

Historia de la Ingeniería

La historia de la civilización es en cierto modo, la de la ingeniería: largo y arduo esfuerzo para hacer que las fuerzas de la naturaleza trabajen en bien del hombre.

Los primeros hombres utilizaron algunos principios de la ingeniería para conseguir sus alimentos, pieles y construir armas de defensa como hachas, puntas de lanzas, martillos etc..

Pero el desarrollo de la ingeniería como tal, comenzó con la revolución agrícola (año 8000 A.C.), cuando los hombres dejaron de ser nómadas, y vivieron en un lugar fijo para poder cultivar sus



productos y criar animales comestibles. Hacia el año 4000 A.C., con los asentamientos al rededor de los ríos Nilo, Éufrates e Indo, se centralizó la población y se inicio la civilización con escritura y gobierno. Con el tiempo en esta civilización aparecería la ciencia.

Los primeros ingenieros fueron arquitectos, que construyeron muros para proteger las ciudades, y construyeron los primeros edificios para lo cual utilizaron algunas habilidades de ingeniería.



Seguidos por los especialistas en irrigación, estos se encargaron de

facilitar el riego de las cosechas, pero como las mejores zonas para cosechar eran frecuentemente atacadas, aparecen los ingenieros Militares encargados de defender las zonas de cosecha y las ciudades. Se destaca la importancia que la comunicación a tenido en el desarrollo. Así las poblaciones ubicadas a lo largo de rutas comerciales desde China a España progresaron mas

rápidamente por que a estas les llegaba el conocimiento de innovaciones realizadas en otros lugares.

En los últimos tres siglos la ciencia y la ingeniería han avanzado a grandes pasos, en tanto que antes del siglo XVIII era muy lento su avance.

Los campos mas importantes de la ingeniería aparecieron así: militar, civil, mecánica, eléctrica, química, industrial, producción y de sistemas, siendo la ingeniería de sistemas uno de los campos mas nuevo .

Fue la necesidad quien hizo a los primeros ingenieros. La primera disciplina de ingeniería fue: la ingeniería militar se desarrollo para ayudar a satisfacer una necesidad básica de supervivencia. Cada periodo de la historia ha tenido distintos climas sociales y económicos, así como presiones que han influido grandemente tanto el sentido como el progreso de la ciencia y de la ingeniería. Es preciso recordar que durante nuestro crecimiento aprendemos a considerar normal quizá no sea más que una moda pasajera social o económica que representa un punto en el tiempo.

A continuación se presenta la historia de la ingeniería según las culturas: (Ingeniería Egipcia, Ingeniería Mesopotámica, Ingeniería Griega, Ingeniería Romana, Ingeniería Oriental e Ingeniería Europea).

INGENIERÍA EGIPCIA

Los egipcios han realizaron algunas de las obras más grandiosas de la ingeniería de todos los tiempos, como el muro de la ciudad de Menfis. Esta antigua capital estaba aproximadamente a 19 Km. al norte de donde está El Cairo en la actualidad. Tiempo después de construir el muro, Kanofer, arquitecto real de Menfis, tuvo un hijo a quien llamó Imhotep, a quien los historiadores consideran como el primer ingeniero conocido. Fue su fama más como arquitecto que como ingeniero, aunque en sus realizaciones entran elementos de la ingeniería.



1 La creencia religiosa contemporánea de que para poder disfrutar de la eternidad era necesario conservar intacto el cadáver de un individuo.

2 El suministro casi ilimitado de mano de obra de esclavos.

3 La actitud paciente de quienes controlaban los recursos de

entonces. El reinado del Rey Joser fue propicio para el invento de Imhotep: la pirámide. Las habilidades técnicas requeridas para el diseño, organización y control de un proyecto de esta magnitud lo distinguen como una de las proezas más grandes y antiguas de todos los tiempos.

De todas las pirámides, la del faraón Keops fue la mayor. La Gran Pirámide, como se le conoce ahora, tenía 230.4 m por lado en la base cuadrada y originalmente medía 146.3 m de altura. Contenía unos 2 300 000 bloques de piedra, de cerca de 1.1 toneladas en promedio.. Teniendo en cuenta el conocimiento limitado de la geometría y la falta de instrumentos de ese tiempo, fue una proeza notable. Al día siguiente de su muerte, se honró a Imhotep por su obra, inscribiendo su nombre en la lista de dioses egipcios. Es interesante que la construcción de pirámides, que comenzó alrededor de 3000 a. de J.C., duró solamente unos cien años. Sin embargo, estas estructuras masivas de ingeniería sólo son superadas por la Gran Muralla China, entre las obras de la antigüedad.

