

## **Estrategias para enfrentar retos y oportunidades del futuro ingeniero**

**Giovanny Espósito\***  
**Ricardo Fabelo\*\***  
**Yraly Sulbarán\*\*\***

### **Introducción**

Para el año 2025, Venezuela debería tener un dominio de los procesos de información y comunicación que sustenten la globalización de las relaciones económicas, comerciales y financieras, así como la capacidad para generar conocimientos científicos y tecnológicos.

Entre tanto, para que la ingeniería a nivel internacional sea competitiva, se requiere de la autodeterminación tecnológica de la propia industria, e identificar fortalezas y debilidades que permitan aplicar estrategias en las áreas educativas, de investigación y desarrollo tecnológico, para lograr la ejecución de operaciones sustentables que hagan a la nación más competitiva.

Sólo el fortalecimiento de la educación y la investigación, consolidará el crecimiento económico y permitirá la inserción del país en la economía global. Es por esta razón, que resulta fundamental considerar las tendencias mundiales en la formación de los ingenieros en un contexto de globalización, competitividad,

\* Doctorado en Ciencias de la Educación (Candidato). Magíster Scientiarium en Telemática (URBE). Ingeniero en Computación (URBE). Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Dr. José Gregorio Hernández (UJGH). Investigador Activo UJGH. Maracaibo, Venezuela. E-mail: gespositoc@gmail.com

\*\* Doctorado de Ciencias de la Educación (Candidato). Magíster Scientiarium en Gerencia Empresarial (URBE). Ingeniero en Computación (URBE). Director de la Escuela de Ingeniería de Computación (UJGH). Investigador Activo UJGH. Maracaibo, Venezuela. E-mail: ricfabelo@hotmail.com

\*\*\* Magíster Scientiarium en Telemática (URBE). Ingeniero en Informática (URBE). Investigadora Activa UJGH. Maracaibo, Venezuela. E-mail: yralysulbaran@cantv.net

aseguramiento de la calidad, así como los sistemas de educación superior, el mercado laboral, la realidad del sector productivo nacional, las posibilidades de financiamiento, entre otros.

Puede parecer a simple vista que la globalización es un fenómeno cuyas consecuencias, para la educación, no dejan de influenciar por lo menos en aquellos países que se encuentran en vías de desarrollo. Poco a poco, transforma la órbita de las preocupaciones en materia de política educativa y con mayor frecuencia, se presentan los mismos problemas en todas partes, incluso en este ámbito aparece el riesgo de atribuirle conflictos que tienen una naturaleza meramente local o nacional a los procesos de globalización.

La educación tiene un carácter multifacético y multifuncional; y a su vez cumple funciones económicas, políticas y culturales; que de una u otra forma, todas ellas se ven afectadas por los procesos de globalización, los cuales con su tendencia a la concentración (política, económica y tecnológica) podrían en un futuro agravar la situación del desempleo a nivel local, regional y mundial; y por ende, influir de manera indirecta en los sistemas educativos.

En efecto, en materia educativa, sus consecuencias se traducen tanto en la aparición de problemáticas comunes como en la convergencia de las políticas que intentan darles salida.

La globalización ha generado un conjunto de interrogantes, de las cuales los ingenieros en el entorno de su proceso educativo y después de este deben estar siempre inmersos en este nuevo escenario, sin dejar muy lejos a quienes son formadores de ellos, por ejemplo se considera:

- Educación, desarrollo económico y competitividad.
- Educación y cohesión/exclusión social.
- Educación y nuevas tecnologías.
- La escuela de la sociedad del conocimiento.

El nacimiento de las redes mundiales de comunicación y las tecnologías de la información redefinen el concepto de la educación en todos los ámbitos. En el terreno de la ingeniería se vislumbra un nuevo paradigma educativo, en el cual se prioriza el desarrollo de destrezas profesionales entre las que destacan la habilidad para comunicarse eficazmente de forma oral y escrita, a modo de funcionar con una perspectiva multidisciplinar en la toma de decisiones y la

resolución de problemas, el énfasis en el trabajo colaborativo y la capacidad para involucrarse en un aprendizaje de por vida.

La interrelación entre comunicación, desarrollo profesional y aprendizaje permanente es un factor fundamental del ingeniero del nuevo siglo.

