitan. Varios autores [11] consideran que la tecnología es un pilar fundamental para los próximos años en áreas como la biotecnología, tecnologías avanzadas para el desarrollo agroforestal, Big Data and Business Analytics y la ciberseguridad. Su desarrollo será determinante para definir el papel del avance científico, quedando definido por la capacidad de manipulación e implementación.

Bourdieu [12], señala que nadie puede predecir con certeza la configuración o funcionamiento exacto de las organizaciones del siglo XXI, sin embargo las organizaciones estarán completamente impregnadas con tecnología, debido a que las ventajas tecnológicas pueden mejorar considerablemente la competitividad global. El uso de dispositivos tecnológicos tales como: internet, imágenes digitales, redes y otras mejoras tecnológicas en las operaciones diarias y rutinarias en las empresas, han llevado a incrementar la satisfacción laboral, la productividad y el empleo.

En este sentido, contar con un centro automatizado y con una alta capacidad de respuesta permite crecer y mantener altos niveles de excelencia, pero es el ingeniero el ejecutor para lograr los grandes resultados con menores costos. En este contexto, destaca la pregunta ¿Hoy en día se prefieren procesos manuales o automáticos? He aquí, donde radica la importancia de un adiestramiento adecuado en programas y herramientas tecnológicas que permitan al ingeniero socializar propuestas y elaborar planes de acción en respuestas a problemáticas académicas, económicas o políticas.

Basado en información de la referencia [13], los ingenieros deben estar preparados para las exigencias del día a día promoviendo el uso de la tecnología en las organizaciones,

permitiéndole dar soluciones más adecuadas y eficientes que acompañen a un mayor alcance, creando economías de escala. Cabe destacar que el uso de herramientas tecnológicas genera aportes significativos en ámbitos culturales, educativos y políticos.

## VII. INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

A lo largo de la historia, el hombre ha utilizado su capacidad de crear y su razonamiento para producir tecnología y así hacer frente a las diversas adversidades del medio.

Sin embargo, su insaciable deseo de crear y hacer frente a las limitaciones impuestas por la naturaleza ha generado importantes daños ambientales, algunos irreparables, fuertes impactos en los ecosistemas que en muchas ocasiones ha producido su destrucción y una devastadora contaminación ambiental.

Estas acciones afectan directamente a nuestro planeta y ponen en riesgo la vida y bienestar de todos los seres vivos que allí habitan. El impacto ambiental es tal que afecta por igual a hombres, plantas y animales. Entre sus consecuencias se destacan: la escasez de alimentos y agua potable, los desastres naturales, la contaminación de mares, ríos y océanos, el calentamiento global, la contaminación del aire, la extinción de especies y la aparición de nuevas y devastadoras enfermedades. El impacto ambiental existe desde los tiempos del primer hombre pero fue recién a partir del auge de la industrialización cuando este se volvió insostenible y abrumador. Y precisamente en este contexto es donde el ingeniero comienza a tener un papel importante, puesto que de la mano de la industrialización, la ingeniería y el desarrollo tecnológico, comienzan a ser de gran interés a nivel mundial.

A su vez, el Foro Económico Mundial [10] ha indicado que nuestro medio ambiente mundial y la seguridad económica están indeleblemente entrelazados. El aumento de los niveles de gases de efecto invernadero, la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales son algunos de los riesgos más importantes para lograr un crecimiento sostenible. De esta manera, la defensa del medio ambiente pasó de ser solo una cuestión ecológica a influenciar fuertemente en la economía de los sectores privados y de los países en general.

La ingeniería ha contribuido notablemente en la creación de tecnología para mejorar la calidad de vida de las personas pero, a su vez, no ha considerado los factores ambientales, económicos y sociales que trae aparejado el impacto ambiental, producto de la actividad humana.

En este contexto, la ingeniería de hoy debe procurar contrarrestar el daño “ya producido” para frenar el deterioro inminente de nuestro planeta, desarrollar técnicas sostenibles y eco amigables, optimizar el uso de los recursos naturales e investigar sobre formas de energías alternativas que reemplacen recursos no renovables como el petróleo y el gas natural, que sean rentables, pero a su vez, seguras y no contaminantes. Este es el desafío más importante para la ingeniería y el mundo, puesto que de esto depende el futuro de

nuestro planeta y la vida terrestre tal y como lo conocemos hoy.

