



Introducción a la ingeniería

Una perspectiva desde el currículo
en la formación del ingeniero

ECOE EDICIONES

Oscar González Ortiz
Martín Elías Villamil Rozo

Martín Elías Villamil Rozo

Docente de planta de la Universidad Militar Nueva Granada en Bogotá, Colombia, desde 2007, donde actualmente se desempeña como Director del Programa de Ingeniería Industrial y como tutor de diferentes asignaturas en la Facultad de Estudios a Distancia.

Ingeniero Industrial egresado de la Universidad Católica de Colombia. Con estudios de posgrado en pedagogía y educación. Cuenta con amplia experiencia, en lo académico, en educación a distancia, y en lo profesional en las áreas de compras, logística y calidad. Par académico del Ministerio de Educación Nacional. Coautor del libro Administración de la producción, publicado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en 2003.

Oscar González Ortiz

Profesor de planta de la Universidad Militar Nueva Granada en Bogotá, Colombia, desde 1997, donde se ha desempeñado como docente de diferentes asignaturas. Cofundador y exdirector del Programa de Ingeniería Industrial, exvicedecano de la Facultad de Ingeniería y asesor del Programa de Ingeniería Industrial a Distancia.

Ingeniero industrial egresado de la Universidad Incca de Colombia. Adelantó estudios de posgrado en varias áreas de su especialización y en educación superior, específicamente en docencia universitaria. Cuenta con una experiencia profesional en el sector industrial y comercial de más de 45 años, desempeñándose en diferentes áreas de la ingeniería industrial. En el sector educativo y académico ha sido profesor por más de 45 años en diferentes universidades del país. Es par académico del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Cabe destacar que ha regentado la cátedra de Introducción a la Ingeniería durante más de catorce años, en la cual se ha distinguido por confrontar la teoría con su experiencia práctica.

Introducción a la ingeniería

*Una perspectiva desde el currículo
en la formación del ingeniero*

*Oscar González Ortiz
Martín Elías Villamil Rozo*

Tabla de contenido

Prólogo.....	1
Agradecimientos.....	5
Capítulo 1. Origen e historia de la ingeniería	7
1.1 Introducción.....	9
1.2 Evolución de la ingeniería en la prehistoria y la historia	9
1.2.1 Región del Cercano Oriente	12
Mesopotamia	13
Egipto	15
1.2.2 Grecia	17
1.2.3 Roma.....	19
1.2.4 Edad Media	21
1.2.5 Renacimiento	24
1.3 Resumen del capítulo.....	26
1.3.1 Época prehistórica.....	26
1.3.2 Época antigua.....	26
1.3.3 Edad Media	27
1.3.4 Renacimiento	27
1.4 Actividades de aprendizaje.....	28
Bibliografía.....	29
Cibergrafía.....	29
Capítulo 2. Desarrollo de la ingeniería en la época moderna y posmoderna.....	31
2.1. Introducción.....	33
2.2. Primera Revolución Industrial.....	33
2.3. Segunda Revolución Industrial	36
2.4. Descubrimientos en ciencia y tecnología que dieron origen a las diferentes ramas de la ingeniería.....	39
2.4.1. Ingeniería de minas y metalúrgica	39
2.4.2. Ingeniería civil.....	41
2.4.3. Ingeniería química.....	42
2.4.4. Ingeniería mecánica	43

2.4.5. Ingeniería eléctrica	43
2.4.6. Ingeniería industrial.....	44
2.4.7. Ingeniería mecatrónica.....	45
2.5. Formación de las escuelas de ingeniería.....	46
2.5.1 Francia	47
2.5.2. Inglaterra.....	47
2.5.3. Alemania.....	48
2.5.4. Estados Unidos.....	48
2.6 La ingeniería moderna.....	50
2.7. Resumen del capítulo.....	53
2.7.1 Primera Revolución Industrial.....	53
2.7.2 Segunda Revolución Industrial	53
2.7.3 Descubrimientos de ciencia y tecnología que dieron origen a las diferentes ramas de la ingeniería	54
2.7.4 Escuelas de ingeniería	55
Francia.....	55
Inglaterra.....	55
Alemania	56
Estados Unidos.....	56
2.7.5 La ingeniería moderna.....	57
2.8. Actividades de aprendizaje.....	57
Bibliografía.....	58
Cibergrafía.....	58