El impacto de la globalización, de las nuevas tecnologías y los requerimientos de una economía basada en el conocimiento son el umbral del siglo XXI, trasladándose a un mercado de competencias y destrezas claves en la formación integral del ingeniero a nivel educativo y profesional. En tal sentido se debería:

- Recabar, analizar y organizar la información.
- Comunicar ideas e información.
- Planear y organizar actividades.
- Trabajar en equipo.
- Utilizar ideas matemáticas y técnicas.
- Resolver problemas.
- Usar la tecnología.

Lo fundamental será la adquisición de capacidades dominantes (*la llave de competencias*), unida al interés por fomentar el propio aprendizaje. En efecto, proporcionar las herramientas que los ingenieros de este siglo XXI necesitarán para adaptar, transformar, aplicar y transferir el aprendizaje de conocimientos y la adquisición de destrezas, a través de los distintos contextos laborales.

Aprenderán mejor cuando se les informe de su responsabilidad en este proceso y tomen las riendas del mismo, siendo conscientes de cuáles son las cualificaciones que han de tener, así como también la adecuada preparación que deben alcanzar para ser promocionados o acceder a otro trabajo.

Por eso, quienes son capaces de dirigir su aprendizaje y desarrollo profesional poseen las siguientes aptitudes:

- Confianza para asumir nuevas tareas y proyectos.
- Curiosidad por entender y descubrir cosas.
- Cooperatividad para compartir información e ideas con otros.
- Compromiso para aprender nuevas destrezas e información.
- Creatividad para conectar diferentes ideas y experiencias.

Desde esta perspectiva, la comunicación adquiere de nuevo una gran relevancia a la hora de transferir conocimientos y apti-

tudes, así como en la interacción con las partes implicadas en cualquier obra o proyecto de ingeniería. En el campo científico y tecnológico, las destrezas comunicativas son las herramientas indispensables para transmitir la información y los resultados del trabajo de una manera clara y eficaz. Por ejemplo:

**“Cursos interdisciplinarios”**, trabajar en proyectos reales que requieran un contacto continuo con clientes, expertos, compañeros de curso, supervisores académicos y directores de la propia empresa, a fin de desarrollar soluciones para problemas complejos.

Otra alternativa práctica, la representa los **“centros de comunicación y escritura”** y los **“recursos online”**, los cuales proporcionan la ayuda tutorial, e incluso la disponibilidad de una guía accesible desde Internet para responder a las necesidades comunicativas de los estudiantes de una forma más personalizada.

#### **Retos para el ingeniero del 2025.**

##### **“Trabajo multidisciplinario y multicultural”**

- **Actuar en un mundo globalizado y en una economía de mercado**

Debido al auge de la globalización, se hace imperiosa la necesidad de reconocer los programas de acreditación en ingeniería existentes en los distintos países y que los títulos emitidos sean reconocidos de igual manera en cada uno de ellos.

- **Contexto ampliado y diverso del mundo actual multicultural**

En el contexto al cual posiblemente se enfrenta en la actualidad se observa la tendencia a la explosión informática en el sentido de la cantidad de conocimiento al que se tiene acceso día a día. De igual forma, la revolución cognitiva, la innovación y la exigencia del aprendizaje continuo son tendencias que muestran su constante crecimiento.

Por otra parte, es un reto la fuerza trabajadora diversa y heterogénea a la que se enfrenta el ingeniero del futuro; aunado a la sostenibilidad ambiental, la limitación de los recursos como la disminución del crudo, las alianzas internacionales y la globalización de la economía.

- **Contribuir al mejoramiento de la sociedad y el medio ambiente**

Asumir la promoción del desarrollo tecnológico local, con el fin de disminuir la inequidad entre las regiones y con especial énfasis

fasis en Latinoamérica. La formación debe corresponder a las tendencias de información y comunicación del momento, con el objetivo claro de responder a los asuntos relevantes de la productividad y competitividad de un mundo cada vez más globalizado. Aspectos sociales, como el envejecimiento de la población atraerán aquellas actividades conducentes a mejorar la calidad de vida y a realizar aportes en la biomedicina y la bioingeniería.

