

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD : AZCAPOTZALCO

Casa abierta al tiempo

El mejor usufructo de la ingeniería en el presente

Profesor :

Asignatura :

Ingeniería y sociedad

Grupo :

CAT – 85

(Lunes y miércoles de 20 : 30 a 22 : 00 hrs.)

99,O

México, Otoño de 1999

í n d i c e

- **Justificación 4**
- **Introducción 5**
- **Esto de la ingeniería 6**
- **La pertinencia de la ingeniería 9**
- **Globalización y la preparación holística 13**
- **El futuro y los nuevos retos de la ingeniería 20**
- **Fuentes de información 21**

Justificación

En el proyecto anterior *El mejor usufructo de la ingeniería en el futuro*, es más bien idealista y subjetivo lo cual muestra una ingeniería que prácticamente ningún egresado de la UAM y quizá ningún egresado de cualquier universidad del mundo tendrá acceso, además de que es un modelo a muy largo plazo.

A partir de éstos motivos el nuevo proyecto *El mejor usufructo de la ingeniería en el presente* nos dará una visión más profunda sobre los actuales y reales paradigmas, las necesidades laborales, de contratación, vistas y perspectivas, etc. y de toda la plataforma ingenieril.

introducción

La ingeniería actualmente se vende y muy bien, de acuerdo a los nuevos paradigmas se necesitan ingenieros capaces, se sabe bien que el ingeniero vende sus ideas y proyectos, esos son sus productos.

Los ingenieros ahora más que nunca tienen encima el cargo de los nuevos modelos y realidades en los cuales se impulsará la globalidad, el progreso y los nuevos y mejor funcionales paradigmas de la acumulación y circulación de capitales.

Es por estas razones que el ingeniero del siglo XXI, será un ente capaz de realizar un muy variado rango de actividades en las cuales aplicará él, su estigma y su arte creador. *La capacidad de abstracción* que presume el ingeniero (principal diferencia entre un ingeniero y un técnico), será su arma más letal, no solo para salvaguardar su empleo, sino en muchos casos para regular el de otros, y sus ideas y proyectos tendrán la responsabilidad en gran parte de regular los estándares de los demás.

En el presente escrito se establece una relación de todos los factores, que desde ahora ya intervienen para la aceptación de una formación ingenieril, la exposición encuentra en la historia la esencia de esta verdadera profesión del hombre, más tarde se expondrá los principales ramales de estudio en que se encuentra la ingeniería actualmente, además de un pequeño comentario de sus productos en la industria.

Los capítulos 3 y 4, los que se consideran de mayor relevancia, trata de aquellas necesidades, requisitos y obligaciones del ingeniero en su propia formación, y después en el ejercicio de su profesión.

De acuerdo con esto, el esquema de la exposición del tema es la siguiente:

1. Esto de la ingeniería :

Donde se presentará una muy breve historia de la ingeniería y el producto a largo de la historia universal.

2. La pertinencia de la ingeniería

Donde se explicará la importancia de la ingeniería, que ingenierías y la utilización de todos éstos productos en el contexto empresarial. Y algunos de los mitos sobre la ingeniería.

3. Globalización y la preparación holística

En éste apartado, sumamente importante se expondrá la s necesidades y requisitos de los ingenieros para el actual contexto y el futuro, además de las capacidades de análisis de impacto ambiental, ética y por supuesto estética, donde se preserva la belleza ante la práctica y productividad.

4. El futuro y los nuevos retos de la ingeniería

Las tendencias y valores de las nuevas ideas exportadas por los ingenieros

Esto de LA INGENIERÍA

La ingeniería es tan antigua como la civilización, aunque el nombre de "*ingeniería*" no se utilizó hasta la edad media. La ciencia al igual que la ingeniería, surgieron en remotos tiempos en busca del desarrollo y la transformación. De similar manera cada una de ellas utilizó su campo específico, ahora, antes de proseguir nos surge la duda de ¿qué fue primero la ciencia o la ingeniería?, los ingenieros dicen : fue la ingeniería, y los científicos responden: fue la ciencia; no se puede obtener una respuesta filial e infalible, sin embargo todos sabemos que la ingeniería transforma a la naturaleza y la ciencia la estudia, por eso, al afirmar que la

ingeniería es parte de la ciencia, o aplicador de la misma, es un error, la ciencia sólo busca un conocimiento tenaz del medio, el ingeniero ocupa su intelecto para transformar este medio, en la actualidad el ingeniero sería incapaz de deslindarse de la ciencia por que ocupa su estudio para poder hacer esas transformaciones con gran precisión, de esta manera podemos concluir que el ingeniero es un profesional capaz de transformar a la naturaleza y su medio ocupando en gran medida una herramienta llamada *ciencia*. Más adelante podremos analizar una definición de ingeniería más acertada, así mismo la relación de la ciencia y la ingeniería y el mito que se desenvuelve dentro de estos dos conceptos.

Hace 5000 años, los faraones y sus maestros constructores planearon y dirigieron la edificación de grandes templos y pirámides, el historiador griego Herodoto relata que se emplearon 100,000 hombres durante 20 años para levantar la gran pirámide de Gizeh.

Los griegos también aportaron destacadas contribuciones a la ingeniería, fueron los primeros grandes constructores de puertos, establecieron sistemas de provisión de agua bastantes complejos, construyeron acueductos abriendo túneles a través de montañas pequeñas, desarrollaron la planificación urbana y perfeccionaron el arte de la construcción al reforzar las obras de mampostería con hierro. Entre los ingenieros griegos destacó Arquímedes, el gran físico y matemático.

Los romanos importaron la mayor parte de sus conocimientos técnicos de los griegos y, en menor grado, de los etruscos. Demostraron un gran sentido de la economía y la eficiencia.

Fueron grandes constructores de carreteras; levantaron puentes y acueductos por todo el mundo antiguo (algunos todavía se utilizan).

