

77
Ej. 2

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

U.N.A.M.

DEFICIENCIAS ACADÉMICA Y HUMANÍSTICAS EN LA
VIDA PROFESIONAL DEL INGENIERO

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO

Presenta :

JUAN MANUEL HERNANDEZ ARIAS

FACULTAD DE INGENIERIA

MEXICO, D.F.

1993



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

miendo responsabilidades de alta dirección y gerencias generales, en donde se involucran los conocimientos y habilidades de carácter humanístico y multidisciplinario.

Se debe fomentar en el estudiantado el espíritu empresarial alentando la formación de pequeñas empresas que los hagan crecer en lo profesional y en lo económico como lo demanda de manera urgente el país.

La empresa es la institución fundamental de la vida económica, manifestación de la creatividad, iniciativa y libertad de las personas, que organiza el trabajo de un conjunto de hombres y se dedica con determinados recursos económicos a producir bienes o proporcionar servicios, para contribuir a la satisfacción de necesidades individuales y sociales. Su misión es apoyar el progreso y desarrollo socioeconómico haciendo óptima la relación entre trabajo y los instrumentos económicos y técnicos, para servir a sus integrantes y a la sociedad.

Dentro de las capacidades de un Ingeniero se encuentra la creatividad, su iniciativa y su impulso de emprender, el cual se debe adquirir y cultivar durante el estudio e su carrera y formar Ingenieros empresarios que sigan construyendo el México del mañana, generando los empleos que tanto requiere nuestro país, activando en su medida la economía y compartiendo su espíritu de progreso y crecimiento profesional, económico y humano.

BIBLIOGRAFIA

Juegos en que participamos	Dr. Eric Berne
Cómo motivar a la gente	Jack H. McQuaig
El Arte de la Motivación	William M. Joner
El Ejecutivo Eficaz	Peter F. Drucker
Efectividad Gerencial	W.J. Redding
El Shock del Futuro	Alvin Toffler
Introducción a la Ingeniería y al Proyecto en la Ingeniería	Edward U. Krick
Mejor dirección mayor eficiencia	Mager y Pipe
Yo estoy bien, tu estás bien	Dr. Thomas A. Harris
Ingeniería y Sociedad	Jacinto Viqueira

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

DEFICIENCIAS ACADEMICA Y HUMANISTICAS EN LA
VIDA PROFESIONAL DEL INGENIERO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO

P R E S E N T A

JUAN MANUEL HERNANDEZ ARIAS

MEXICO, D.F.

1993.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	1
Capítulo I. DEFICIENCIAS ACADEMICAS	4
1. Planes de estudio	5
2. Profesores	8
3. Alumnos	10
Capítulo II. DEFICIENCIAS HUMANISTICAS	11
1. Conocimiento de ciencias físico-matemáticas	11
2. Vocación profesional y desarrollo de habilidades	14
3. Punto de vista objetivo y acertado	16
4. Capacidad y deseo de superación	17
Capítulo III. NECESIDADES DE CAMBIO	19
1. Imágen del egresado	19
2. El factor humano	20
3. Aspecto legal	21
Capítulo IV. DESARROLLO DE HABILIDADES	24
1. La motivación en el trabajo	24
2. Manejo de conflictos	26
3. Efectividad	26
4. Toma de decisiones	27
5. Estilos de Liderazgo	27
6. Administración	28
7. La importancia del factor humano	30
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	33

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo el realizar un análisis de las carencias de conocimientos que un egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México afronta en la práctica profesional y que podemos clasificar como deficiencias de índole académica y deficiencias de índole humanística, que no fueron cubiertas durante su formación como profesional de la Ingeniería y que, en buena medida, son los conocimientos que le apoyarán para convertirse en un Ingeniero exitoso en el desempeño profesional.

La ingeniería esencialmente, es una rama profesional cuyo fin principal es crear cosas mediante la aplicación de conocimientos científicos y empíricos, habilidades y actividades orientadas principalmente a la explotación, modificación y distribución de los recursos que permitan la realización de obras, dispositivos físicos e intelectuales que afectan nuestra vida cotidiana. Estas invenciones permiten convertir nuestros recursos materiales, energéticos, humanos e informáticos de tal manera que satisfagan necesidades humanas, de ahí la importancia de la formación en el área humanística durante la carrera.

En nuestro país, el reto del desarrollo y la responsabilidad social que tiene el Ingeniero es enorme y este profesional debe estar preparado para afrontarlo.

A fin de siglo, un futuro tan cercano como 7 años, se estima que los mexicanos seremos cerca de 125 millones de ciudadanos que demandarán servicios y satisfactores al doble de lo que ahora se demanda, tanto de vivienda, educación, comunicaciones, transportes, salud, empleos, energéticos, y bienes en general.

Conforme crecemos demográficamente, la demanda de recursos naturales básicos como son la tierra, el agua, los energéticos, etc., se torna crítica y nos impone una mayor racionalidad y planeación para su aprovechamiento.

Para esa fecha tan próxima los mexicanos tendremos que construir una nación al doble de la actual y es imprescindible que el Ingeniero de esta época se pueda incorporar al desarrollo del país totalmente conocedor de su misión como profesional de calidad y como se le requiere, para desarrollarse en grandes empresas ocupando puestos directivos o bien, como empresario, creando su propia empresa.

Las generaciones de Ingenieros tanto actuales como futuras, tendrán que estar constantemente actualizadas en los avances tecnológicos mundiales, trabajar inter y multidisciplinariamente, perfeccionarse en materias de planeación y administración, esto significa que además de saber hacer las cosas técnicamente, debemos saber como mantenerlas y obtener de ellas el máximo provecho.

En el campo deberá trabajarse con técnicas en donde se alcance el mayor aprovechamiento del suelo, del agua, de la maquinaria agrícola y del mejoramiento genético, utilizando los avances de la cibernética y la bioquímica.

Deberá haber un aprovechamiento más racional de los minerales y sus procesos de exploración y explotación en yacimientos vírgenes actualmente o abandonados por ser de baja ley y requerir de tecnologías más avanzadas.

La energía tendrá que ser utilizada de fuentes geotérmicas, solar, eólica, nuclear y del mar, debiéndose superar el atraso industrial mediante una reconversión forzada, con tecnologías importadas y adaptaciones nacionales que las adecuen a nuestras necesidades y posibilidades, en donde el respeto

por la ecología y la cabal valoración de los recursos naturales hagan que éstos no sean agredidos, sino utilizados y conservados para la posteridad.