### VIII. FORMACIÓN PROFESIONAL

El trabajo de Sobrevila [5] explica que un ingeniero es un profesional que ha adquirido una metodología de trabajo que le permite tomar un problema, analizarlo, conocer sus objetivos y metas, poder trazar un programa de trabajo, tomar los elementos auxiliares necesarios, pronosticar los resultados, saber qué medios humanos y materiales necesita, saber que costo ha de tener la solución, poner en marcha todos los elementos de la solución, supervisar el camino de la solución, poner todo en normas y tolerancias, saber hacer los ensayos de rutina y de recepción, poner en marcha industrial el producto, la obra o la instalación y labrar toda la documentación necesaria para la entrega formal y el pago.

Desde este punto de vista, será valioso el ingeniero que pueda asumir un papel de liderazgo en el ámbito en el que se desempeña, siendo consciente de que su rol no abarca exclusivamente asuntos numéricos y de diseño sino que, a partir de una concepción global de los problemas, debe integrar las variables sociales, económicas y ambientales para obtener soluciones sostenibles y efectivas con los medios y tecnologías disponibles. Son minoría los que pueden y quieren aceptar las responsabilidades que requiere este tipo de liderazgo, puesto que desempeñar esta tarea requiere de mucho trabajo y tiempo, sumado a que constituye una gran responsabilidad y, a su vez, un desafío que pocos se animan a afrontar. Pero justamente este tipo de ingeniero es el que precisa nuestra sociedad actual para hacer frente a la contaminación desmedida, al uso inadecuado e irresponsable de los recursos naturales, al consumo innecesario y la concepción de ingeniero sólo como un medio para obtener beneficios monetarios.

A su vez, los ingenieros deben considerar que son parte de la era del conocimiento y que ha surgido un nuevo factor de producción, el cual es el conocimiento. De ahí, la vital importancia de promover en las universidades tanto el espacio como el programa de estudios adecuados para el desarrollo de estas aptitudes y, sumado a esto, la necesidad imperante de concientizar a las empresas a la hora de producir.

### IX. CAPACIDAD DE PLANTEAR SOLUCIONES

¿Cuál es la diferencia entre el trabajo científico y el de un ingeniero? Es muy común que exista desconocimiento en el desempeño del rol de un ingeniero y los inicios del desarrollo del método de ingeniería. La inserción de la ingeniería en la ciencia se da en el siglo XVIII permitiendo dar solución a una infinidad de problemas que aunque tienen concordancia con el método científico, llevan una notable diferencia.

Restrepo [6] sostiene que el método científico parte de la proposición de una hipótesis, las cuales se comprueban mediante observación, experiencia y otros procesos, seguido por el análisis de resultados y sustentados en la formulación de

teorías o leyes. Por su parte, el método ingenieril difiere en que sus bases se fundamentan en el aprendizaje y el pensamiento creativo basado en la detección de necesidades, diseño de productos, implantación del diseño y evaluación de resultados.

Un ingeniero no cuenta con la libertad absoluta para elegir los problemas que le resulten interesantes, debe plantear soluciones a todo aquello que se le va presentando. Sabiendo que estas soluciones deben cumplir con requerimientos “que en muchas ocasiones” resultan contradictorios y en conflictos. Debe brindar una respuesta confiable dentro de un rango de factibilidad que cumpla con las restricciones más relevantes y donde generalmente se destaca el costo, debido a que ser eficiente cuesta dinero. Por ello, la solución de un ingeniero resulta en la solución óptima, resultado en el que se han considerado todos los parámetros.

En este sentido, las universidades deben tener planteado a qué mercado están atendiendo, si es de mandos medios, intermedios, o de un ámbito operario, centradas en estrategias de aprendizajes:

- 1) Basados en los problemas, un médico no se forma desde el escritorio.
- 2) Basado en proyectos.
- 3) Basado en aprendizaje colectivo.
- 4) Basado en resolver situaciones a partir de una realidad concreta.