La exactitud con que se orientó la base con respecto a la alineación norte sur, este oeste fue de aproximadamente 6 minutos de arco como error máximo, en tanto que la base distaba de ser un cuadrado perfecto por menos de 17.78 cm.

La construcción de pirámides realmente era algo notable, si se considera que no se conocían ni el tomillo ni la polea. No había otro mecanismo que la palanca. Sin embargo, se usaba el plano inclinado, al grado de que una de las

teorías predominantes de cómo se erigieron las pirámides es que se construyeron planos inclinados o rampas alrededor de la pirámide, hasta soterrarla. Al llegar a la cúspide, siguió la tarea de desenterrar la pirámide, lo que explica que con métodos simples, más una fuerza laboral ilimitada,



produjeron resultados difíciles de creer. Aunque otras teorías afirman que construir esas pirámides con esa exactitud, actualmente con nuestros adelantos tecnológicos es imposible por lo que se cree que en aquel entonces recibieron ayuda de tecnologías más avanzadas que las que existen hoy. Aunque construyeron estructuras impresionantes, sólo produjeron pocas innovaciones significativas en la construcción con piedra; su fuerte fue la fuerza bruta y el tamaño.

También construyeron diques y canales, y contaban con sistemas complejos de irrigación. Cuando la tierra de regadío era más alta que el nivel del río, utilizaban un dispositivo denominado cigueñal "shaduf" para elevar el agua hasta un nivel desde el cual se dirigía hacia la tierra. El aparato consiste en una cubeta unida mediante una cuerda al extremo largo de un palo apoyado, con un contrapeso en su extremo corto. El operador hacía fuerza en el contrapeso para levantar la cubeta y balancear el palo sobre su fulcro. Lo que parece sorprendente hoy día es que muchos de esos antiguos dispositivos sigan en uso cotidiano en Egipto.

INGENIERÍA MESOPOTÁMICA

Otra gran cultura que floreció junto al agua se desarrolló en el norte de Irán, entre el río Tigris y el Eufrates. Los griegos llamaron a esta tierra Mesopotamia "la tierra entre los ríos". Aunque los egipcios destacaron en el arte de construir con piedra, gran parte de la ciencia, ingeniería, religión y comercio actuales

proviene tanto de Irán como de Egipto.

Al inicio de la historia, un pueblo de origen desconocido, los sumerios, construyó murallas para ciudades y templos y excavó acequias que pueden haber sido los primeros logros de ingeniería del mundo. Los sumerios fueron gradualmente superados por considerable inmigración de nómadas árabes, que pasaron a ser campesinos y moradores de la ciudad. La ciudad de Babilonia, que así se formó, fue la sede de una cantidad de imperios de poca duración, hasta ser conquistada posteriormente por los asirios.

Como en Egipto, la vigilancia de las riberas de barro de los canales era un menester importante. Durante cuatro mil años, esos canales sirvieron a una población más densa de la que hay allí hoy día. Cuando los habitantes de Mesopotamia aprendieron a irrigar sus tierras y a amurallar sus ciudades, volvieron su atención a la construcción de templos.

Los historiadores indican que en Mesopotamia se inició la tradición de que un político inaugure la construcción de un edificio público con una palada de tierra.

Los asirios eran un pueblo guerrero, y entonces como ahora, la guerra pareció ser un catalizador de las invenciones. Los asirios fueron los primeros en emplear armas de hierro. Ya se conocía la manufactura del hierro desde siete u ocho siglos antes, pues la había descubierto la tribu de los chalibas en Asia Menor. Los asirios también inventaron la torre de asalto, que se convirtió en una pieza estándar del equipo militar durante los dos mil años siguientes, hasta que la invención del cañón la hizo obsoleta. En distintas épocas también se llamó "castillete" o "helépolis" el dispositivo. Una mejora asiria fue agregarle el ariete.

Alrededor de 2000 a. de J.C., los asirios lograron un avance significativo en el transporte. Aprendieron que el caballo se podía domesticar y servía para cabalgar, lo que les produjo una ventaja militar considerable: inventaron la caballería.

INGENIERÍA GRIEGA

Hacia 1400 a de J C., el centro del saber pasó, primero a la isla de Creta y luego a la antigua ciudad de Micenas, Grecia. Sus sistemas de distribución de agua e irrigación siguieron el patrón de los egipcios, pero mejoraron materiales y labor.

Los ingenieros de este periodo se conocían mejor por el uso y desarrollo de ideas ajenas que por su creatividad e inventiva.