Sin duda estamos hablando de problemas graves que deberán ser resueltos para la sociedad basándonos en la experiencia, habilidad y creatividad individual y grupal de nuestros Ingenieros.

I. DEFICIENCIAS ACADEMICAS

Durante el ejercicio de la vida profesional del Ingeniero, surgen deficiencias de índole académica que nos hacen meditar sobre la causa que las originó y nos lleva a pensar en tres factores estrechamente involucrados como lo son: los planes de estudio, los profesores y los alumnos.

Sin lugar a duda, los planes de estudio deben proporcionar al Ingeniero una sólida formación en las áreas de matemáticas, física y química, quien además deberá contar con elementos suficientes en el campo referente al diseño mecánico, de manufactura, en plantas de conversión de energía y en tecnología de materiales. El Ingeniero del futuro aplicará estos conocimientos técnicos para planear y dirigir operaciones de manufactura, haciéndolas altamente productivas, rentables y de alta calidad.

Durante el segundo lustro de los años sesenta se detectó la necesidad de un cambio en los planes de estudio de esta Facultad, que permitiera transformar un poco la formación y mentalidad técnica del Ingeniero hacia el campo humanístico y social.

Siendo rector de la U.N.A.M. el Ing. Javier Barros Sierra, en 1968 se pusieron en vigor cambios fundamentales en los planes de estudio de la Facultad de Ingeniería, modificando los cursos anuales a cursos semestrales y en los cuales se logró la introducción de materias humanísticas como parte de la formación técnica del estudiante de Ingeniería.

Para quienes fuimos estudiantes en esta época el cambio a cursos semestrales fué una ventaja, ya que nos ofreció la oportunidad de estudiar la carrera con la cadencia requerida, según nuestras propias condiciones, permitiéndonos realizar trabajos fuera de clases, pero por falta de información en cuanto a la necesidad del conocimiento humanístico en la práctica pro-

fesional, las materias de esta área pasaron a ser un requisito a cumplir solamente.

Aunque con el cambio de plan de años a semestres se eliminaron asignaturas cuya importancia se vió disminuida en esas fechas, continuaron impartíéndose otras cuya aplicación práctica ya había dejado de ser de vanguardia y que en un corto plazo serían superadas por otras disciplinas.

Con estos planes de estudio fuimos formados una gran cantidad de Ingenieros para ocupar puestos en la industria que requería de profesionistas técnicos cuyos conocimientos científicos los llevaría a cubrir satisfactoriamente esta demanda, pero parece haberse olvidado que con el tiempo, el Ingeniero debe crecer en sus responsabilidades dentro de la organización en que se desempeña, asumiendo con el tiempo, mayores responsabilidades técnicas para las que fué preparado, se convierte en administrador de recursos económicos, materiales, humanos y se ve forzado a adquirir conocimientos y experiencia en otras áreas para las cuales no fué preparado académicamente. Si no lo hace, no progresa y en esta situación no cuenta con el tiempo necesario para prepararse académicamente lo suficiente y poder asumir sus nuevas responsabilidades administrativas plenamente.

Hay quien piensa que su éxito dependerá de su sensibilidad, capacidad para adaptarse a una nueva situación, su sentido común para resolver problemas, pero quien ha pasado por esta situación, sabe lo importante que hubiera sido la preparación en aspectos humanísticos en su carrera.

1. Planes de estudio.-

Si inicialmente nos referimos a los planes de estudio, podemos darnos cuenta que requieren actualización con la inclusión de materias que

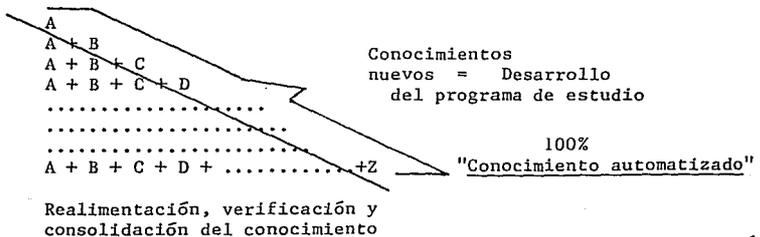
proporcionen conocimientos indispensables para el futuro, reemplazando las asignaturas que "no son básicas" y que han dejado de ser de vanguardia.

El plan de estudios vigente desde 1990 nos muestra que el nivel académico de cada una de las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, es equiparable al de las Escuelas o Institutos Tecnológicos más prestigiados a nivel mundial, pero se sigue presentando con la rigidez y baja efectividad que caracteriza a la enseñanza tradicional.

Los cambios pedagógicos de nuestra época nos deben llevar a transformar los planes de estudio del sistema de enseñanza tradicional al sistema de enseñanza programada, como una propuesta formal de mejoría a los mismos. Son cuatro las diferencias fundamentales entre el sistema de enseñanza tradicional y el sistema de enseñanza programada como se explican a continuación.

En la enseñanza programada cada materia se transforma a pequeños módulos, en donde en cada módulo se tiene un 25% de nuevos conocimientos y 75% lo constituye la realimentación, verificación y consolidación de conocimientos ya adquiridos, de tal manera que un módulo A tendrá 25% de nuevos conocimientos en A y 75% de realimentación, verificación y consolidación en A, un módulo B con un 25% de nuevos conocimientos en B y 75% de realimentación, verificación y consolidación de A+B, un módulo C con 25% de nuevos conocimientos en C y 75% de realimentación, verificación y consolidación en A+B+C y así sucesivamente hasta completar todo el curso.

El Programa de estudio de una materia - (Módulos A,B,CZ)



En la enseñanza programada tenemos módulos psicológicamente coherentes y se obtienen conocimientos nuevos con base en una constante realimentación, verificación y consolidación con un 100% de resultados y un conocimiento totalmente automatizado.

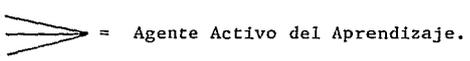
En la enseñanza tradicional se tienen temas capítulos y lecciones en muchas ocasiones aislados unos de otros. Los buenos alumnos en sus evaluaciones quizá obtengan un 100% de aciertos, pero está comprobado por expertos pedagogos que el conocimiento se fija entre 35% y 40% después de 6 meses, por lo que si se desea mantener el nivel de conocimientos inicial se requiere de un esfuerzo doble. La razón es que la enseñanza tradicional se basa en "la momorización de información" y la enseñanza programada se basa en "la automatización del conocimiento".