La edad media se presenta a menudo como un periodo de estancamiento intelectual, sin embargo, se produjeron algunos importantes progresos de ingeniería en esa época; uno de los más importantes fue el uso de la pólvora para disparar proyectiles colocados dentro de tubos metálicos, es decir, un cañón. Tuvieron que resolver varios problemas antes de que estas armas fueran eficaces. Hubo que estudiar la elevación y el alcance así como el moldeado del cañón requirió el control de las operaciones metalúrgicas.

Los *ingenieros militares* ganaron un amplio prestigio y fueron los primeros en recibir este título, palabra perteneciente al latín *ingenium* y que significa "poder mental" o "invención".

Los hombres de la edad media realizaron otras contribuciones a la tecnología o ciencia aplicada, catedrales elevadas, molinos de viento, fábricas textiles y la alquimia hizo muchas contribuciones al conocimiento de la química. Un notable progreso fue la imprenta con tipos móviles a mediados del siglo XV.

En el renacimiento tenemos al genio universal del siglo XV, Leonardo de Vinci, quien tenía

conocimientos en quince ramos diferentes de la ingeniería militar, construyó fortalezas, cañones, puentes, puertos, sistemas de irrigación, molinos y cerraduras, además de dejar apuntes con descripciones de dispositivos como helicópteros, paracaídas y submarinos.. Otro hombre importante en la tecnología del renacimiento es el ingeniero del siglo XVI Georg Bauer, más conocido como Jorge Agrícola. Su tratado sobre los metales cubre todas las facetas de la minería y la metalurgia.

Algunos hombres de ciencia que florecieron en el siglo XVII (Galileo Galilei, Blaise Pascal, Robert Boyle, Robert Hooke e Isaac Newton) contribuyeron al progreso de la ingeniería mediante sus descubrimientos en el campo de la mecánica con la ley de la inercia de Galileo, la de Pascal relativa a la presión transmitida por un fluido encerrado, la de Boyle sobre el volumen de los gases, la de elasticidad de Hooke y las leyes del movimiento de Newton.

Bajo el liderazgo francés, en los siglos XVII y XVIII, fue cuando se expandió al arte de la ingeniería y nació

su ciencia. Los franceses fundaron la primera facultad de *ingeniería civil*, la famosa École des Ponts et Chaussées (Escuela de Construcción de Puentes y Carreteras), Henri Pitot, inventor del tubo Pitot, fue pionero de la hidráulica, Antoine de Chezy propuso la ecuación básica para el flujo de agua en canales abiertos.

Hasta que el científico del siglo XVIII, John Smeaton, proyectista y constructor del faro Eddystone se llamó a sí mismo ingeniero civil, solamente los pertenecientes a la milicia podían llevar el título de ingenieros, ingeniero civil, es pues, un ingeniero dedicado a las actividades civiles, en oposición a las militares, de ahí se empezó a utilizar el término ingeniero civil a aquellos que construían puentes, muelles, puertos, rompeolas y otras estructuras que no tenían carácter militar.

En 1818 se creó la Institución de Ingenieros Civiles. Hacia fines del siglo XVIII, con el advenimiento de la Revolución Industrial en Inglaterra, el vapor comenzó a suministrar energía a las fábricas. En las primeras décadas del siglo XIX también se aplicó a vehículos terrestres y naves. La fuerza expansiva del vapor ofrecía una fuente de energía mucho más efectiva que cuanto había dispuesto el hombre hasta entonces. Para utilizarla eficazmente se estableció un nuevo ramo profesional: *la ingeniería mecánica*. Los ingenieros mecánicos construyeron plantas de energía de vapor, así como las máquinas accionadas por estas plantas.

En 1847 se fundó la Institución de Ingenieros Mecánicos. La química alcanzó su madurez en el siglo XIX, los químicos aplicaron en la industria y en la agricultura muchos descubrimientos de gran alcance, a partir del carbón se produjo una gran cantidad de texturas, se prepararon drogas sintéticas; Alfred Nobel inventó la dinamita.

En 1830 se inventó el telégrafo electromagnético, en 1876 Graham Bell patentó su teléfono, en 1879 Tomás A. Edison produjo la primera lámpara incandescente con éxito.

El ingeniero electrotécnico ocupó su lugar en la profesión de la ingeniería y su campo de acción se vio ampliado en el siglo XIX con el surgimiento de la electrónica, ciencia basada en el hecho de que se pueden emitir corrientes de electrones sin alambres conductores.

El *ingeniero aeronáutico* surgió en el siglo XX como miembro importante de esta profesión, con el desarrollo de la máquina voladora más pesada que el aire. Ahora que los satélites y los vehículos espaciales son una realidad, su papel se ha hecho más vital que nunca.

Ahora ya en la segunda Revolución Industrial como lo dijo Norbert Wiener hablando de la cibernética y la evolución en los sistemas digitales: *...He dicho que este nuevo desarrollo tiene incalculables posibilidades para el bien o para el mal,... hace el dominio metafórico de las máquinas*, tal como lo imagino Samuel Butler, *un problema muy inmediato y no-metafórico. Proporciona a la raza humana una nueva y muy efectiva colección de esclavos mecánicos para realizar su trabajo...*, es ahora cuando la esclavitud torna un giro muy importante : la explotación del trabajo físico por la de la explotación de trabajo físico-intelectual, la palabra clave esta en **competencia**. Alvin Toffler explica esta tendencia : *el acontecimiento económico más importante ha sido el nacimiento de un nuevo sistema que no se basa ya en la fuerza, sino en la mente.*

Wiener: *...La revolución industrial moderna esta similarmente destinada a devaluar el cerebro humano, por lo menos en sus decisiones más simples y rutinarias. Naturalmente que un carpintero hábil, un mecánico hábil, han sobrevivido a la primera revolución industrial, el ingeniero hábil, el administrador hábil podrán sobrevivir a la segunda... es ahora una nueva interpretación del hombre, de su conocimiento del universo y de la sociedad .*

En esta segunda Revolución Industrial los profesionales sobrepasan estos valores, por los de compra-venta, en los cuales la explotación es inminente, la cibernética, la electrónica y las computadoras digitales son las nuevas herramientas de esta manipulación.