Capítulo 3. Fundamentación científica y tecnológica de la ingeniería ... 61

3.1 Introducción.....	63
3.2 Definiciones de ingeniería.....	63
3.2.1 Definición filosófica	64
3.2.2 Definición disciplinar	65
3.2.3 Definición como profesión legalmente regulada.....	67
3.3 Componentes generales de la ingeniería.....	68
3.3.1 Primera trilogía: ciencia pura, ciencia aplicada e ingeniería	70
Ciencia pura	70
Ciencia aplicada	70
Ingeniería.....	71

3.3.2 Segunda trilogía: ciencia económica, finanzas e ingeniería	71
Ciencia económica	71
Finanzas.....	72
Ingeniería.....	73
3.3.3 Tercera trilogía: relaciones sociales, relaciones industriales e ingeniería	73
Relaciones sociales	73
Relaciones industriales.....	73
Ingeniería.....	74
3.4 Ingeniería, arte y ciencia	74
3.5 Resumen del capítulo.....	76
3.6 Actividades de aprendizaje.....	77
Bibliografía.....	78
Capítulo 4. Ciencia, tecnología, técnica e ingeniería	79
4.1 Introducción.....	81
4.2 Ciencia.....	81
4.2.2 Características del conocimiento científico.....	83
4.3 Tecnología	84
4.3.1 Contexto histórico y social de la tecnología.....	85
4.3.2 La tecnología y la ética.....	86
4.3.3 Impacto de la tecnología en la sociedad.....	86
4.4 Técnica	87
4.4.1 Desarrollo histórico.....	88
4.5 Ingeniería: base científica, disciplina, ramas y especializaciones	88
4.6 Innovación	91
4.7 Investigación y desarrollo (I + D).....	91
4.8 Desarrollo sostenible.....	92
4.9 Paradigmas sobre la ingeniería	92
4.10 Resumen del capítulo.....	95
4.11 Actividades de aprendizaje.....	96
Bibliografía.....	97
Capítulo 5. Ciencias básicas de la ingeniería.....	99
5.1 Introducción.....	101

5.2 El papel de las matemáticas en la ingeniería.....	101
5.2.1 Ramas de las matemáticas.....	103
Álgebra	103
Geometría.....	104
Trigonometría	104
Cálculo	104
Estadística	104
5.3 Las ciencias naturales y la ingeniería.....	108
5.3.1 Clasificación general (figura 5.6)	108
5.3.2 Utilización de las ciencias en ingeniería.....	109
5.3.3 Conceptos básicos y fundamentales de las ciencias en ingeniería	109
Estados de agregación de la materia (figura 5.8):	109
Ley de la conservación de la energía, de Einstein (Figura 5.8)	111
5.4 Aplicación de las ciencias básicas en el diseño	
de soluciones ingenieriles	111
5.4.1 Generalidades	111
5.4.2 Transformación y usos generales de la energía	112
Descripción del problema.....	112
Desarrollo del proceso de solución	112
Escogencia de la fuente.....	113
Generación de energía eléctrica (conversión de	
energía mecánica a energía eléctrica)	113
Producción de energía térmica, lumínica, química y	
acústica partiendo de la energía eléctrica.....	115
5.5 Resumen del capítulo.....	120
5.6 Actividades de aprendizaje o ejercicios recomendados.....	121
Bibliografía.....	122
Cibergrafía.....	122
Capítulo 6. Especializaciones o ramas de la ingeniería	123
6.1 Introducción	125
6.2 Orígenes y propósitos generales de la disciplina de la ingeniería	125
6.3 Campos y perfiles de los ingenieros en general	126
6.3.1 Perfil disciplinario	126
6.4 Algunas “ ramas” o especializaciones de la ingeniería	126

6.4.1 Ramas tradicionales de la ingeniería.....	126
Ingeniería civil	127
Ingeniería mecánica.....	129
Ingeniería eléctrica.....	131
Ingeniería química	134
6.4.2 Ramas modernas de la ingeniería	136
Ingeniería de sistemas	137
Ingeniería mecatrónica.....	138
Ingeniería en telecomunicaciones	141
Ingeniería en multimedia	142
Ingeniería industrial	144
6.4.3 Otras ramas de la ingeniería	145
Ingeniería biomédica	145
Ingeniería aeroespacial	147
Ingeniería de materiales	147
Ingeniería de petróleos.....	148
Ingeniería ambiental	149
6.5 Resumen del capítulo.....	150
6.6 Actividades de aprendizaje	151
Bibliografía.....	152
Cibergrafía.....	152
Capítulo 7. La educación y formación del ingeniero.....	153
7.1 Introducción	155
7.2 Definición de ingeniero	156
7.3 Cualidades de un ingeniero competente	156
7.4 Entrenamiento, instrucción, educación y formación.....	157
7.4.1 Entrenamiento	157
7.4.2 Instrucción	157
7.4.3 Educación	157
7.5 Paradigmas de la educación del ingeniero	158
7.6 El currículo como estrategia de formación de un ingeniero	159
7.6.1 Definición y propósitos del currículo.....	160
7.6.2 Conceptualización y construcción del currículo.....	160