En la enseñanza programada se maneja "el ritmo propio del alumno", que es la sincronización de la velocidad de aprendizaje del alumno en relación a su propio coeficiente intelectual.

$$R.P. = \frac{S.V.A.}{I.Q.}$$

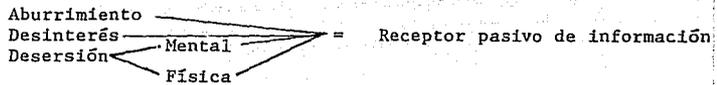
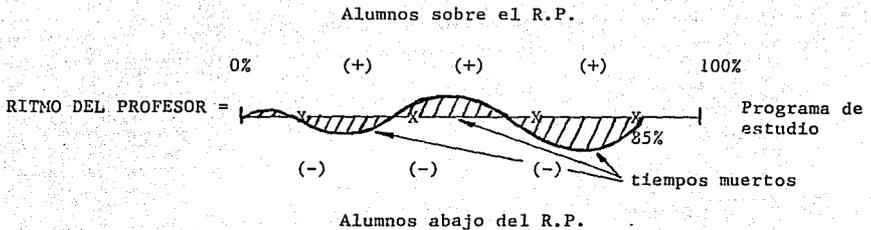
Lo que ocasiona una constante atención, un constante interés y un constante estímulo, transformando al alumno en agente activo del aprendizaje.

Constante Atención
Constante Interés
Constante Estímulo



= Agente Activo del Aprendizaje.

En la enseñanza tradicional contamos con "el ritmo del profesor" quien debe cumplir con "un plan de estudios" predeterminado. Hay alumnos que sí pueden ir al ritmo del profesor, pero existe otro grupo de alumnos que van por encima o por debajo de este ritmo, lo cual crea tiempos muertos en la enseñanza y que no se cumpla totalmente el programa de estudios de la materia, generando aburrimiento, desinterés y desersión mental o física, puesto que los alumnos se convierten en "receptores pasivos de información".



Debido a la generación de tiempos muertos durante el curso se propicia que los programas de estudio de alcancen a cumplir como regla general en 85%, de tal manera que un alumno de 100% en un examen de reconocimiento de la materia, después de 6 meses obtendrá un nivel de conocimientos de 34%.

Otra diferencia significativa entre los dos sistemas se presenta en la enseñanza tradicional cuando un error no es corregido a tiempo, éste se convierte en una fijación, y para corregir una fijación es sumamente difícil.

En la enseñanza programada se tiene un constante control del conocimiento en base a los verificadores de respuesta como son las evaluaciones programadas, verificadores electrónicos de respuesta o verificadores computarizados como en los sistemas interactivos.

2. Profesores.-

El segundo elemento involucrado en este problema son los profesores requeridos en la Facultad. Sabemos que son profesionales de la Ingeniería ava-

lados por un título universitario y muchos de ellos con el respaldo adicional de una muy amplia experiencia profesional, que los hace candidatos idóneos a ser profesores universitarios, pero su preparación pedagógica es deficiente. No basta con el esfuerzo personal y la buena voluntad de enseñar para hacerlo de una manera efectiva, sino que se requiere de la capacitación pedagógica para ser totalmente eficaz y exitoso en este campo.

Debemos también reflexionar sobre la motivación que impulsa a un Ingeniero a convertirse en profesor de la Facultad de Ingeniería, en donde encontramos Ingenieros que realizan esta actividad por el prestigio curricular que se obtiene en esta actividad o por un interés altruista de apoyo a su "Alma Mater" o por ser esta actividad su principal fuente de ingresos entre otros. Seguramente la mayoría de los profesores tienen interés por formar buenos profesionistas, aunque ésto pueda ser muy variable, ya que se presentan casos de grupos en donde el porcentaje de alumnos no acreditados es altísimo. El objetivo principal de los maestros debe ser el que sus alumnos obtengan el máximo nivel de conocimientos con calificaciones aprobatorias y no que sea un mínimo de alumnos los que aprueben el curso, ya que ésto denota una incapacidad pedagógica del profesor y no del alumno o del programa de estudio de la materia. En estas condiciones se alcanza a cubrir entre un 75% a 90% del programa de estudio de la materia asignada.

Como propuesta y buscando una congruencia con un programa de estudios que estuviera estructurado con la técnica de la enseñanza programada, los profesores se convertirían en guías o asesores para todo caso en que el alumno solicitara alguna aclaración específica, además de manejar su participación en el aula como una dinámica de grupo, alentando con ésto la participación general.

3.- Alumnos.-

El tercer elemento involucrado en el problema es el alumno, en donde nos encontramos con jóvenes que todavía no están bien definidos vocacionalmente, con lo que se origina la deserción en los primeros semestres de la carrera, ya sea por haberse percatado que la Ingeniería no es su vocación o porque acumulan tantas materias no acreditadas que la solución a este problema la ven como algo inalcanzable, con lo cual, se desaniman y desertan.

Aquellos que continúan con la carrera y se pueden mantener con altibajos en sus estudios, tienen como estrategia el buscar a los profesores que son menos exigentes en cada materia, con el fin de no esforzarse para acreditar la asignatura. Durante el desarrollo de cada curso el alumno no exige que sea impartido al más alto nivel académico, como corresponde a un alumno universitario, sino que dicho curso se convierte en un convenio no verbal entre profesor y alumno, de impartir y cursar una asignatura con el mínimo de dificultades y esfuerzo.

Estos dos elementos del problema, profesores y alumnos, son muy preocupantes para quienes intervienen en esta actividad académica a nivel nacional, ya que el problema en mayor o menor grado no es exclusivo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, sino de todas las instituciones de enseñanza superior del país.

II. DEFICIENCIAS HUMANISTICAS

Toda obra de ingeniería tanto tangible como intangible, está enfocada a satisfacer necesidades humanas de carácter individual o de carácter colectivo, es por ésto que el factor humano es sumamente importante en la formación académica del ingeniero.

Si nos preguntamos ¿cuáles son las cualidades que debe tener un Ingeniero exitoso? me atrevería a contestar que se deben tener cuatro cualidades fundamentales:

1. Debe poseer un conocimiento firme en las ciencias físico-matemáticas.
2. Vocación profesional y desarrollo de habilidades.
3. Punto de vista objetivo y acertado.
4. Capacidad y deseo de superación.