• **Creatividad para resolver problemas actuales**

En un mundo globalizado y donde se requiere de amplia interacción en medios internacionales, es necesario fortalecer la formación de ingenieros para el trabajo en equipo; los retos de la ingeniería son cada vez más complejos y requieren de creatividad y soluciones innovadoras. A su vez, esta complejidad exige el conocimiento y acercamiento a diferentes disciplinas, por lo que la formación conducente a esta competencia resulta imprescindible.

Es importante conocer la diferencia de los ámbitos culturales que faciliten los servicios de la ingeniería en un contexto mundial, teniendo en cuenta las particularidades en las cuales el servicio es importante. Saber a qué cultura se dirige, si se atienden características propias de la cultura europea, asiática, estadounidense o latina.

Para trabajar en este amplio mundo es necesario tener las competencias que permitan conocer los estándares internacionales y familiarizarse con la forma en que son implantados en un medio determinado.

Un ingeniero global tiene que ser competente en el uso de una segunda lengua, en especial el inglés, debido a que este idioma es el de mayor uso en la ciencia, de la cual se derivan las aplicaciones de ingeniería. El inglés es la lengua más utilizada globalmente como vocabulario común y será importante contar con las destrezas comunicacionales, necesarias para interactuar en un universo de múltiples lenguajes, técnicos y sociales.

• **Competencias académicas y laborales**

La población mundial aumenta; el tema de la demanda energética y el impacto ambiental será prioritario en las competencias del ingeniero, así como lo será el cambio en el estilo de la sociedad, como consecuencia de los avances tecnológicos, a partir de los cuales se vislumbran aspectos importantes como el envejecimiento de la población, la rapidez con la que el conocimiento evoluciona y la disminución del ciclo de vida de los productos.

La fusión, integración y sinergia son disciplinas científicas que permiten grandes avances en las aplicaciones tecnológicas, el crecimiento de la biotecnología y la biología sintética, y demandarán nuevas y más exigentes competencias de los ingenieros.

A este profesional se le exigirá una mayor adaptabilidad al cambio, lo que seguramente requerirá de una fuerte base científica y analítica que permita ejercer con eficacia la habilidad para identificar, formular y solucionar problemas, que desde la tecnología puedan dar respuesta a los desafíos socio-tecnológicos del futuro.

De igual forma y de cara a la sociedad, al ingeniero se le exigirá ser íntegro y honesto en un marco de mutuo respeto y consonancia con la diversidad cultural. Los avances tecnológicos le pedirán ser flexible, dinámico y persistente en los proyectos, con un sentido de urgencia constante, que le permita avanzar al ritmo de las exigencias de la sociedad del momento, sin olvidar las competencias necesarias para el trabajo en equipo, obviando la distancia y cultura en que se desempeñe. En este sentido, deberá ser poseedor de una gran sensibilidad y respeto a las necesidades de la humanidad.

- **Trabajo en equipo y segunda lengua para poder comunicarse**

Debe realizarse la distinción entre las competencias académicas y laborales. Las académicas se refieren a las capacidades desarrolladas en las universidades y permiten al ingeniero formarse en la vida académica, con el fin de adaptarse rápidamente a los cambios y necesidades de la sociedad hacia la ingeniería y, entre otros, con el sector empleador. Las laborales, surgen a partir de la observación que dirige el empleador hacia el ingeniero, considerando aquel que satisface las necesidades en los procesos particulares al ejercicio de la misma.

La formación y las competencias deberán contener una troncalidad común a la ingeniería, sin importar su “apellido” y las especificidades que garanticen alternativas a la diversidad ajustada a los intereses de la región o el país en el cual se forme el ingeniero. Pero para que éste adquiriera competencias futuras, se debe formar a los profesores en las competencias requeridas para tal fin. Es importante que cualquier modelo a implementar, incluyendo el de competencias, atienda prioritariamente la formación de profesores.