La ingeniería es coexistente de la civilización y siempre lo ha sido. Los palacios y murallas de Nínive o de Babilonia, las pirámides para sepulcro de los faraones, los muelles de los mercaderes del Mediterráneo, los puertos de la Liga Hansética, los acueductos y caminos romanos, los puertos sobre el Tíber y Támesis, el Rhin y el Hudson, la presa Hoover o la Gran Coule, la cloaca máxima de Roma, el canal de Panamá, los muros de defensa marítima de Galveston o las escolleras del Mississippi, las laminadoras de acero y los cobertizos de los telares, bodegas e industrias, etc.

La pertinencia de la ingeniería

Es difícil hallar una definición de la ingeniería con la que estén de acuerdo todas las opiniones autorizadas. La ingeniería es todo un arte, en el cual se diseñan, construyen y se prueban los objetos que usamos, trata entre otras cuestiones sobre la aplicación y la selección de los materiales y de las fuerzas que intervienen sobre un objeto cualquiera. El uso de la ciencia es un medio para ese fin, habiendo de antemano desarrollado destreza y habilidad abstracta, actualmente también conocimientos de otras áreas afines o no a su estudio.

Generalmente los científicos sólo están interesados en ampliar el conocimiento de un aspecto del mundo natural; desean saber porqué ocurren las cosas, pero no están necesariamente interesados en las aplicaciones prácticas de sus descubrimientos, y también productos ingenieriles que les amplíen un campo de estudio en particular.

En la historia no se distinguía este concepto, sin embargo como veremos a continuación los dos conceptos se desarrollan juntos, no de manera dual pero si utilizándose recíprocamente... *los profanos ahora extrapolan este concepto de la ciencia y la ingeniería. Han leído que vivimos en la era de la ciencia y que el bienestar humano a progresado gracias a ella;... la gloria de la adaptación de la ciencia a las necesidades humanas pertenece a la ingeniería*⁰. Este el mito más difundido en el medio social. Este mito se desarrollado principalmente por que el ingeniero, en su preparación, en su campo laboral ocupa herramientas que le permitan desarrollar su arte, estas herramientas que van en un principio desde las ciencias duras (química, física, matemáticas y sus principales encauses o ciencias afines),... *estas ciencias son herramientas de la ingeniería, pero no son fines de ella, ... el profano confunde la utilidad con el objetivo, la herramienta con el destino, los medios con el producto final; en esto radica la incomprensión de nuestra profesión por parte de quienes no han profundizado en ella; hasta las ciencias sociales, en donde se desempeña como fortalecedor de las relaciones objeto-sujeto, humano-naturaleza, es un vínculo generador de estos espacios. Los ingenieros no son básicamente científicos. Si deben clasificarse , se consideran más humanistas que hombres de ciencia.* Podremos agregar además que el enfoque científico es dogmático, lo que implica que en una sociedad, algunas ideas y razonamientos sean descartados por no tener una comprobación sistemática, los ingenieros en cambio, aprovechan apuntes de esta cultura general y popular para desenredar los problemas que a la sociedad con esta cultura le agobien. Así el fin particular del ingeniero antes que satisfacer una relación de productividad en una empresa, un lujo a su ego mismo, es un ser social y por tanto tiende a luchar por su sociedad. El ingeniero es un personaje histórico.

Un ingeniero antes de realizar su profesión, es un artista. El artista como tal es un personaje social, que por medio de la creación, el bienestar artístico, crea en favor de esta responsabilidad y rol histórico.

Por lo común los ingenieros no crean cosas como una central de energía eléctrica accionada por una turbina de vapor. **Sus ideas y conceptos son sus productos.**

Los ingenieros, por otra parte, se dedican a la aplicación inteligente del conocimiento científico para la solución de problemas técnicos. *No sólo quieren saber porqué y cómo funcionan las cosas, sino también cómo hacer para que funcionen mejor y a menor costo.*

En la actualidad, esta profesión se clasifica en 10 campos generales:

Ingeniería Aeronáutica.

Trata básicamente de los problemas especiales del vuelo de vehículos tripulados y automáticos: naves de ala fija, helicópteros, misiles balísticos, misiles guiados y vehículos espaciales.

Ingeniería Agrícola y Ambiental

En este ramo se pretende optimizar los procesos de producción, *previniendo*, planeando y regulando los procedimientos, materiales y órganos de producción a favor de un impacto ecológico sustentable.

Ingeniería Civil y Arquitectónica.

El alcance de esta rama es más amplio que el de cualquier otra de esta disciplina. Comprende la construcción de edificios, caminos y puentes, la mecánica de los suelos y los cimientos, la irrigación y la energía hidráulica, la sanidad y el transporte; en síntesis, actividades que tienen que ver con el medio del hombre.

Ingeniería Eléctrica.

Tiene dos ramos principales, uno se dedica a la producción de electricidad para satisfacer las necesidades urbanas e industriales de fuerza motriz y luz; el otro cubre la aplicación de pequeñas cantidades de energía para la comunicación y varios otros fines.

Ingeniería Industrial y Administrativa

Este profesional transforma los elementos que constituyen un producto natural para producir nuevos productos en beneficio del hombre. Optimiza los resultados de los sistemas productores de bienes y servicios y atiende los problemas de la coordinación de los esfuerzos humanos y medios naturales. Asimila desarrollos para crear nuevas tecnologías o adapta las ya existentes del ámbito de la producción industrial.

Ingeniería Mecánica.

Este ramo tiene que ver con el diseño y fabricación de toda clase de máquinas, que van desde instrumentos sumamente delicados hasta locomotoras y vagones. También se relacionan con el diseño y operación de unidades industriales, como centrales eléctricas.