1. Conocimiento de las ciencias físico-matemáticas.

Al proyectarnos en un "nivel ideal" y si consideramos que todas las cosas se hacen adecuadamente, debemos esperar que un egresado de la Facultad debe tener una firmeza de conocimientos en las llamadas ciencias exáctas, adquiridos durante la etapa inicial de la carrera, puesto que no sería posible que el Ingeniero desarrolle dispositivos mecánicos, estructuras, procesos y sistemas sin un entendimiento fundamental de las leyes del movimiento, de la estructura de la materia, del comportamiento de los fluidos, de la conversión de la energía y muchos otros aspectos del mundo físico que son la base de la técnica de la Ingeniería.

La correcta aplicación del conocimiento del mundo real requiere saber donde, como y cuando aplicar los principios de las ciencias físico-matemáticas.

Como un ejemplo análogo que permita dar claridad a este concepto, podemos manejar el caso de un estudiante de medicina, que para dar un diagnóstico acertado requiere, además de los conocimientos de las ciencias básicas en este campo como son fisiología, anatomía o química, pasar por un internado en donde aprende como aplicar los conocimientos básicos adquiridos.

De igual manera el estudiante de Ingeniería después de realizar sus estudios de ciencias básicas, debe cursar asignaturas dedicadas a la aplicación de las mismas durante la segunda etapa de sus estudios de Ingeniería. Durante la segunda fase de estudios, se le proporciona la acumulación de conocimientos empíricos relacionados con el diseño de dispositivos, estructuras o procesos basados en el conocimiento científico y en el razonamiento, en la creatividad, en la innovación y en la experiencia, que es la mayor riqueza en el conocimiento del Ingeniero, para la solución de problemas inherentes a la Ingeniería.

Durante la tercera etapa del desarrollo de la carrera de Ingeniería, se debe dar importancia a los cursos especializados que diferencian las distintas ramas de la Ingeniería, permitiendo al estudiante especializar su formación en el área de Ingeniería para la que considere tiene mayor aptitud. No se debe pasar por alto que en el desempeño de la vida profesional se manejan proyectos que involucran conocimientos de otras especialidades diferentes a la que se ha elegido, razón por la cual es muy recomendable extenderse en los estudios de especialidades diversas.

Hasta aquí todo parece muy normal en la formación del Ingeniero, puesto que tradicionalmente los planes de estudio contemplan este desarrollo y nos preocupa que esta formación técnica sea amplia y profunda,

tanto como en las universidades o institutos más prestigiados en este campo a nivel mundial y nos olvidamos que existen otros aspectos "no técnicos" muy importantes en el desempeño intelectual del Ingeniero, porque si se desea llegar a ser profesionalmente competente y exitoso, deberá ampliar sus conocimientos más allá de las ciencias físico-matemáticas y la técnica de la Ingeniería, adquiriendo conocimientos en las áreas de Economía, Política, Derecho, Mercadotecnia, Relaciones Laborales, Sociología, Psicología, Comercio y Administración, áreas que tradicionalmente el Ingeniero menosprecia y que son sumamente importantes por las razones que a continuación se enlistan:

a.- Toda obra de Ingeniería lleva a la satisfacción de una necesidad humana. Si el Ingeniero tiene el deseo de que sus obras reporten un beneficio a la humanidad, deberá conocer esta necesidad y resolverá técnicamente su proyecto tomando conciencia de su responsabilidad social.

b.- En su papel creador, el Ingeniero no tan solo es responsable de cambios técnicos sino también de cambios sociales, puesto que muchos de sus proyectos han tenido efectos de largo alcance en un sinnúmero de aspectos de la vida cotidiana, no todos los beneficios desafortunadamente. Son frecuentes las repercusiones sociales, culturales y económicas de una obra de Ingeniería por lo que el profesional competente de la Ingeniería debe tener en cuenta el efecto que causará al medio ambiente, a la sociedad, a la economía, a la topografía de la zona y cualquier otro tipo de repercusiones que pudieran suceder, será imprescindible tomar las providencias necesarias para asegurar que la realización de un proyecto sea exitosa y útil.

c.- Todas las decisiones que el Ingeniero debe tomar en la vida profesional están estrechamente relacionadas con la economía,

siendo de vital importancia el manejo que haga de conceptos tales como: ganancias, costos, manejo de inversiones, inflación, depreciación, revolvencia, etc., etc.

d.- Un Ingeniero debe estar preparado para trabajar en colaboración con gente de las mas diversas profesiones como: Economistas, Médicos, Contadores, Sociólogos, Políticos, Arquitectos, Abogados, Líderes Sindicales, Comerciantes, entre otros que intervienen y contribuyen en la realización de un proyecto debiendo manejar una relación inteligente, trabajar con ellos y comprender sus problemas.

2. Vocación profesional y desarrollo de habilidades.

Para la aplicación de los conocimientos adquiridos el Ingeniero dispone de metodología para la solución de problemas, compuesta de matemáticas, física, procedimientos gráficos, computación, creatividad y habilidades personales propias del Ingeniero.

En el proceso solucionador de problemas se involucra la definición del problema y su análisis, la aplicación de los conocimientos y la creatividad del Ingeniero, para así poder concebir la solución o soluciones posibles, predecir el comportamiento especificar la mejor solución, tomar decisiones y realizar su ejecución. La pericia en el proceso de solucionar problemas y de realizar la solución del mismo, depende de la inventiva del Ingeniero, la cual es una actividad creadora y que, como tal, no es posible aprenderla sino que se tiene como una capacidad innata, pero que sí se puede desarrollar con su ejercicio constante y es lo que llamamos vocación.

Durante el proceso solucionador de problemas el Ingeniero analiza y busca

medir la factibilidad de cada una de las posibles soluciones haciendo una comparación costo-beneficio con sus herramientas como son: las matemáticas, la simulación y el razonamiento, para poder predecir las características de cada solución propuesta.

Las matemáticas son la herramienta mas poderosa del Ingeniero, porque le permiten representar todas las características importantes de un sistema y así precedir sus efectos tomando la solución mas acertada.