Se considera esencial que los docentes estén lo suficientemente capacitados para guiar a los estudiantes a construir el conocimiento, compartiendo la idea generalizada de que el ingeniero deberá tener una sólida formación de los fundamentos de las ciencias

que cimientan la ingeniería, como son: las matemáticas, estadística, física, ciencias de la vida, tecnologías de la información y los diseños y el conocimiento de procesos de manufactura; así como también requiere de una noción con enfoque sistémico y multidisciplinario, sin olvidar los aspectos contextuales de la aplicación de su oficio, considerando conocimientos en: economía e historia, medio ambiente y necesidades generales de la sociedad, usuarios y clientes, competencias en la comunicación escrita, oral y gráfica. De igual manera, el ingeniero debe tener un alto nivel ético, crítico, creativo y actuar con independencia y cooperación; ser flexible, adaptable a los campos, curioso y con el deseo continuo de un aprendizaje de por vida, en un ambiente de trabajo en equipo y multidisciplinario.

Las competencias a desarrollar serán aquellas referidas a:

- Comportamientos profesionales y sociales: actuaciones en las empresas en lo técnico o en la producción, toma de decisiones, trabajo compartido.
- Actitudes: relación con las personas y cosas, motivación personal, responsabilidad y capacidad de adaptación.
- Capacidades creativas: búsqueda de soluciones nuevas y originales.
- Competencias éticas y existenciales: compromiso social, valores humanísticos y habilidad para analizar críticamente su trabajo.

• **Acreditación y planes de mejoramiento**

Mejorar el proceso continuo de optimización de la calidad en el desarrollo de los programas de educación en ingeniería, implica una estrategia de asociación y desarrollar programas de educación en ingeniería de acuerdo con el sistema de mejoramiento de la calidad.

• **Compromisos educacionales por parte del gobierno**

La sociedad deberá insistir en promover la cultura de la disciplina y la responsabilidad individual. Valorar y hacer un uso eficiente y efectivo de los recursos, al igual que enfatizar una mejor calidad de vida para todos en un ambiente de respeto individual y colectivo.

• **Escuela de formación de profesores para el ingeniero del 2025**

Si se parte del principio que para formar bien al ingeniero del 2025, deberá hacerse lo mismo con el docente que lo adiestrará, es indispensable crear una escuela de formación de profesores de ingeniería con el objeto de preparar a esos futuros inge-

nieros, de la mano de los colegios profesionales y en articulación con los sistemas nacionales de acreditación, homologables a los de carácter internacional.

A tales efectos debe crearse una cátedra nacional sobre la formación pedagógica de profesores de ingeniería, acompañado por el reconocimiento social de la profesión de profesor.

De igual forma, se debe impulsar el desarrollo de proyectos de movilidad de estudiantes y profesores entre universidades e institutos de investigación a nivel internacional, con financiamiento asegurado y reconocimiento académico.

#### • **Perfil del ingeniero del 2025**

Debe realizarse un intenso debate ético que mejore el perfil ó razón de ser del profesional de la ingeniería. ¿La ética debe fundamentarse en aspectos espirituales o debe ser laica?; la respuesta a esta pregunta, dotará al ingeniero del 2025 de un sistema de valores y principios que deberá aplicar en cualquier situación y lo pondrá a prueba en las condiciones más difíciles y extremas.

El ingeniero debe ser formado para ser líder y capaz de analizar situaciones humanas y problemas técnicos para proponer soluciones factibles.

Al ser educado para ser emprendedor es capaz de fundar empresas; es decir, creará fuentes de empleo, las cuales tendrán la capacidad de gerenciar y crear nuevos puestos de trabajo.

Las aptitudes a desarrollar se relacionan con:

- Análisis de información para la identificación de problemas y desarrollo de estrategias que fundamenten los procesos de toma de decisiones.
- Enfoque creativo de los problemas propios de su campo de formación y del tipo de solución más adecuada.
- Capacidad de análisis crítico en los aspectos relacionados con su preparación.
- Adaptación a la realidad que lo circunda e identificación de aquellos factores que contribuyen a transformarla.
- Liderazgo.

Sus valores están fundamentados en:

- El respeto.
- La tolerancia.
- La solidaridad.



El ingeniero debe enfocarse en un aprendizaje permanente para actuar con criterio ético y comprometer su esfuerzo en la construcción de un país y un hombre renovado, como lo requiere la sociedad.