Ingeniería minera, metalúrgica y petrolera.

Los ingenieros que se especializan en estos tres campos estuvieron estrechamente vinculados por mucho tiempo. Los de minería y petróleo, buscan y extraen minerales y se ocupan en la conservación de estos recursos. Los metalúrgicos tratan de la producción de materiales a partir de sus minas, y de su elaboración hasta convertirlos en materias primas para la industria o en productos para el consumo.

Ingeniería Nuclear.

Exige el servicio del ingeniero especializado que proyecta y construye reactores en los que se produce la fisión atómica. El reactor tiene que soportar las cantidades inmensas de energía que se liberan en tales reacciones y el calor que éstas producen, además de tomar medidas de seguridad para proteger a los trabajadores y a el público en general de los efectos de la radiación atómica.

Ingeniería Química (Alimentos, biomédica y bioquímica).

Transforma los descubrimientos del laboratorio en productos comerciales útiles. Crean materiales nuevos y

encuentran distintas aplicaciones para los antiguos. Las estructuras del futuro según expertos están en manos de bioquímicos que perturbarán al mundo con los nuevos paradigmas

Ingeniería en Sistemas, Computación, Telecomunicaciones y Electrónica

Estos profesionistas están vinculados muy estrechamente sus herramientas son la computadora, los manejos de información asistidos por productos eléctricos y electrónicos. Se involucran en programas de investigación y actualización permanentes de empresas productoras de bienes y servicios. Además de operación, diseño y capacitación a procesos de controlación automática en la industria.

Los ingenieros son una sólida generación de profesionales encargados en un rango multidisciplinario, su trabajo esta destinado fielmente a la producción, es por esto que su misma producción este altamente demandada y bien remunerada en amplios ámbitos del sector industrial-empresarial. Es importante señalar que el solo hecho de ser ingeniero no lleva consigo un buen empleo, la carencia de empleo en la actualidad esta dada no por la cantidad sino por la calidad, el sistema ha cambiado y diversificado, así que el que quiera un buen empleo tendrá que ser lo suficientemente versátil, dispuesto y con una gran visión, el desempleado entonces será el que no cumpla minimamente con la personalidad antes citada. El analista John Naisbitt afirma que en la actualidad la información viaja tan rápido y los conocimientos y técnicas crecen desmesuradamente, así que los futuros profesionistas tendrán que adquirir un hábito de suma supervivencia *aprender a aprender*.

En un estudio realizado por MUY INTERESANTE3, se afirma que existirán nuevas profesiones que sustentarán al sistema, donde enfatizan que una formación universitaria no garantiza el éxito de la contratación.

Según el estudio las carreras con más futuro son las siguientes: *Empresariales, fisioterapia, ingenierías en gral. y sobre todo ingeniería industrial, restauración, imagen y sonido, secretaría de dirección, óptica, documentación, informática y veterinaria.*

Parte del éxito de estas carreras será el manejo de información la actualidad y la capacidad de análisis e invención.

A partir de todas estas áreas los empleadores seleccionan a los más capaces y eficientes, con el fin de producir y generar ganancias. Marx hablaba de una plusvalía en el siglo XIX, en la cual el empresario absorbe una parte de trabajo del obrero en ganancia neta, en el siglo XX y en la antesala del siglo XXI existe esa misma plusvalía sobre todos los contratados, sean o no ingenieros, solo que ahora la explotación más remuneradora es la físico-intelectual, los ingenieros contratados, son maquinas de ideas, que se les paga por ideas y mientras compitan estarán contratados.

Parece que la solución más viable es ser contratista, o sea, empresario, que no venderá ideas, solo las aplicará a su negocio y contratará a personal que satisfaga los pormenores que no le garanticen una ganancia. Es difícil ser contratista, y más aún con los magníficos monopolios existentes, pero si el ingeniero tiene como virtudes la creatividad, la novedad y la idea, su rol le exigirá ser un empresario.

Globalización y la preparación holística

Actualmente la ingeniería se ha diversificado para dar a los empresarios rendimientos multidisciplinarios, en los cuales el ingeniero tendrá que desenvolverse eficazmente en cada uno de éstos ámbitos, sea o no sea consecuencia de su ramal de estudios.

Los egresados de universidades públicas tienden a ser contratados por la industria, lo que les exige que su capacidad tienda a ser más holística, pero su visión mercantil y de negocios sea reducida. Los egresados de

universidades no oficiales , generalmente tienden a crear su empresa, negocio o corporación, o en su defecto aspiran cargos gerenciales muy bien remunerados en la industria.

la preparación holística es la nueva tendencia en todos los ámbitos, fundamentada en la integridad del hombre. Hace pocos años se tenía la perspectiva reduccionista ... *Lo que era todo en el pasado, en el presente se había convertido en parte. Las doctrinas del reduccionismo y mecanismo, y el modo analítico de pensar están suplementadas y remplazadas parcialmente por las doctrinas de expansionismo y teleología y un nuevo modo sintético del pensamiento.* La idea primaria de estas doctrinas es alcanzar un estatus cultural amplio, en el cual cualquier profesionista tenga abundantes conocimientos de áreas afines, no especializado como se pensaba anteriormente, si no con conocimientos que le permitan generar una visión total para solucionar problemas o encontrar modelos con un mejor manejo de ideas.