La simulación es otra de las herramientas mas usuales del Ingeniero, principalmente cuando se trata de modelos físicos, ya que se experimenta en condiciones controladas. Esta herramienta está fuertemente ligada a las matemáticas porque se representan con parámetros físicos y estadísticos cada una de las variables que intervienen en la simulación, y posteriormente medir sus efectos concluyendo con la mejor solución.

El razonamiento es la habilidad que tiene el Ingeniero para encadenar una serie de pensamientos que lo lleven a una conclusión, tanto por el camino inductivo como el deductivo, el Ingeniero desarrolla este proceso de pensar durante su educación ingenieril y lo estimula en el desarrollo de sus facultades inventivas. Aún no siendo el objetivo el estudio de este proceso del pensamiento durante la educación del estudiante de Ingeniería, el conocimiento de las ciencias abstractas y la secuencia que se sigue en la solución de problemas contribuye al desarrollo de esta habilidad que es la clave del éxito en ésta y otras profesiones.

La comunicación es otra de las habilidades que debe tener el Ingeniero y que desarrolla durante su periodo de estudios sin meditar en ello, porque lo hace gráficamente mediante dibujos, esquemas y gráficas, de ahí el dicho "el Ingeniero habla dibujando" sin embargo, debe desa-

rollar su comunicación oral y escrita porque gran parte de su éxito depende de estas habilidades, siendo imprescindible que dé indicaciones claras y precisas de como realizar sus proyectos al depender del trabajo de otros para su ejecución. Con una comunicación deficiente tendrá resultados deficientes, con una buena comunicación sus resultados serán buenos.

El desarrollar la habilidad de trabajar en equipo es otra de las claves del éxito, dado que sus resultados en la vida profesional dependen de otros y son mejores cuando se logra una suma de talentos de varias personas, que el talento individual de una sola, salvo que hablemos de un genio. Dada la complejidad de los problemas de Ingeniería que se nos presentan en la actualidad se acentúa la importancia de esta habilidad.

3. Punto de vista objetivo y acertado.-

Otra de las cualidades que debe tener un Ingeniero para resolver problemas, entre otras habilidades y conocimientos, es su punto de vista, el cual, gracias a su permanente actitud interrogante, su curiosidad constante del ¿cómo? o ¿por qué? de las cosas, lo llevan a tener mucha información y a concebir ideas útiles, que posteriormente capitaliza al transformar y reemplazar la misma idea con variantes o llevándola a contextos diferentes.

La objetividad debe ser otra característica sobresaliente del Ingeniero puesto que en la práctica es el centro de opiniones erróneas, contradictorias o que representan intereses creados, en estos casos el profesional debe ser objetivo y evaluar cada una de dichas opiniones cuando toma decisiones.

Resulta fácil apreciar que una de las principales metas del proceso educativo del Ingeniero, consiste en mejorar para reconocer y compensar debidamente las opiniones, prejuicios y emociones de él mismo, así como la de los demás, "debe tener la mente abierta".

La actitud profesional que debe asumir un Ingeniero en el desempeño de su función es realmente importante, pues está obligado a aceptar su compromiso moral con: la sociedad, sus empleados y sus colegas de profesión, en el sentido tradicional de las profesiones. Todo profesionista sirve a la sociedad en un papel de "experto" respecto a un tipo de problemas, en estas circunstancias él "profano" en la materia confía en el profesionista y precisamente por esta confianza depositada se crea una obligación de realizar un servicio a un alto nivel de ética profesional, de tal manera que las decisiones del Ingeniero garanticen la funcionalidad y durabilidad de sus creaciones.

El Ingeniero brillante tiene permanentemente en mente que "siempre hay una mejor manera de hacer las cosas", para ello usa su imaginación para estar innovando sus proyectos y mantenerse a la vanguardia de la tecnología.

4. Capacidad y deseo de superación.

Nunca como ahora en la historia del hombre, se ha efectuado una avalancha de conocimientos en todas las áreas del saber humano. Los cambios se suceden día con día a una velocidad que nos parece increíble y percibimos que se aceleran cada vez más, los medios de comunicación nos han hecho el mundo tan pequeño al grado de poder tenerlo en la mano y con solo oprimir unos botones podemos hablar instantáneamente desde la oficina o nuestro domicilio con cualquier persona ubicada en cualquier parte del mundo, los podemos ver, nos pueden escribir, la velocidad con que se publican informes, revistas, libros es sorprendente, a nivel

mundial se cuentan con 1,800 títulos nuevos diariamente, no nos alcanzaría la vida para leer las publicaciones que se generen en el año 1993 y este caudal de conocimientos y cambios nos fuerza a asumir una actitud de cambio y superación permanente. La gran oportunidad que se nos ha dado de vivir en esta época de la humanidad es grandiosa por la creatividad y crecimiento en conocimientos que vivimos, aquel que se detiene, se queda atrás irremediamente y el Ingeniero que busca el éxito requiere perfeccionar sus conocimientos y ampliarlos permanentemente al terminar su carrera. Dicen los enterados que al salir de la Facultad es cuando se comienza a aprender Ingeniería, los medios para hacerlo son: revistas, publicaciones especializadas, libros técnicos, conferencias, viajes, cursos de post-grado, video cintas, intercambios tecnológicos y otros que se estarán desarrollando en este momento. "El Ingeniero exitoso debe de estar siempre en la cresta de la ola, no en el valle de la misma".

III. NECESIDADES DE CAMBIO.

1. Imágen del egresado.

Una triste realidad es la baja autoestima y la pobre imágen que se tiene del Ingeniero egresado de la UNAM, creada en la década de los años ochenta, en donde se presenta una decadencia del nivel académico muy acelerada.

Mientras las oportunidades se presentan más fácilmente para los egresados de las Universidades particulares o del Instituto Tecnológico de Monterrey, para los egresados de la Facultad de Ingeniería de la UNAM se reducen, siendo que todavía en el primer lustro de los años setenta, el ser egresado de la Facultad de Ingeniería era prestigioso por el nivel académico que se tenía y la tradición originada desde 1792 con el Real Seminario de Minería. Es un hecho fehaciente que el México de hoy fué construído por Ingenieros Universitarios con obras majestuosas reconocidas internacionalmente por su tamaño y tecnología avanzada y este prestigio y orgullo no lo debemos perder.