Con los conocimientos adquiridos, construye las aptitudes, habilidades y destrezas que desarrolla; los valores en que se forma, desempeñarse con ética e idoneidad, tanto en el sector privado como público, con el siguiente perfil expresado en competencias profesionales:

- Poseer principios morales y éticos.
- Trabajar en equipo.
- Ser competente técnicamente.
- Tener estudios de postgrado.
- Ser capaz de tomar decisiones estratégicas.
- Manejar complejidades.
- Poseer una alta capacidad de negociación.
- Con alto sentido comunitario y social.

El nuevo ingeniero debe ser un profesional que:

- Diagnostique y proponga soluciones a los diferentes problemas de producción, financieros, económicos y de costos, referentes a la optimización de los procesos productivos.
- Se desempeñe como gerente, subgerente o jefe de departamento.
- Pronostique las necesidades financieras que se puedan presentar en la realización de un proyecto.
- Participe como elemento clave en la planeación, evaluación y control de los proyectos.
- Realice investigaciones prácticas y estudios de factibilidad sobre planeación, proyectos, operación y control de obras y sistemas.
- Optimice los recursos humanos, financieros y técnicos de las empresas con las cuales labore o preste sus servicios profesionales.
- Contribuya a la creación y desarrollo de empresas.
- Trace y ejecute políticas de manejo de personal que incluyan motivación, negociación, satisfacción y excelente calidad.

- Realice la planeación, programación y control de la producción en empresas que se dedican a producir bienes y servicios.
- Aproveche las tecnologías para crear procedimientos administrativos, cada vez con mayor valor agregado en la productividad de los negocios.
- Infunda los valores de la ética, la honestidad y el profesionalismo, en pro del desarrollo regional y nacional.

- **El ingeniero del 2007**

En Venezuela, la totalidad de las asignaturas relacionadas con diseño en ingeniería van enfocadas a la resolución de problemas prácticos de la disciplina correspondiente, lo cual le otorga protagonismo a la interrelación “docente-educando”, como respuesta a los planes de estudios y a la ejecución curricular real del entorno, en el cual se proyecta su ámbito de acción.

Todo parece indicar que las directrices relacionadas con la elaboración de currícula para la carrera de ingeniería se encuentran condicionadas por otras circunstancias, tales como: la metodología y las prácticas andragógicas utilizadas; la calidad del cuerpo docente; los medios disponibles en el marco de la organización académica en la que se desarrolla cada carrera o programa de Ingeniería; las características de los estudiantes definidas por su preparación previa, su capacidad de aprendizaje, sus actitudes y motivaciones.

Las universidades:

- Están produciendo ingenieros, según curriculum, por especialidad.
- Se evalúa el rendimiento individual, el cual va en contra del trabajo en equipo.
- Tradicionalmente se enseña por etapas.
- Falta plasmar de manera documental los objetivos específicos y metodología docente de cada asignatura.
- No existe un mecanismo real de coordinación de las diversas materias.
- Los itinerarios establecidos no se cumplen en la realidad.
- En algunos casos, hay solapamiento entre la realización de prácticas de laboratorio y los conocimientos necesarios para su desarrollo.

- En muchos casos, las prácticas en empresas no aparecen reconocidas en el expediente del estudiante, a pesar de la posibilidad de solicitar su reconocimiento.
- No se dispone de estudios que permitan valorar el tiempo de aprendizaje.
- La permanencia real del estudiante es superior a lo previsto en el plan de estudios.  
Este esquema no responde a los requerimientos de la industria:
- Se requieren conocimientos y habilidades multidisciplinarias.
- Se enfatiza el trabajo en equipo.  
Afortunadamente, ya se están produciendo cambios, puesto que.
- En los últimos tiempos, en las universidades se enfatiza en el diseño de proyectos en vez de investigación en programas de maestría.
- Incorporación de ingenieros con experiencia industrial a posiciones académicas.
- Se observa una mayor cooperación entre las universidades y la industria.
- Ya se están realizando cambios en los contenidos programáticos de materias en las universidades.

#### **Fortalezas**

- Revolución tecnológica, especialmente en el área de las telecomunicaciones y desarrollo explosivo de la informática a nivel mundial.
- En los últimos años, se participa en acciones que pueden contribuir a una mejora de la carrera de ingeniería.
- Una gran fortaleza a largo plazo, al ser un país gran productor de energía y gas.