De una manera muy general, el método ingenieril es una actividad de toma de decisiones contra las limitaciones físicas, económicas, sociales y políticas para desarrollar materiales, productos o procesos que satisfagan una necesidad. Al respecto, comenta Dieter [7] que el método ingenieril es de naturaleza iterativa, o sea que la única manera de lograr un diseño mejorado es mediante la iteración. Este proceso requiere la adquisición de una amplia base de datos, y la solución se construye sobre varias decisiones que deben tomarse en varios niveles (naturaleza acumulativa del diseño). A continuación se presenta un esquema de trabajo o método del ingeniero que puede ser usado y ajustado para resolver problemas de cualquier campo de la ingeniería planteado por Paúl Wright [8].

- 1) *Parte de una necesidad e identifica el problema*
- 2) *Determina especificaciones*
- 3) *Hace un estudio de factibilidad*
- 4) *Realiza una búsqueda de información*
- 5) *Desarrolla conceptos alternos de diseño*
- 6) *Selecciona el diseño más promisorio*
- 7) *Implementa un modelo matemático o físico*
- 8) *Determina la relación entre las dimensiones y los materiales del producto*
- 9) *Optimiza el diseño*
- 10) *Evalúa el diseño optimizado, mediante análisis minucioso del modelo matemático o por ensayo de los modelos físicos*

- 11) *Comunica las decisiones de diseño al personal de producción*
- 12) *Controla la producción*
- 13) *Interviene en las ventas y el servicio*
- 14) *Analiza las fallas y retroalimenta el diseño y la fabricación.*

#### X. PROPUESTAS

Los resultados de este trabajo permitirán identificar las falencias de la ingeniería en cuanto a objetivos, formación académica y profesional, capacidades blandas y compromiso con la sociedad desde la ética, la moral y lo científico, de tal modo que sirvan de referencia para guiar nuevas acciones de perfeccionamiento y reestructuración de prioridades. Lo anterior implica desafíos tanto para las universidades, como para las empresas, los estados y todos los ciudadanos que conforman la llamada sociedad global.

Al ser este escrito muy abarcativo y profundo en cuanto a temas y realidades, las soluciones ante los problemas y dificultades que se presentan a la hora de desarrollar el perfil del ingeniero propuesto, son muy complejas y dependen de por lo menos dos partes, entre ellas, universidades, gobiernos, estudiantes, profesionales, empresas y sociedad en general.

A continuación, se plantea una propuesta que brinde cierta orientación a todos los agentes involucrados tanto implícita como explícitamente en la formación, campo de acción y consecuencias del accionar de los ingenieros, siendo el objetivo de esto perfeccionar todos aquellos aspectos que formen parte y se relacionen con la ingeniería, asegurando su uso pacífico, sustentable, seguro, digno y en post de la vida.

La propuesta se basa en un sistema de dependencias y compromisos que permiten la toma de decisiones de manera multilateral, donde se analizan todos los puntos de vistas,

aunque siempre respetando el orden que rige nuestra sociedad civilizada.

Primera instancia: Está encabezado por aquellos docentes y estudiantes de ingeniería que posean un espíritu emprendedor, una actitud crítica, una visión amplia y características de liderazgo para así encomendarles la tarea de fomentar el desarrollo de cualidades y aptitudes similares en la comunidad ingenieril, apostando sobre todo a las nuevas generaciones de profesionales. Con este trabajo se quiere llegar, en especial, a este tipo de personas para dar inicio al cambio y reflexionar sobre los distintos temas que trata este escrito.

Segunda instancia: A partir de la iniciativa de una o mejor aún, de un grupo de personas de la comunidad educativa, sería óptima la comunicación e interacción con autoridades de la universidad para convertir la propuesta en un proyecto concreto que sea respaldado oficialmente por la institución educativa.

Tercera instancia: Para lograr un cambio profundo y estable se necesita unificar ciertos criterios, conceptos y visiones para nuclear fuerzas y así incrementar el impacto de nuestras ideas. Para esto, nada mejor que la intervención del estado y empresas para trabajar en forma conjunta con las universidades, estableciendo prioridades, exigencias y responsabilidades.