Para dar un buen ejemplo de esta idea, imaginemos un partido de fútbol soccer, en el cual como es normal existen dos equipos, rivales entre si, con el fin de anotar goles, y el que anote el mayor número de goles ganará el encuentro. Ahora hagamos una analogía de ese partido al conocimiento en general. El fútbol entonces es el conocimiento, al cual se le estudiará para entender las relaciones existentes entre todos sus sistemas (jugadores, entrenadores, aficionados, etc.), y además cual es el fin útil del fútbol mismo. Si un estudioso del fútbol opta por el sistema reduccionista para entenderlo bien, le pasará lo siguiente: primero clasificará al conocimiento (el fútbol), obtendrá con ello varios ramales del fútbol que son: los jugadores, las reglas del encuentro, la función de los árbitros, las dimensiones del terreno de juego, etc. Este estudioso se enfocará solamente al estudio de un único ramal, por ejemplo el de los jugadores, en su ciencia, estudiará entre otras cosas, cuantos jugadores existen para cada equipo, el uniforme de los jugadores, etc., su especialización (todavía más radical en términos reduccionistas), se enfocará al estudio de un solo jugador, en un solo partido; pero solo podrá ver a ese jugador y a nadie más. El estudioso sacará las siguientes conclusiones: El jugador X, grito en un momento, después corrió 10mts, se detuvo, volvió a correr esta vez 150mts, el jugador se enoja, y casi al final del encuentro grito y brinco con mucha emoción. Con estas conclusiones este estudioso del fútbol jamás podrá entender el fútbol, y esto por que lo ve de una forma reduccionista y sumamente especializada, sin embargo si este mismo estudioso hubiera optado por estudiar al fútbol de manera expansionista su visión se hubiera aumentado al estudio de todos los jugadores, árbitros, cancha, etc., y entendería mejor al fútbol, con razonable diferencia a cualquier estudioso del fútbol que lo viera de manera reduccionista.

... Mal andamos si los profesores de bioquímica creen que la conducta del hombre es una simple consecuencia del metabolismo intermediario de los hidratos de carbono. Este reduccionismo es peor que el dogmatismo religioso, con la agravante de que los oficinantes de laboratorio son más pedantes que los de la sacristía .

Es por ello que los ingenieros tienen la necesidad de conocer amplios sectores del conocimiento, un ingeniero civil, por ejemplo necesitará conocer su área con efectivos conocimientos técnicos, una idea de administración que le permita hacer un análisis de : personal, material y proyectos a posteriori, una perspectiva ecológica, sentido de la belleza, ética profesional, y etc., de esta manera un ingeniero capaz en el siglo XXI, planeará y realizará proyectos con todas las perspectivas posibles en fin del bienestar humano.

Los filósofos de la antigua Grecia dividían las búsquedas del hombre en cuatro categorías principales:

- La científica –la búsqueda de la verdad.
- La políticoeconómica –la búsqueda del poder y la abundancia.
- La eticomoral –la búsqueda de la bondad y la virtud.
- La estética –la búsqueda de la belleza.

Estas categorías fueron el resultado acrisolado del pensamiento filosófico de varios siglos; no fueron producto de esfuerzos deliberados para dividir las actividades del hombre en categorías exclusivas y exhaustivas.

Existen cuatro requisitos necesarios y suficientes para el progreso continuo y simultáneo de cada persona.

Primeramente, ese progreso requiere de un aumento continuo en la eficiencia de los métodos por los cuales se pueden perseguir los fines y, por tanto, un aumento continuo en la información, conocimiento y comprensión que la posean: un aumento en la posesión de la verdad. Es función de la ciencia proveer dicho aumento y función de la tecnología, proveer de manera efectiva los productos de la ciencia.

Segundo, el progreso hacia la omnipotencia requiere un aumento continuo en la disponibilidad del acceso a esos recursos necesarios para emplear los medios más eficientes de que se dispone. La disponibilidad implica un estado de abundancia y el acceso a un estado de poder. Es función de la economía política el proveer dichos medios.

Tercero, el progreso requiere una continua reducción del conflicto dentro y entre los individuos, porque conflicto significa que la satisfacción de uno o varios deseos excluye la satisfacción de otro u otros deseos.

Finalmente se requiere la función estética; esto es lo más difícil de comprender.

La inspiración y la aspiración van de la mano. La belleza es aquella propiedad infinita del trabajo y de las obras del hombre que estimula las nuevas aspiraciones y compromisos para proseguir la búsqueda; no es sorprendente decir que la solución a un problema que nos inspira es bella.

En el primer apartado la ciencia es indiscutible que una profesión cualquiera tendrá una base sólida de conocimientos teóricos, conocimientos que según la ciencia son fidedignos e inobjetables. Los ingenieros toman cursos en los cuales los primarios que en la mayoría de las instituciones de nivel superior tienden al estudio abstracto de las ciencias duras, estas como se explico con anterioridad son solo herramientas que utilizará el ingeniero para desenvolverse con eficiencia.

Los cursos subsiguientes se tornan específicos en cada profesión. Es sin embargo una lastima que estos cursos son sistemáticos y sintéticos raras veces son enfocados a la sociedad y el bienestar humano, son simplemente académicos y de enfoque cerrado, sobretodo en escuelas oficiales donde la modificación de planes y programas de estudio es terriblemente lenta, lo que perjudica al estudiante, pues cuando egresa se encuentra un mundo diferente donde la sociedad esta en constante cambio, y donde el egresado esta aislado en un mundo que no existe, que existió y que jamás se repetirá... *El programa de enseñanza de ingeniería esta lleno de ciencia y de sistema; no es propio incluir más materias en ese programa disfrazadas de sociología, estadística o matemática formalista. Los ejemplos de construcciones, de maquinas de procesos que no están bien adaptados a la gente y los de costumbres y usos que presentan conflictos con el progreso mecánico, enseñan que es preciso orientar la naturaleza (que no cambia) a la vida (que si se transforma). el arte de dirigir los grandes recursos de la naturaleza para uso y conveniencia del hombre –arte, no meramente ciencia; dirigir, no solo observar; conveniencia así como uso; el hombre, imperfecto y en apariencia no sujeto a perfeccionarse, pero si muy lleno de vida–. La definición sigue siendo correcta; es una lastima que se olvide tan a menudo .*

Si algo bueno tienen las escuelas de estudios superiores no oficiales, es que en ella la revolución en sus programas de estudio es cotidiano, sus planes se enfocan y tratan de mimetizarse cada día con el mundo que esta fuera de ellas.