La historia griega comienza hacia el año 700 a. de J.C., y al periodo desde aproximadamente 500 hasta 400 a. de J.C., se le llama “Edad de Oro de Grecia”. Una cantidad sorprendente de logros significativos en las áreas del arte, filosofía, ciencia, literatura y gobierno fue la razón para que esta pequeña porción del tiempo en la historia humana ameritara nombre propio.

Aproximadamente en 440 a. de J.C., Pendes contrató arquitectos para que construyeran templos en la Acrópolis, monte rocoso que miraba a la ciudad de Atenas. Un sendero por la ladera occidental llevaba a través de un inmenso portal conocido como Los Propóleos, hasta la cima. Las vigas de mármol del cielo raso de esta estructura estaban reforzadas con hierro forjado, lo que constituye el primer uso conocido del metal como componente en el diseño de un edificio.

Las escalinatas de acceso al Partenón, otro de los edificios clásicos de la antigua Grecia, no son horizontales. Los escalones se curvan hacia arriba, al centro, para dar la ilusión óptica de ser horizontales. En la construcción actual de puentes se toma en cuenta generalmente el hecho de que los que se curvan hacia arriba dan impresión de seguridad, en tanto que los horizontales parecen pandearse por el centro.

Quienes dirigieron la construcción de esas antiguas estructuras no tenían un título que se pudiera traducir como “ingeniero”. Se les llamaba “arquitekton”, que quiere decir el que había cumplido un periodo como aprendiz en los

métodos estándar de construcción de edificios públicos. Los arquitectos recibían aproximadamente un tercio más de remuneración que los albañiles. No se adiestraban en el salón de clases, de manera que su aprendizaje lo hacían en la práctica. Era íntegramente un adiestramiento “práctico”, como se llama ahora a este proceso de aprendizaje.

Hay poca duda de que Aristóteles de Estagira fue uno de los grandes genios de la historia de la humanidad. Sus contribuciones han sido algunas de las más significativas en la historia de la ciencia. Entre los historiadores hay cierta discrepancia acerca de quién fue el autor de un breve artículo intitulado “Mecánica”; aunque la mayoría de los historiadores dan el crédito a Estratón de Lámpsakos, otros lo acreditan a Aristóteles. Esta incertidumbre acerca de quién fue el autor es desafortunada, debido a que por lo general se acepta que la Mecánica fue el primer texto conocido de ingeniería. En este artículo se estudiaban conceptos tan fundamentales de la ingeniería como la teoría de la palanca. También contiene un diagrama que ilustra un tren de tres engranes mostrados como círculos, lo que constituye la primera descripción conocida de engranajes. Es más que probable que éstos no tuvieran dientes, por lo que tuvo que ocurrir mucho deslizamiento antes de que se conociera la ventaja de los dientes y la manera de producirlos.

Se puede imaginar un poco las dificultades bajo las que trabajarían los ingenieros, debido a su ignorancia técnica, por el esquema fundamental del reloj de agua de Ctesibio, en Alejandría, aproximadamente en 270 a. de J.C. Se suponía que el tiempo entre el amanecer y el ocaso era de 12 h, por lo que una hora era variable, en función de la época del año: más larga a medio verano y más corta a medio invierno.

La mayor aportación de los griegos a la ingeniería fue el descubrimiento de la propia ciencia. Platón y su alumno Aristóteles quizás sean los más conocidos de los griegos por su doctrina de que hay un orden congruente en la naturaleza que se puede conocer. Para la existencia de la ciencia es necesario creer en un orden consistente, repetible en la naturaleza, en forma de las leyes



naturales. Probablemente Aristóteles el físico más grande de este periodo de la historia; su obra constituyó cimiento de la ciencia durante los 2000 años últimos. Es probable que no se haya superado desde entonces el razonamiento abstracto de Platón, Aristóteles y Arquímedes. Sin embargo, es necesario establecer una distinción entre sus ideas en la filosofía de la ciencia y la innovación en la ingeniería. En tanto que destacan en el

razonamiento abstracto, se puede decir que sus aportaciones a la ingeniería fueron modestas. La búsqueda filosófica por la verdad, especialmente en Platón y Aristóteles, se efectuaba con un desdén olímpico para la experimentación o invención, que por su mera esencia comprendían el trabajo manual. Aristóteles creía que ese tipo de trabajo debían de hacerlo los esclavos o mecánicos básicos, a los que no se les debería otorgar la ciudadanía. A juzgar por algunos profesores de ingeniería de los Estados Unidos, esta actitud esnobista parece existir también en las facultades de matemáticas. Sin embargo, realmente tienen distintas metas, que no se pueden ignorar. Los matemáticos continuamente están demostrando de nuevo verdades antiguas y buscando nuevas verdades, en tanto que los ingenieros están ansiosos por aprender las matemáticas que existen, de manera que las puedan aplicar al mundo abitual. Este doble papel de la ciencia e ingeniería aparece ya en Grecia.