#### **Oportunidades**

- Los procesos de globalización, incluyendo las integraciones y convenios socio-políticos entre países.
- Acuerdos internacionales.
- Asistencia a convenciones, cumbres y eventos de interés cultural, político, social y económico a nivel internacional.
- Impulso de la internacionalización, cambio en las políticas económicas y a su vez su actitud ante el comercio internacional.
- La expansión del comercio.

- Mano de obra calificada.
- Líderes que gerencien las organizaciones

#### **Amenazas**

- Fuga de capital nacional y extranjero, representado por empresas reconocidas y multinacionales exitosas.
- Quebrantamiento del sistema democrático del país.
- La globalización y la restricción de exportación.

#### **Debilidades**

- Presencia de una fuerte tendencia generalizada a percibir el entorno como algo que cambia sin control, razón por la cual se ha nutrido el fenómeno del paternalismo de Estado, y una fuerte relación de dependencia del ciudadano hacia las estructuras sociales dominantes.
- El área de investigación y desarrollo está muy abandonada en relación con la gestión de desastres, productos naturales (aprovechamiento de la biodiversidad) e ingeniería de nuevos materiales.
- Atraso tecnológico.
- Desconocimiento de la caracterización de los mercados con los cuales se inician acuerdos comerciales.
- El conocimiento insuficiente del perfil de ingreso de los estudiantes, así como la indefinición del perfil de ingreso óptimo deseado.
- Utilización inadecuada de recursos.
- No se ha definido el perfil de ingreso, en lo que se refiere a conocimientos, competencias y habilidades necesarias.
- Poca efectividad de la comunicación, tanto interna como externa.
- Limitada participación del ingeniero en espacios virtuales de atención o acción tutorial (página Web y aplicación).
- No se dispone de información rigurosa sobre la inserción laboral de los egresados, la opinión de los mismos sobre los estudios realizados y la opinión de los empleadores sobre los egresados.
- No existen espacios para poder desarrollar seminarios y trabajos en equipo.
- No se realizan estudios sistemáticos y periódicos de la inserción laboral de los egresados.

### **Plan de acción**

Objetivos:

- Formar ingenieros con amplia formación científica en matemáticas, física, química, biología, entre otras ciencias, con una estructuración científico-tecnológica en cada una de las áreas específicas de acción, relativas a cada carrera; con conocimiento socio-humanístico integral y responsabilidad para un ejercicio profesional ético e idóneo.
- Desarrollar programas de educación avanzada que tiendan a fortalecer las ingenierías y sus ramas afines y mejorar el desempeño profesional en estas disciplinas.
- Promover una investigación científico-tecnológica, con el fin de contribuir a la modernización del país para superar los obstáculos estructurales que afectan su progreso.
- Presentar servicios técnicos y realizar actividades de educación permanente, con el fin de consolidar la proyección social de la universidad y su vinculación a la solución de los problemas de la comunidad.

### **Plan institucional**

Planificación completa y operativa de acciones de acogida; es decir, de la información adecuada y suficiente que debe recibir el estudiante de nuevo ingreso, así como de los mecanismos a emplear en su difusión, para garantizar su integración efectiva en el “programa formativo”.

Objetivos particulares:

- Definir los objetivos concretos a alcanzar con el desarrollo del “programa formativo”, con especial énfasis en el conjunto de conocimientos y capacidades que debe adquirir el futuro egresado (perfil de egreso óptimo), incorporando a los mismos en la participación de los alumnos en los “programas de movilidad”.
- Identificar el perfil de ingreso óptimo para los alumnos de nuevo ingreso.
- Detectar y valorar de las principales carencias, respecto del perfil de ingreso óptimo.
- Conocimiento suficiente por el alumno de la información básica sobre la organización y funcionamiento del “programa formativo”.
- Valoración, implementación y fomento de las acciones concretas de apoyo al aprendizaje que permitan superar las ca-

rencias más importantes encontradas en los estudiantes que inician la carrera.

Beneficios esperados

- Integración efectiva del alumno de nuevo ingreso en el proceso formativo.
- Reducción de la tasa de abandono y del tiempo de permanencia final.