Analicemos lo que encontramos en el mercado laboral del profesional de Ingeniería egresado de la UNAM, cuya descripción me permito hacer, con el conocimiento que me ha dado haber realizado el reclutamiento de personal para cubrir algunas vacantes en organizaciones en donde he prestado mis servicios y me he encontrado con la imágen que a continuación describo:

- a) Presencia.- Persona desaliñada, tímido, cohibido, temeroso a la entrevista.
- b) Solicitud de empleo.- Letra casi ilegible, con faltas de ortografía, en ocasiones sucia y arrugada o incompleta.
- c) Curriculum.- No en todas las ocasiones se cuenta con él y cuando existe, por lo general describiendo detalladamente su experiencia, en otras totalmente repetitivo en la descripción.

- d) Entrevista.- En el desarrollo de la entrevista está nervioso, inseguro, con un vocabulario pobre y como un patrón común denotando conflicto con la autoridad.

Se podrá pensar que esta descripción es exagerada, pero lamentablemente es real y describe a profesionales con dos años de haber egresado de la Facultad. En estas condiciones no es posible delegar las responsabilidades de un Supervisor en una persona como la que he descrito y tampoco podemos pensar que llegará a desarrollarse en la organización tomando puestos de mayor responsabilidad.

2.- Factor humano.-

Uno de los trabajos que con mayor frecuencia desempeñan los Ingenieros recién egresados son las ventas técnicas, en donde el conocimiento del producto que ofrecen no debe representar complicaciones mayores para ellos, pero el manejo de la labor de venta, el cómo abordar al cliente y lograr una venta les es desconocido, porque no basta con presentar las cualidades del producto, sino el saber manejar la relación personal y el factor humano.

Esta habilidad se aprende con el estudio de la técnica correspondiente o se depura si es que se cuenta con esta habilidad innata.

Otros casos que con frecuencia se presentan son los trabajos de mantenimiento de planta, en donde el Ingeniero de inmediato supervisa personal a su cargo. En lo referente a programas de mantenimiento, conocimiento de maquinaria, servicios a planta y talleres, podemos decir que el Ingeniero está capacitado para manejarlos adecuadamente, pero el factor humano con el cual logra sus resultados le origina problemas, ya que el Ingeniero no ha sido preparado para manejarlo

exitosamente; se debe convertir en capacitador, comunicador, conocer la Ley Federal del Trabajo ya sea con personal sindicalizado o no sindicalizado, motivar al personal, resolver conflictos en su equipo de trabajo y administrar sus recursos humanos y materiales como lo es el presupuesto de su departamento.

Un caso semejante lo es cuando se trabaja en el Departamento de Producción, en donde se depende de la gente para lograr los programas de producción y se encuentra con las carencias del conocimiento para el manejo del factor humano. Igualmente ocurre en la construcción.

De manera ilustrativa se puede pensar en un cantante que nace con una voz extraordinaria, llega al éxito con mucho menor esfuerzo que aquel cantante que invierte algunos años educando su voz, hasta que logra cantar en público aceptablemente bien. Así le ocurre al Ingeniero que no cuenta con "don de mando innato" y que tiene que capacitarse para desarrollarlo, todo estaría bien si tiene tiempo para hacerlo, pero lo habitual es que cuando se requiere no se tiene este recurso.

3.- Aspecto legal.-

En el aspecto legal también se debe ejercer un cambio, ya que estamos sujetos a una serie de reglamentos y leyes que desconocemos y que nos encontramos con ellas cuando es muy tarde y nos están afectando económicamente, por las sanciones que nos ha aplicado la autoridad.

Los retrasos en la realización de proyectos, las correcciones de los mismos o las gestiones que hay que realizar para "lubricar la maquinaria burocrática" y que podamos concluir los proyectos que probablemente quedaron detenidos. En este tenor, estoy considerando como ejemplo:

La Constitución de la República Mexicana, la Ley Federal del Trabajo, El Código Civil, la Ley General de Salud, la Ley del Seguro Social, Reglamento de Construcciones, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, Reglamento de Bomberos, Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Reglamento de Instalaciones de Gas L.P., Libros de Registro de Máquinas Eléctricas, Libros de Registro y Números de Registro de Aparatos Sujetos a Presión, Bitácora de Generadores de Vapor, Bitácora de Compresores, Licencia de Montacargista, Licencia de Fogonero, Control de Emisiones de Pronasol, Normalización de Tanques de Gas L.P. y Accesorios, entre otras cosas.

Por lo general, cuando ocurren inspecciones de alguna autoridad relacionada con la operación de planta, es al Ingeniero de Producción o de Mantenimiento a quien se le asigna la responsabilidad de atender a la persona comisionada para realizar dicha inspección y deberá estar familiarizado con la Ley o Reglamento que corresponda para poder defender los intereses de la empresa en la que labora de abusos que suelen realizar dichas personas.

Cuando el Ingeniero está al tanto de estos reglamentos, generalmente se tienen plantas productivas y seguras, eliminándose la posibilidad de hacerse acreedores a sanciones, en caso de abusos generalmente hay procedimientos de inconformidad que deben seguirse para defenderse de actitudes arbitrarias y todo esto debe saberlo el Ingeniero asignado. En nuestro país la gran mayoría de las empresas son micro y pequeñas industrias, en donde el Ingeniero es una de las máximas autoridades o la autoridad máxima de la empresa, razón por la cual debe tener conocimiento de todos estos mantatos a que hicimos referencia anteriormente.

Con todo esto, no propongo que un Ingeniero recién egresado tenga los

los conocimientos de: un Sociólogo, un Psicólogo, un Licenciado en Derecho o un Médico, pero sí, que tenga la noción de que toda esta información existe y conozca que leyes o reglamentos debe consultar en caso de duda.

Si nos remontamos a 1968 cuando se modificaron los planes de estudio y fueron introducidas por primera ocasión algunas materias de carácter humanístico, la necesidad de cubrir estos aspectos que se han mencionado debió ser causante de este cambio, pero como algo que es nuevo, no tuvo la aceptación tan profunda que debió haber tenido.

Posteriormente han existido otras dos modificaciones más a los planes de estudio y se ha conservado la idea de dar un enfoque humanístico a la carrera, pero quizá no muy comprometidos con esta necesidad que es una realidad en el campo profesional.

IV. DESARROLLO DE HABILIDADES

1. Motivación en el trabajo.-

Durante el desarrollo de este capítulo se mencionarán temas clave para la formación del Ingeniero, manejándolo solamente como una presentación de temas que no se les ha otorgado la importancia que tienen y que cada uno de ellos cuando es tratado a profundidad puede ser objeto de todo un curso.