Los griegos, específicamente el tirano Dionisio, fueron los primeros que se sepa que contrataron personas para que les inventaran Máquinas bélicas. Esta práctica se ha transmitido a través del tiempo hasta la actualidad, hasta países como Estados Unidos, en que buena parte del presupuesto federal se asigna anualmente a la defensa. Todavía no se ha visto, desde el tiempo de Dionisio, una nación pueda desentenderse de los desembolsos para la defensa.

Otra razón por la que Grecia no pudo producir estructuras de ingeniería cuyas magnitudes fueran comparables a las de las sociedades de las cuencas hidrográficas fue la disminución en el uso de la fuerza laboral de esclavos para lograr tales hazañas. Los griegos desarrollaron un estudio llamado “hybris” (orgullo), que era una creencia en la necesidad de leyes morales y físicas restrictivas en la aplicación de una técnica dominada. Llegaron a creer que forzar a humanos y bestias más allá del límite para reunir y transportar monolitos de varias toneladas era inhumano e innecesario. Esos ejercicios deshumanizasteis habían llegado al máximo en Egipto, y aparecen en diversas fechas más adelante en la historia, por ejemplo en Stonehenge en Inglaterra, mil años después. Sin embargo, lo que los griegos no tuvieron en realizaciones de ingeniería lo compensaron con creces en los campos del arte, literatura, filosofía, lógica y política. Es interesante notar que la topografía, como la desarrollaron los griegos y luego los romanos, se considera como la primera ciencia aplicada en la ingeniería, y será prácticamente la única como ciencia aplicada durante los veinte siglos siguientes.

Los griegos intentaron emplear el orden disciplinado en las empresas militares. Sus ejércitos marchaban a la guerra con todas sus tropas debidamente uniformadas y llevando el paso marcado por flautas. Estaban convencidos de que un frente sólido de lanzas y escudos era superior a la precipitación de una turba. En la actualidad es difícil juzgar si fue el orden disciplinado o el



armamento de acero de sus soldados, por primera vez, lo que los hizo superiores en las batallas. Obviamente, en comparación con las armas de entonces de hierro forjado o de bronce, las armas de acero ofrecían una ventaja considerable.

En 305 a. de J.C., Demetrio había producido la máquina de guerra más temible de la época: el castillete, diseñado por el ingeniero Eplmaco, de nueve pisos, con una base cuadrada que medía entre 15 y 22.5 m por lado y una altura total entre los 30 y los 45 m. Todo el equipo pesaba cerca de 82 toneladas, tenía ocho inmensas ruedas con aros de hierro y lo empujaban y jalaban 3 400 soldados (acarreadores del castillete). Cada uno de los nueve pisos contenía un tanque de agua y cubetas para apagar los fuegos que lo incendiaran. Una de las defensas en contra de esa torre parece ahora haber sido bastante perspicaz, consistente en prever la trayectoria que seguiría la máquina y reunir aguas negras y de lavar, e incluso la escasa agua de beber si era necesario, para vaciarla durante la noche frente al camino. Estos castilletes eran monstruos muy poco maniobrables, de tal manera que si se arrojaba suficiente líquido a la tierra y se daba tiempo para que penetrara el agua, la torre se atascaba inevitablemente. Este es un ejemplo antiguo de la creencia común en los círculos militares contemporáneos de que para cada arma ofensiva hay al menos un arma defensiva potencialmente efectiva. El castillete fue un arma ofensiva muy usada durante años, hasta que la invención del cañón hizo que las murallas perdieran su efectividad como una línea de defensa.

Aunque a Arquímedes se le conoce mejor por lo que ahora se llama el “principio de Arquímedes”, también era un matemático y hábil ingeniero. Realizó muchos descubrimientos importantes en las áreas de la geometría plana y sólida, tal como una estimación más exacta de y leyes para encontrar los centros de gravedad de las figuras planas. También determinó la ley de las palancas y la demostró matemáticamente. Mientras estuvo en Egipto, inventó lo que se conoce como «el tornillo de Arquímedes», que consiste en una hélice encerrada dentro de un tubo y que se hace girar para levantar agua. Este dispositivo se usó extensamente siglos después en los sistemas hidráulicos y en la minería. Arquímedes también fue constructor de barcos y astrónomo. Típica de su inventiva fue una grúa que instaló en uno de sus mayores barcos,

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