Los próximos ingenieros tendrán una base técnica y teórica, su cargo como estudiante es ahora actualizarse y aterrizar en el contexto actual los conocimientos que recibe en el aula, sobretodo a aquellos estudiantes de escuelas oficiales. Quizá se podría dar una respuesta ligera a aquella aseveración que dice : ¡Los egresados de escuelas de paga, consiguen mejores empleos y salarios que los egresados de escuelas públicas!, es cierto y es sin duda un reto para los estudiantes de escuelas públicas redimir esta frase, es verdad también que los egresados de escuelas no oficiales, tienen una mejor visión del contexto empresarial y de la administración de

estos negocios, hablando específicamente de los ingenieros. Los ingenieros de escuelas no oficiales avocan en su formación conocimientos teóricos y sobretodo prácticos, sus ejercicios escolares son aterrizados y su enfoque es actual y holístico, lo que nos responde que sin duda un empresario contrata o contratará gente con estas características.

Se necesita un cambio drástico en escuelas públicas para poder generar gente con la capacidades antes citadas, sin embargo el sistema no lo permite. Entonces la responsabilidad cae en los estudiantes de ingeniería, los cuales por iniciativa propia tendrán y tienen que actualizarse, buscar opciones de formación integral que le permitan competir con dignidad en el actual contexto de contratación. Además es penoso conocer estudiantes de escuelas superiores que no conozcan que están estudiando, y como quieren formarse, y más en un ingeniero, pues se presume son los revolucionarios de la sociedad.

Dentro del segundo apartado, quizá el de mayor morbo, por la inquietante pasión humana del poder y el dinero.

No se referirá en estas líneas sobre lo tácito de la clasificación polícticoeconómica, más bien se hablará sobre lo que los ingenieros necesitan para poder obtener un empleo satisfactoriamente remunerado.

Los ingenieros actualmente son los estándares prefijados para el mantenimiento de una industria por ello es que un ingeniero que quiera aspirar a dirigir su propia empresa y competir en el actual mercado global, deberá considerar los siguientes aspectos:

Administración

Los ingenieros que tienen amplia educación y elevado grado de capacidad administrativa, gradualmente ascienden a posiciones administrativas o directivas.

Entre las principales funciones del administrador son: reconocer el cambio, logro de objetivos, toma de decisiones y ejecutividad, previsión, planeación y control, mantener sistemas de información, selección del personal, capacitación, promotor de la participatividad, uso efectivo de la autoridad y motivador entusiasta.

El ingeniero posee muchas de las habilidades del administrador, no obstante no posee algunas de vital importancia como: mantener sistemas de información y reconocer el cambio. El último apartado considero es sobresaliente por el hecho de que estamos en un tiempo donde los cambios son perennes y de cortos plazos. Es por ello que un ingeniero tendrá que ser capaz de realizar un esfuerzo en contra de la resistencia al cambio, es más debe ser participe del cambio, será el motivador de esos cambios.

Planeamiento o diseño

El planeamiento y diseño de máquinas, estructuras y procesos exige el tipo más elevado de capacidad en ingeniería, los ingenieros diseñadores deben poseer antecedentes prácticos, así como excelentes conocimientos teóricos.

Construcción e instalación

Es el que a merced de su formación y experiencia, interpreta los planos y especificaciones preparados por el diseñador y los concreta.

Investigación y desarrollo

El ingeniero de investigación ha hecho contribuciones incalculables a la industria moderna. La investigación puede tener como resultado nuevos materiales, como el rayón, el naylon, dacrón y otras telas sintéticas; quizá

también pueda proyectar máquinas automáticas.

Asesoramiento.

El ingeniero consultor vende sus servicios y asesoramiento técnico a una compañía, una industria, una dependencia gubernamental, un arquitecto e incluso a otro ingeniero.

Capacidad de competencia

En el mercado actual y el efecto de la socialización global, la facultad de aprender de errores, apreciación de la calidad y una habilidad de mantenerse en las entrañas del mercado siempre con una nueva propuesta, es una cualidad que se apreciará en los ingenieros.

Enseñanza

La docencia en esta profesión es remuneradora. Generalmente se combina con la actividad profesional creativa en la investigación y el asesoramiento.

La mayoría de nuestros eminentes profesores de ingeniería también son ingenieros destacados.

Inteligencia emocional

Cada vez con más frecuencia los psicólogos utilizan el término inteligencia emocional. Según este nuevo concepto, la inteligencia no estaría integrada por una serie de factores, en los que estaría también la capacidad de comunicación con los demás, el manejo de los propios sentimientos, la autoconciencia, el autocontrol y el optimismo.

Esto permitirá que el ingeniero pueda ser brillante desde un punto de vista intelectual y creativo, y al mismo tiempo, tonto.

Ecología

El instinto de preservar una armonía entre la naturaleza y el hombre es inmediato. El hombre se ha cegado terriblemente y daña a la par a el medio que lo mantiene, su preservación es un problema mundial. Los ingenieros no deben por ningún motivo evitar en su planificación el impacto ambiental que podría desarrollarse.

El ingeniero como ya se mencionó tiene un compromiso con la sociedad, y también por supuesto con el medio ambiente, debe anteceder la premisa que el medio ambiente es lo más rentable que existe. La hegemonía y la armonía entre estos dos entes es problema mundial.

Creatividad

El ingeniero debe poseer una creatividad e imaginación sobresaliente, su inteligencia y desarrollo profesional cae en gran medida en estas capacidades.