Cuarta instancia: La acción de las masas es determinante en cualquier cuestión en la que se vea involucrada el bienestar y la calidad de vida de una sociedad. Por este motivo es indispensable informar, educar y trabajar de forma conjunta con todos los ciudadanos de la comunidad, sobre aspectos ambientales, económicos, educativos y sociales. La inclusión es fundamental para avanzar hacia un mundo eco amigable, pacífico y unido. A continuación se proponen tareas concretas asignadas a personas y entidades específicas:

TABLA I  
PROPUESTAS QUE CONDUCEN HACIA EL DESARROLLO DEL PERFIL DEL INGENIERO DEMANDADO ACTUALMENTE

Tarea	Finalidad	Metodología	Responsable
Incluir en el plan de estudios o en las materias optativas el desarrollo de capacidades blandas como oratoria, emprendedurismo e idiomas.	Dotar a los estudiantes de técnicas y conocimientos que permitan una efectiva comunicación y que promuevan el liderazgo y trabajo en equipo, facilitando y haciendo posible el trabajo multidisciplinario.	Cursos que brinden conocimientos y técnicas para desarrollar las capacidades blandas y así lograr una presentación de un tema a partir del trabajo de un grupo utilizando las TIC's.	Docentes Autoridades universitarias
Reemplazar la orientación de formación de ingenieros destinados a la industria, por una formación integral que permita el desarrollo en otras áreas.	Fomentar una actitud crítica y activa entre la comunidad universitaria que permita agilizar y promover el proceso de cambio hacia un mundo más sustentable, justo y proactivo.	Incentivar el desarrollo de trabajos de fin carrera que se vinculen con temas sociales y que fomenten a la reflexión acerca de la calidad de vida actual, promoviendo actitudes responsables desde lo ético y profesional con respecto al medio ambiente y la sociedad, a la vez que se utilizan los conocimientos propios de la ingeniería para resolver un problema en particular.	Docentes Estudiantes
Implementar y promover el uso de	Disminuir la brecha que existe entre	Fomentar clases pro activas, donde	Docentes

las tecnologías de la informática y la comunicación en el aula.	los recién graduados frente al continuo desarrollo e innovación. A su vez, permite una comunicación más dinámica entre estudiantes y docentes.	se promuevan presentaciones por ordenador, videos y se precise el uso de nuevas herramientas tecnológicas con fines educativos.	Estudiantes
Promover la investigación sobre temas de interés mundial, para hacer frente a los problemas actuales de la humanidad.	Fomentar la curiosidad en pos del desarrollo intelectual, el pensamiento crítico, la innovación, la creatividad y la capacidad de ubicar, seleccionar, estructurar y evaluar datos e información.	Tener acceso a espacios de aprendizajes personalizados, tanto en el aula como en laboratorios que permitan el uso de dispositivos y elementos para corroborar una teoría o realizar determinaciones experimentales sobre algún tema en cuestión.	Comunidad universitaria Empresas Estado
Fomentar una actitud responsable desde lo ético y profesional con respecto al medio ambiente.	Revertir el deterioro ambiental y el impacto sobre ecosistemas con el objetivo de mejorar la calidad de vida actual y resguardar la vida para las generaciones futuras.	Intensificar el número de seminarios sobre el uso de alternativas sustentables y la investigación para el desarrollo de procesos y productos eco-amigables.	Comunidad universitaria Empresas Estado
Promover el análisis crítico, la capacidad de plantear soluciones eficaces, sostenibles y rentables frente a los problemas del siglo XXI.	Preparar a los estudiantes de ingeniería para tareas y dilemas propios de su campo de acción para que actúen de manera rápida, segura y responsable	Someter al alumno a talleres donde se propongan problemas prácticos de la vida cotidiana o la industria para que intente resolverlos, utilizando todos los conocimientos y habilidades aprendidas en clase.	Docentes Estudiantes

### CONCLUSIÓN

Este trabajo ha tratado de ser una reflexión sobre nuevas ideas, dinámicas, temas de estudio y prioridades a introducir en la carrera de ingeniería para mejorar las competencias de los futuros ingenieros, promoviendo así un cambio progresivo y eficaz que disminuya la brecha entre las demandas y las ofertas entre lo que se espera de la comunidad ingenieril y lo que solicitan la industria y la sociedad. A su vez, se pretende fomentar a los profesionales, empresas, gobiernos, universidades y estudiantes a unirse a esta tarea.