Como ya ha sido mencionado anteriormente, todo Ingeniero recién egresado de la Facultad requiere de gente para la realización de su actividad, y con ella, debe alcanzar el logro de sus objetivos. Sus subordinados pueden dedicarse a las actividades mas diversas que podamos ejemplificar: secretaria, transportistas, dibujantes, mecánicos, operadores de máquinas, peones, otros ingenieros y profesionistas de otras disciplinas, todos deberán estar motivados para que la realización de su trabajo tenga como resultado el éxito del Ingeniero en su puesto.

Los supervisores más exitosos son aquellos que saben que la gente trabaja no solamente por un salario, sino que hay satisfactores psicológicos que al utilizarlos adecuadamente motivan a la gente para obtener resultados que por sí solos no serían capaces de alcanzar.

Estos satisfactores son los siguientes:

- a) Seguridad.- Seguridad de ser bien aceptado y apoyado en su desempeño.
- b) Reconocimiento.- Cuando el trabajador aporta algo en beneficio de su departamento, la gerencia o la empresa para la cual trabaja y recibe reconocimiento no económico por su esfuerzo.

- c) Pertenencia.- La identificación de un subordinado como parte importante de un departamento o una empresa.
- d) Autoestima.- Se le valora y respeta en su grupo de trabajo como persona y como trabajador.
- e) Satisfacción de logro.- Tener un trabajo que es capaz de realizar y cuya buena ejecución le produce satisfacción y un desafío para superarse diariamente con su capacidad y destreza.
- f) Propósito.- La seguridad de que su trabajo contribuye a una causa que vale la pena.
- g) Competencia.- Es el desafío y oportunidad para una competencia sana con otras personas dentro de la organización para su crecimiento profesional internamente en la empresa, haciendo más interesante su trabajo.

Cuando el Ingeniero conoce estos satisfactores del trabajo y los utiliza adecuadamente con cada uno de sus subordinados, según su demanda individual, tendrá un equipo de trabajo motivado para alcanzar sus objetivos exitosamente.

Existen personas que no le dan importancia a estas necesidades psicológicas, ya que piensan que solo cuenta el dinero para motivar al personal, pero el supervisor experimentado sabe que el dinero es un factor motivador limitado y que no obtendrá más logros si sus subordinados no obtienen reconocimiento, respeto y oportunidad de desarrollo en el trabajo.

La motivación es una herramienta básica tanto para el Ingeniero recién egresado como para el experimentado que deben manejar permanentemente.

2.- Manejo de conflictos.

Otra de las habilidades importantes que debe desarrollar el Ingeniero es el manejo del "Análisis Transaccional" con el objetivo principal de solucionar conflictos con el personal y entre el personal, sin importar si se habla de superiores, colegas o subordinados, así como de los problemas de rechazo al cambio que se le presentaran cuando requiera renovar o implantar nuevos procedimientos de trabajo con técnicas nuevas, buscando mejoras en el rendimiento de los recursos de la empresa.

El Análisis Transaccional es una técnica muy útil para manejar la psicología de las relaciones humanas, a tal grado que se puede aplicar a nivel personal o general en las empresas, basado en la observación de las actitudes y el papel que desarrolla cada participante de la relación humana.

3.- Efectividad.

Todo Ingeniero debe buscar ser efectivo, ya sea que trabaje en una clínica, en una tienda de departamentos, en una empresa metalmeccánica o en una de servicios, siempre se espera que haga lo que se debe hacer, lo que a su vez implica que sea eficiente.

La inteligencia, la imaginación y el conocimiento son esenciales y establecen los límites de lo que puede ser logrado, pero solamente la efectividad los convierte en resultados.

Cuando hablamos de trabajos creativos como pueden ser: el diseño de elementos mecánicos o de sistemas de control de almacenes o se es gerente o director de una empresa, su trabajo no es medible como el de alguien que se dedica a las manufacturas como por ejemplo:

ensamblado de calculadoras electrónicas o la operación de una máquina de soplado de plásticos, debido a que su trabajo se mide con sus resultados y deberán ser eficaces sus esfuerzos para conjuntar los talentos de sus subordinados y obtener los mejores resultados en el logro de sus objetivos.

4.- Toma de decisiones.-

El tomar decisiones es una de las actividades principales del Ingeniero, en virtud de sus conocimientos y su posición preponderante en las empresas. Se espera que sea infalible pero "solo el que no toma decisiones no falla" y el Ingeniero debe decidir con el mayor número de elementos que tenga a la mano, su experiencia y algunas veces corazonadas. Normalmente se toman mediante un proceso sistemático en el que intervienen elementos claramente definidos mediante una sucesión de etapas de análisis para desentrañar lo genérico de lo estratégico, logrando con dicho proceso, tomar decisiones simples y acertadas.

5.- Estilos de liderazgo.-

El Ingeniero joven debe conocer el tipo de liderazgo que debe ejercer con sus subordinados. Además de conocer su estilo propio debe ser capaz de diagnosticar cual es el estilo que demanda la organización en donde trabaja, para adaptarse a esta necesidad y realizar su trabajo con éxito. Esta demanda dependerá de la madurez de la organización y de la madurez de cada subordinado en su puesto. Se puede decir que en terminos generales en los primeros niveles de supervisión el estilo que se demanda en toda organización es el autocrático y conforme se asciende a niveles jerárquicos superiores, se hace cada vez más necesario un

estilo más participativo o democrático. También depende del departamento del que se trate pues es diferente un departamento de producción que uno de ingeniería. El manejo de los estilos de liderazgo es una herramienta de trabajo de extrema utilidad para el Ingeniero, que en ello debe ser experto.

6.- Administración.-

Dentro de las múltiples definiciones que existen de administración considero que las dos que a continuación presento se adecuan perfectamente al desempeño profesional del Ingeniero:

- a) "La administración es la combinación ideal de hombres, materiales, máquinas, métodos y dinero para la realización de los fines de la empresa".
- b) "La administración es la técnica para obtener resultados óptimos mediante la dirección eficaz del trabajo y la utilización eficiente de los recursos materiales de una empresa".

De las definiciones anteriores se desprende la necesidad de tener conocimientos técnicos y prácticos. Con el conocimiento teórico exclusivamente, se cometen muchas equivocaciones, por desconocer el medio o realidad del campo profesional; con la práctica por sí sola, la administración se convierte en impulso mecánico y rutinario, dejando al tiempo la solución de los problemas.