Este apartado es quizá el más olvidado de los prodigios no solo del ingeniero, sino del mismo ser humano, a veces parece increíble como el ser humano apuesta su libertad por el proceso de una ociosidad relativa a la creatividad, es increíble como se humilla ante otros que gozan de una creatividad ejercitada, esta sociedad de conformismo es uno de los grandes males de la humanidad, como dijo B. Franklin : *La ociosidad camina con tal lentitud que todos los vicios la alcanzan.*

En este tiempo de cambios vertiginosos y avances constantes, se han ido desarrollando otras ramas de la ingeniería tales como la *ingeniería genética* que trata de combatir las deficiencias hereditarias en los cromosomas del ser humano y de los animales, o la *ingeniería de sistemas de información* que con los avances en el área computacional ha sido necesaria la intervención del ingeniero para desarrollar formas más óptimas de administrar la información.

En el tercer apartado hablamos de la ética. En la ética la relación intrínseca humano–humano, sus derechos y obligaciones sin olvidar el rol histórico.

No ahondaremos mucho sobre este apartado solo diremos que la creación que pregona el verdadero ingeniero, coincide con valores universales, los cuales son tolerancia, bienestar y respeto.

En el aspecto entre el ingeniero–administrador, los mercados actuales no permiten una revisión de los valores. Los consorcios actuales combaten sin tregua, en un ambiente hostil, donde la mejor demanda es discutida, donde la calidad es un privilegio de la sociedad que mira expectante como los protagonistas pelean un mercado global.

Podemos concluir que en la administrador, en el ingeniero cuando cubre estos rubros, no existe la ética. La ética vendrá a ser subjetiva, y cada quien especialmente individual impone su ética.

El ingeniero tiene que conocer estas disposiciones actuales donde predomina la productividad disfrazada de tolerancia y desarrollo.

Alvin Toffler opina al respecto: *En cada época histórica los valores de una sociedad están directamente relacionados con sus instituciones. Aunque hay cree en la existencia de valores permanentes,... Creo que no hay valores eternos y universales. Y también pienso que en nuestro actual sistema de valores morales no es válido para afrontar el siglo XXI. En el futuro, las tecnologías avanzadas nos plantearán problemas éticos que ahora apenas vislumbramos: la manipulación genética, la posibilidad de acceder a la inmortalidad a través de la criogenización, la privacidad amenazada por la omnipresencia informática... Es sabido que la épocas de crisis ponen en duda todos los valores establecidos y no descarto que, entre los cambios que se avecinan, surja también una tendencia de retorno a los viejos valores del pasado. Esa es una pregunta que a todos debería de fascinarnos: ¿ Qué valorarán nuestros nietos? .*

En el último apartado la Estética, donde se reconoce uno de los principales motores de incentiva humana, como lo concibió Platón : el arte como un estimulante muy peligroso para la sociedad por que podía amenazar la estabilidad de la misma.

La idea de una perspectiva estética es más que justificable. El ingeniero construirá, planeará, contando de antemano la tecnología, lo rentable, su aportación a la sociedad su impacto ambiental y que sea bello, algo que no sea bello impulsa el aburrimiento, la monotonía y la pereza hacia el progreso.

Así como las musas inspiran a sus admiradores, el progreso impulsará al progreso.

El hombre en general no ha perdido el sentido de la belleza, tan subjetiva como su misma magia,...Sin embargo, sin perseguir en absoluto el objetivo de adornar y siendo ajenos a cualquier clase de estética, los ingenieros – ya se trate de constructores de líneas de comunicación o bien directores de grandes empresas industriales– no han estropeado el paisaje ni mucho menos..., ¿ no podría el ingeniero, constructor de vias de comunicación o director de empresas industriales, prestar gradual atención, en cierta medida, a las exigencias de la vista humana .

Naturalmente, la abominable tendencia a al baratura, representa sin lugar a dudas un descenso en la cultura. Claro está, el fabricante que procura aplastar cualquier competencia en el mercado con base en la baratura,

muchas veces no se detiene ni ante un empeoramiento del producto desde el punto de vista de su calidad.

El ingeniero debe ser capaz de crear, procurando la calidad, la rentabilidad y ... ha de decirse a sí mismo: quiero que mi maquina dinámica sea extraordinariamente barata, sea extraordinariamente productiva y sea también una belleza... El técnico que crea artículos de uso común debe ser un artista produciendo objetos para un hombre que no solo desea simplemente utilizarlos sino alegrarse con ellos. Importante es que los alimentos no sólo sean nutritivos, sino también sabrosos; pero aún es mil veces más importante que un objeto útil y congruente, sino también alegre.

La gigantesca tarea artístico-industrial, que no seremos nosotros quienes resolvamos, pues quizá sólo la prepararemos para nuestros hijos, se reducirá precisamente a hallar los principios simples, sanos y convincentes de lo alegre y aplicarlos a la industria mecanizada, más grandiosa que hoy en día, y a la construcción de la vida y del modo de vivir de nuestros felices e inmediatos descendientes.

El futuro y los nuevos retos de la ingeniería

Es claro entonces que la puesta en escena del ingeniero ha sido siempre un punto clave en el desarrollo de la humanidad desde los principios de la civilización, y lo seguirá siendo, pues mientras el hombre tenga esa sed de conocimiento que siempre lo ha agobiado, existirán los ingenieros para aplicar esos conocimientos para hacer la vida más fácil y práctica.

¿ Los nuevos retos ?, los haremos nosotros los actuales estudiantes de ingeniería, las tendencias, algunas han sido pronosticadas, no obstante sería inútil hablar de ellas sin antes habernos preparado para cambiarlas, los ingenieros no cambiarán su rumbo, la profesión involucra transformar y crear, recuerda somos artistas. Así como el nacer implica morir, las tendencias cumplirán un ciclo y los protagonistas del mundo y controladores del mismo serán los que doten al mundo de nuevas y refrescantes tendencias en la cual esperemos estemos nosotros, seamos nosotros ese motor, LOS INGENIEROS.

A manera de conclusión este capítulo nos despide dejándonos al aire una infinidad de preguntas, pero también de ideas, este ensayo es solo la introducción de esta maravilla de profesión del hombre que es la ingeniería, la ingeniería proseguirá hasta la extinción del propio hombre, el ensayo jamás concluirá.