A causa del continuo desarrollo tecnológico y el surgimiento de la globalización, los desafíos del siglo XXI demandan ingenieros con formación multidisciplinaria, con conocimientos en capacidades blandas, con actitud crítica y responsable y con capacidad de plantear soluciones sostenibles, rentables y eficaces. Dicho perfil del ingeniero es necesario para hacer frente a los problemas actuales, y no está contemplado en su totalidad por el sistema educativo universitario, las empresas y los gobiernos. Por este motivo, este escrito plantea un análisis sobre las falencias en cuanto a la relación entre ingeniería y, sociedad, economía, medio ambiente, industria y tecnologías de la informática y comunicación, para luego proponer acciones concretas que intenten revertir la situación.

Por otra parte, se quiere hacer hincapié en que el fin máximo de la ingeniería responde “nada más ni nada menos” que al de la humanidad puesto que ésta surge a partir del hombre como ser racional, técnico y social que busca sobrevivir y sobresalir en el mundo, siendo de vital

importancia una formación interdisciplinaria y, a su vez, específica del ingeniero para cumplir tal tarea.

Cabe resaltar que la búsqueda exhaustiva del conocimiento es el motor que ha impulsado al hombre a investigar y a superarse día a día. Sin embargo, el conocimiento es también una importante fuente de poder y en las manos equivocadas podría provocar importantes desastres y hasta una destrucción inminente de nuestra sociedad civilizada, guiando al hombre a su ruina. Por este motivo son de gran utilidad las palabras del ex presidente estadounidense Franklin D. Roosevelt: “Un gran poder conlleva una gran responsabilidad”. En esto se debe hacer hincapié a la hora de formar nuevos ingenieros y líderes, y es en lo que las sociedades deben tomar conciencia para evitar el uso inadecuado del conocimiento y la tecnología y así, conducir a la humanidad a su máximo esplendor.

Para concluir, la formación integral brindada por la Universidad Nacional de Tucumán y la Escuela Superior Politécnica del Litoral nos ha permitido establecer los criterios necesarios para desarrollar este escrito. En relación al docente, el apoyo y seguimiento de la Master Roa López ha sido fundamental para el desarrollo del paper siendo una labor admirable la de promover la investigación y participación de estudiantes en temas actuales de interés global y a nivel regional.

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Daniel Lederman, J. M. (2014). El emprendimiento en América Latina. Washington DC: Banco Mundial.
- [2] STAFF, F. (21 de 06 de 2015). FORBES MÉXICO. Recuperado el 15 de 10 de 2015, de <http://www.forbes.com.mx/por-que-las-empresas-estan-buscando-mucho-mas-que-ingenieros/>

- [3] Project, T. (2007). Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- [4] Torres, E. M. (2014). Didáctica humanista, Políticas Educativas Internacionales, Educación Comparada y Educación Familiar. México.
- [5] Sobrevila, M. (2010). Fundamentos de Ingeniería. Buenos Aires: UNNE.
- [6] Restrepo, G. (2010). Introducción a la Ingeniería. Colombia: Universidad de Antioquia.
- [7] Dieter, George Ellwood, Engineering design: a materials and processing approach, McGraw-Hill, New York, 1991.
- [8] Wright, Paul H., Introducción a la Ingeniería, Addison Wesley, Wilmington, Del., 1994.
- [9] Casas, M. G. (1970). Introducción a la Filosofía. Madrid: Gredos S.A.
- [10] Forum, W. E. (05 de Diciembre de 2015). World Economic Forum. Obtenido de World Economic Forum: <http://www.weforum.org/global-challenges/environment-and-resource-security>
- [11] Valero, M; Armengol, J; (2012) "Cooperative learning techniques" Universidad Politécnica de Catalunya.
- [12] Salem, R. (2013). Los retos del liderazgo mundial del siglo XXI. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- [13] Tubbs, S., & Schulz, E. (2006, March). Exploring a Taxonomy of Global Leadership Competencies and Meta-competencies. Journal of American Academy of Business, Cambridge.