El Ingeniero al convertirse en administrador, tiene frente a él situaciones difíciles y complejas, derivadas de la evolución administrativa e industrial, por lo que debe combinar del mejor modo

posible la teoría y la práctica. La primera es el principio para actuar y la segunda es necesaria para la adaptación a los problemas reales de la empresa. Por lo tanto, aplicando conjuntamente la teoría y la práctica podemos encausar en forma más eficiente los recursos humanos y materiales disponibles.

La administración tiene cinco funciones principales que a continuación se indican:

- a) Planeación.- Consiste en señalar las estrategias y metas hacia las cuales se dirigen las actividades concretas de la empresa.
- b) Organización.- Es la distribución de las actividades de los subordinados, consiste en delegar autoridad a los mandos inferiores, fijar responsabilidades claras en quienes ejercen la función de mando en la empresa y coordinar las actividades operativas de la empresa.
- c) Integración.- Es la conjunción adecuada de personal, materiales y recursos necesarios para llevar a cabo las actividades de la empresa.
- d) Dirección.- Es la motivación de los subordinados para despertar en ellos el interés por el trabajo encomendado, identificación para realizar trabajo de equipo y un fuerte sentido de adhesión a una empresa.
- e) Control.- Consiste en los diferentes medios para comparar los resultados reales con los resultados estimados, a fin de corregir desviaciones o vencer los obstáculos que se hubieren presentado en la realización de los programas.

Como se puede observar la administración es una de las actividades que realiza el Ingeniero desde que egresa de la Facultad y conforme desarrolla su carrera se convierte cada vez más en administrador,

dejando a un lado la Ingeniería.

Todas las habilidades mencionadas anteriormente son indispensables para el Ingeniero joven y el momento mas adecuado para adquirir la teoría de los temas tratados son los últimos semestres de la carrera, haciendo hincapié en que son habilidades que harán del Ingeniero que las emplee un profesionalista de éxito.

7.- La importancia del factor humano.-

En toda organización, el trabajo que en ella se realiza está caracterizado por la existencia de un número de necesidades y de objetivos. Los individuos que pertenecen a una organización se preocupan por estas necesidades y son sensibles a ellas, en la medida de cómo los afectan y cómo se satisfagan. La falta de satisfacción de necesidades humanas dentro de una organización se refleja en la reducción de ganancias y metas no alcanzadas, ya que el desempeño de los individuos está íntimamente relacionado con el volumen de satisfacción de sus necesidades que experimentan en el trabajo.

El potencial de un trabajo para proveer los medios para satisfacer las necesidades de los empleados, es factor determinante de la moral y de la productividad de éstos. Por esta razón es muy importante conocer las cosas que las personas valoran en su situación de trabajo para que cada necesidad en particular, pueda ser igualada al potencial del trabajo en sí, ya que no se debe olvidar que el principal activo de la empresa es su personal y se debe invertir en ellos para satisfacer estas necesidades.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este trabajo se ha presentado la enorme necesidad que tiene nuestro país de contar con profesionales de la Ingeniería que tomen los retos del crecimiento y desarrollo que se están generando en esta última década del siglo XX y estar en condiciones ideales para iniciar el nuevo siglo que sin duda será lleno de avances insospechados en todos los campos del saber humano.

Las generaciones actuales y futuras de Ingenieros deberán estar preparados para asumir esta responsabilidad plenamente conscientes de su función en la sociedad, para lo cual es necesario contar con egresados de calidad mediante planes de estudio actualizados pedagógicamente en la enseñanza programada y con un espíritu académico de excelencia, tanto de profesores como de alumnos, a la vanguardia de la ciencia.

El Ingeniero de hoy debe tener una visión amplia y clara de lo que encontrará en el futuro, cuando ocupe puestos de alta dirección en las empresas en que se desempeñe y las habilidades que tendrá que desarrollar. Debe estar capacitado para enfrentar retos de carácter humano que afecten en general su desempeño propio, el de su empresa y el del país.

Es sumamente importante fomentar el espíritu de superación y apetito de triunfo del Ingeniero y mantenerse en la ruta del progreso permanente. Se debe ampliar el campo de las posibilidades de desarrollo y crecimiento profesional y económico del Ingeniero desde el inicio de la carrera, para no solamente generar Ingenieros que sean empleados en organizaciones establecidas, manteniéndose en niveles técnicos indefinidamente, sino hacerlos concededores del amplio horizonte que pueden lograr con su desempeño asu-

miendo responsabilidades de alta dirección y gerencias generales, en donde se involucran los conocimientos y habilidades de carácter humanístico y multidisciplinario.

Se debe fomentar en el estudiantado el espíritu empresarial alentando la formación de pequeñas empresas que los hagan crecer en lo profesional y en lo económico como lo demanda de manera urgente el país.

La empresa es la institución fundamental de la vida económica, manifestación de la creatividad, iniciativa y libertad de las personas, que organiza el trabajo de un conjunto de hombres y se dedica con determinados recursos económicos a producir bienes o proporcionar servicios, para contribuir a la satisfacción de necesidades individuales y sociales. Su misión es apoyar el progreso y desarrollo socioeconómico haciendo óptima la relación entre trabajo y los instrumentos económicos y técnicos, para servir a sus integrantes y a la sociedad.

Dentro de las capacidades de un Ingeniero se encuentra la creatividad, su iniciativa y su impulso de emprender, el cual se debe adquirir y cultivar durante el estudio e su carrera y formar Ingenieros empresarios que sigan construyendo el México del mañana, generando los empleos que tanto requiere nuestro país, activando en su medida la economía y compartiendo su espíritu de progreso y crecimiento profesional, económico y humano.

BIBLIOGRAFIA

Juegos en que participamos	Dr. Eric Berne
Cómo motivar a la gente	Jack H. McQuaig
El Arte de la Motivación	William M. Joner
El Ejecutivo Eficaz	Peter F. Drucker
Efectividad Gerencial	W.J. Redding
El Shock del futuro	Alvin Toffler
Introducción a la Ingeniería y al Proyecto en la Ingeniería	Edward U. Krick
Mejor dirección mayor eficiencia	Mager y Pipe
Yo estoy bien, tu estás bien	Dr. Thomas A. Harris
Ingeniería y Sociedad	Jacinto Viqueira