Alcanzar el éxito aquel que vive con plenitud, ríe con frecuencia y ama intensamente; quien se gana el respeto de personas inteligentes y el cariño de los niños, llena su nicho y cumple con su cometido; que al abandonar el mundo terrenal, deja huella de haberlo mejorado...; quien siempre sabe apreciar la belleza del universo, y puede expresarla, logra descubrir lo bueno de sus semejantes y ha dado lo mejor de sí mismos; cuya vida ha sido una inspiración, cuyo recuerdo es una bendición

Bessie A. Stenley

Bibliografía

- Ackoff L. Russell, ***el arte de resolver problemas***, Ed. Limusa, 4ta. reimpr., México, 1989.
- Ackoff L. Russell, ***Rediseñando el futuro***, Ed. Limusa, 2da. reimpr., México, 1984.
- Hardy Cross, ***Ingenieros y las torres de marfil***, Ed. McGraw-Hill, ed, 1ra. México, 1998.
- Hernández y Rodríguez, Sergio, ***Introducción a la administración***, Ed McGraw Hill, México, 1994.
- ***Opciones educativas de nivel superior, zona metropolitana de la cd. de México***, SEP, ANUIES y la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior.1997– 1998, México, D. F.
- Oriol i Anguera, ***El pan nuestro de cada día...***, ensayos antropológicos, Ed. Costa-amic editores S. A., México, 1980.
- Sánchez Vázquez, Adolfo, ***Antología: Textos de Estética y teoría del arte***, lecturas universitarias, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 2da. ed., México, 1997.

- Viqueira Landa, jacinto, ***Introducción a la Ingeniería***, Ed. Limusa, México, 1994.

Hemerografía

- ***Conocer*** : *La vida y el universo*. Presidente. Antonio Asensio, Mensual, México D. F., año 6, n° 168.
- ***Muy interesante*** : *la revista mensual para saber más de todo*. Dir. Pilar S. Hoyos, Mensual, México D.F., Octubre de 1994, año 11, n° 10.
- ***Muy interesante*** : *la revista mensual para saber más de todo*. Dir. Pilar S. Hoyos, Mensual, México D.F., 1995, año 11, n° 15.

Vía INTERNET

- [[http:// www.internet.com.mx/navegar/i_educa.htm](http://www.internet.com.mx/navegar/i_educa.htm)]

(Esta página es la madre fuente, de otras muchas páginas sobre instituciones educativas por las que se puede navegar, y que así mismo fueron consultadas)

Y un agradecimiento importante a:

Coordinación de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Metalúrgica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Unidad Azcapotzalco

y sobre todo al :

Mtro. José de Jesús Hernández Villa

por su magnífica colaboración y ayuda.

Nota: Cabe señalar que el ensayo antes expuesto en sus premisas más esenciales, no ha concluido.

Si tu puedes apoyar en el caudal de ideas expuestas, no olvides mandarme un correo :

Kiewslowsky@rincondelvago.zzn.com, o Kiewslowsky@hispavista.com

GRACIAS.

Otoño de 1999

Cuando digo ingenieros, me refiero a ingenieros e ingenieras, el plural que ahora se ha refutado por la señalización de género, en este ensayo será indistinto.

Viqueira Landa, jacinto, ***Introducción a la Ingeniería***, Ed Limusa, México, 1994. pp. 137–141

Idem

Quizá el adelanto técnico y científico que más ha hecho progresar a la ingeniería en estos últimos tiempos sea el de la aplicación de la cibernética a este campo. El uso de la computadoras en todo género ha permitido hacer análisis nunca antes soñados; ha facilitado el ordenamiento y la combinación de datos que oriente al ingeniero a tomar decisiones con más bases y fundamento que las que disponía anteriormente; y tratándose de

trabajos rutinarios, la computadora ha venido a demostrar, una vez más, que las maquinas son un fiel esclavo de hombre.

0 Hardy Cross, **Ingenieros y las torres de marfil**, Ed. McGraw-Hill,ed, 1ra. México, 1998, pp 4, 5.

Ídem pp. 2

El bienestar artístico se puede interpretar como el gusto social por disfrutar el arte, el arte a su vez implica un bien formulada expresión, en la cual interviene : el reflejo e interpretación de la realidad por parte del artista, segundo un conocimiento filial y aportación cultural a al sociedad y por último una dominio de la técnica por parte del artista. Considerando de antemano que el arte es parte del estudio de la estética, entonces podemos afirmar sin ningún formalismo que el arte implica belleza, lo bello como sensación es sumamente subjetivo, sin embargo podemos, ampliar el formalismo citando a Kant cuando define a alo bello *lo bello es aquello que place universalmente sin concepto , es decir, sin necesidad de tener un conocimiento previo (un concepto) del objeto.*

3 **Muy interesante** : la revista mensual para saber más de todo. Dir. Pilar S. Hoyos, Mensual, México D.F., Octubre de 1994, año 11, n° 10. pp. 13-24

Ackoff L. Russell, **Rediseñando el futuro**, Ed. Limusa, 2da reimpr., México, 1984. pp. 14.

Oriol i Anguera, **El pan nuestro de cada día...**, ensayos antropológicos, Ed. Costa-amic editores S. A., México, 1980. pp. 12.

0 Hardy Cross, **Ingenieros y las torres de marfil**, Ed. McGraw-Hill,ed, 1ra. México, 1998, pp 54.

Muy interesante : la revista mensual para saber más de todo. Dir. Pilar S. Hoyos, Mensual, México D.F.,1995, año 11, n° 15. pp. 76-81.

Sánchez Vázquez, Adolfo, **Antología: Textos de Estética y teoría del arte**, lecturas universitarias, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 2da. ed., México, 1997. pp. 526.

Sánchez Vázquez, Adolfo, **Antología: Textos de Estética y teoría del arte**, lecturas universitarias, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, 2da. ed., México, 1997. pp. 532, 533.

16

16