### **Método de adecuación del Plan de Estudios a la realidad actual**

*Objetivos particulares:*

- Revisión regular y sistemática de plan de estudios para evitar carencias en la formación.
- Potenciación de las iniciativas implicadas en el “programa formativo” y responsabilidades relacionadas con enseñanza.
- Evaluar la organización y gestión formativo, buscando reducir la concentración (exámenes, clases, prácticas,...), de nuevos sistemas de evaluación formación integral del alumno.
- Revisión de los esquemas de gestión formativo y del currículo (Incompatibilidades de asignaturas).
- Reconocimiento académico en estancias externas.

*Beneficios esperados:*

- Mecanismos de coordinación de revisión regular y sistemática de los contenidos de las materias incluidas en el plan de estudios.
- Actualización de la organización temporal del “Programa Formativo”.
- Seguimiento, control y reconocimiento curricular de actividades académicas en instancias e instituciones nacionales o extranjeras.

### **Plan de orientación profesional**

*Objetivos particulares:*

- Identificar las distintas salidas profesionales para los futuros egresados, así como de interlocutores válidos que faciliten la orientación profesional de los mismos.
- Diseño de mecanismos útiles de orientación profesional que favorezcan la motivación, participación, preparación e integración de los egresados en el mundo laboral.

*Beneficios esperados:*

- Salidas de profesionales e inserción en el mundo laboral de los futuros egresados.
- Programas de actividades de difusión sobre orientación profesional con especial atención a los alumnos de último curso.
- Programa de acción tutorial, orientado a la realización del trabajo final de la carrera.
- Programa de integración y participación de empresas y grupos de interés en las actividades regladas del “Programa Formativo” (TFC, prácticas).

**Mejoramiento del proceso de formación de los futuros ingenieros**

- Afianzamiento de la formación básica y general con los “Ciclos Generales de Conocimientos Básicos”.
- Modernización y fortalecimiento de instancias de gestión académica.
- Desarrollo de actividades conjuntas entre instituciones.
- Producción de material educativo (textos para las actividades presenciales y no presenciales).
- Pasantías para la realización de prácticas profesionales por parte de los alumnos.
- Becas para alumnos de grado.

**Mejoramiento de recursos humanos docentes**

Este es un componente esencial de toda estrategia de mejoramiento de la calidad y en él se incluyen:

- Pasantías para movilidad de alumnos y docentes, profesores visitantes nacionales y del exterior.
- Becas para que jóvenes profesionales puedan realizar postgrados.
- Becas de postgrado abiertas para la radicación de jóvenes docentes.
- Formación continúa de los docentes.
- Posibilidad de mejoramiento salarial de los profesionales a dedicación exclusiva para docentes pertenecientes al “programa de incentivos” y postgraduados.

### **Actividades de Investigación y Desarrollo (I + D)**

Se incluyen actividades vinculadas al diseño y construcción de estrategias para facilitar el acceso a los mecanismos propios del sistema científico tecnológico del país que promuevan el desarrollo de I+D.

### **Equipamiento y de bibliotecas**

Con el objetivo de promover la actualización y optimización de los equipamientos en lo concerniente a espacios físicos, bibliotecas, dotación de equipos informáticos y para las actividades de práctica experimental, así como también la capacitación de personal técnico de laboratorios o bibliotecas.

### **Otras**

- Estrategias existentes para el mejoramiento de la calidad surgidas de los procesos de acreditación:
- Actualización de diseños curriculares, producción de material educativo presencial y a distancia, intercambios de docentes y alumnos, incorporación y uso de laboratorios, cursos interactivos a distancia, desarrollo de postgrados, actualización profesional y otros.
- Revisión y ajuste de los contenidos programáticos de las materias y de los pensa de estudio.
- Apertura de nuevas carreras de la Ingeniería de acuerdo con lo que se esté solicitando.
- Incentivar la relación de los estudiantes y su comunidad.
- Establecimiento de foros para discutir la problemática social.
- Impulsar en el estudiante la preservación del ambiente.
- Establecer convenios universidades-industrias.
- Mejora, aumentar e incentivar la utilización de PC's en todos los niveles de educación, con énfasis en el ámbito universitario.
- Lograr un intercambio y asignación de personal, especialmente entre docentes y trabajadores de la industria.
- Establecer convenios entre las diferentes universidades nacionales e internacionales.
- Crear, a través de la Web, las “comunidades del conocimiento” que permitan consultas entre alumnos y docentes con los “*gurus*” del conocimiento.



- Establecer mejoras profesionales, a través de la Web para que puedan dictarse cursos, especializaciones, maestrías y doctorados a distancia
- Asistir a foros, seminarios en el ámbito nacional e internacional.

## **Conclusiones y recomendaciones**

La globalización en los últimos años ha registrado cambios muy acelerados y profundos, que requieren respuestas rápidas, claras, técnicas y económicamente factibles; sin desviarse de sus objetivos principales. Por tanto; todo ingeniero, dentro de su formación profesional, debe considerar un espacio para su preparación en cuanto a la gestión de empresas, toda vez que en algún momento pueda tener la oportunidad de dirigir o participar en la dirección de las mismas y deberá tener las herramientas necesarias para constituir su propia compañía.

Todo ingeniero debe sentir un interés por conocer o elaborar un plan estratégico, al permitirle esto avanzar a favor de la corriente y llegar lejos. El desconocimiento hace que a veces se asuman actitudes contrarias que permanentemente le serán objetadas.

Es importante que los estudiantes de ingeniería, tengan los principios básicos para la elaboración de estos documentos, considerando su importancia en su desarrollo profesional y para cualquier actividad a emprender. No debe olvidar que la única variable constante es el cambio.

La formación del ingeniero sobre la base de la educación superior debe englobar que ésta propicie la creación de centros dedicados primordialmente a la investigación aplicada, al desarrollo tecnológico y a la prestación de servicios técnicos para el estudiante y el profesional, y que, en caso de que existan esos centros, se incremente su actividad.

Las instituciones deben emplear recursos de las universidades, incluyendo alumnos, quienes podrán adquirir importantes conocimientos vinculados con su futura vida profesional.

El carácter de estos centros debe adaptarse a las condiciones particulares de cada país, pudiendo ello depender total o parcialmente del Ministerio de Educación Superior, con la participación de organismos nacionales vinculados a la investigación y al desarrollo tecnológico y eventualmente con la de empresas indus-

triales; de manera de lograr establecer líneas de investigación con sus pares o con otros interesados.

Se requiere que las instituciones de educación superior propicien en los estudiantes el desarrollo de una conciencia crítica, creativa y de compromiso social.

Es necesario que la carrera Ingeniería promueva el diálogo con los sectores que requieren de los egresados, para que éstos sugieran los medios para eliminar las fallas existentes en la formación de los mismos.

Los gobiernos deberán crear, organizar o reforzar entes oficiales que con la participación del sector educativo (público y privado), del sector industrial (cámaras) y del sector profesional (colegios, sociedades, entre otros), establezcan los lineamientos que sirvan de base para la elaboración de planes de estudio de ingeniería, acordes con las prioridades nacionales.

Estos cuerpos deberán tener en cuenta la necesidad de encaminarse cada vez más a la definición de las carreras de Ingeniería, de acuerdo a los requerimientos que impone el desarrollo de tecnologías adecuadas en el país, incluyendo: determinación de áreas prioritarias, necesidades de especialización, distribución porcentual de asignaturas con ciencias básicas, tecnológicas, socio-humanísticas, entre otras, así como también la conveniencia de establecer cupos según la demanda, los requerimientos regionales y las posibilidades de vinculación práctica del estudiante con los sectores empleadores.

## **Bibliografía consultada**

- UNESCO (1999). **Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación**. Bolonia.
- GONZÁLEZ, J. y WAGENAAR, R. (2003). Tuning educational structures in Europe. Informe Final - Proyecto Piloto, Fase 1, Bilbao, Universidad de Deusto.
- ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE INSTITUCIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA, ASIBEI (2005). **Directrices curriculares para carreras de ingeniería en Iberoamérica**. Colombia.
- YADAROLA, M. (1999). **El desafío de la Sociedad del Conocimiento a la actualización continua de los profesores de Ingeniería**. [Documento en línea] Recuperado en diciembre de 2008 de <http://www.fceia.unr.edu.ar>; del artículo traducido de la versión en inglés de la "World Federation of Engineering Organizations" (No. 6, octubre).