7.6.3	Definición de ingeniería como base del currículo y del plan de estudios	161
7.6.4	Perfil profesional y ocupacional	162
	Perfil profesional o disciplinar	162
	Perfil ocupacional	163
7.6.5	Estructuración del currículo y del plan de estudios de ingeniería.	164
	Área profesional, tecnológica o de ingeniería aplicada	164
	Área ciencias de la ingeniería o ciclo básico profesional.....	165
	Área de ciencias básicas	165
	Área económico-administrativa.....	169
	Área humanística	169
	Área complementaria.....	170
7.7	Formación por competencias	170
7.7.1	Concepto o definición.....	170
7.7.2	Componentes	171
	Conocimientos.....	172
	Habilidades y destrezas	172
	Actitudes y cualidades	172
7.8	Formación por competencias y el Proyecto Tuning.....	173
7.8.1	Competencias genéricas.....	173
	Aprender a aprender	175
	Competencias comunicativas.....	176
	Gerenciamiento personal	176
	Adaptabilidad y trabajo en equipo	176
	Competencias específicas	177
7.8.2	Formación integral	178
7.8.3	El Sistema de créditos académicos T3.....	179
	Qué es un sistema de créditos académicos	180
	Objetivos o propósitos del sistema de créditos académicos.....	180
	Determinación del crédito académico	181
	Qué mide el crédito académico	182
	Tipos de créditos.....	183
7.8.4	Momentos de aprendizaje	183
7.9	Los estudios de posgrado en ingeniería	185
7.9.1	Reflexiones y paradigmas sobre los estudios de posgrado.....	186

7.9.2 Los trabajos de grado.....	187
7.9.3 Dónde trabaja el ingeniero del siglo XXI.....	188
7.10 Resumen del capítulo.....	189
Actividades de aprendizaje.....	191
Bibliografía.....	192

Capítulo 8. El enfoque ingenieril y el diseño en la solución de problemas..... 193

8.1 Introducción	195
8.2 El enfoque ingenieril y la metodología de investigación científica.....	195
8.3 Concepto de problema en ingeniería	198
8.3.1 Definición de problema.....	198
8.3.2 Componentes o partes de un problema	199
8.4 El diseño en el enfoque ingenieril	199
8.4.1 Etapas del enfoque ingenieril y del diseño en ingeniería.....	200
8.4.2 Identificación y formulación del problema	201
Identificación	201
Formulación.....	202
8.4.3 Ejemplo de identificación y formulación del problema	202
8.4.4 Ejemplo de formulación y alcance del problema	203
8.4.5 Análisis del problema.....	205
Criterios	205
Restricciones.....	206
Herramientas de análisis	209
8.4.6 Búsqueda de soluciones alternativas.....	215
Obstáculos en la búsqueda de soluciones	215
Exploración del espacio y fronteras de soluciones.....	216
Generación del mayor número posible de soluciones alternativas	217
La creatividad y la inventiva.....	218
Técnicas de mejoramiento de la inventiva	220
Métodos sistemáticos de búsqueda de soluciones	221
8.4.7 Evaluación de alternativas de solución y selección de la óptima .	222
Criterios de diseño	222

Concepto de optimización	222
Evaluación de las alternativas.....	223
Evaluación numérica de las alternativas de solución	229
Especificación de la solución escogida.....	229
Modelos.....	230
Informe final	231
8.5 Ejemplo de la aplicación del enfoque ingenieril en la solución de un problema de ingeniería	232
8.6 Ingeniería concurrente	238
8.6.1 Diseño tradicional contra diseño concurrente	240
8.6.2 Tipos de diseño en la ingeniería concurrente.....	241
8.7 Desarrollo sostenido. Producción más limpia e ingeniería	244
8.7.1 Producción más limpia	244
Antecedentes	245
Conceptos básicos	245
Herramientas de PML.....	246
8.8 Ecoingeniería	247
8.9. Resumen del capítulo.....	248
8.10 Actividades de aprendizaje	250
Bibliografía.....	251

Listado de figuras

Figura 1. 1.	Las primeras civilizaciones se desarrollaron en cercanías a los ríos Nilo, Éufrates e Indo.....	11
Figura 1.2.	Región del Cercano Oriente.....	13
Figura 1.3.	Tableta con escritura precuneiforme Mesopotamia del Sur, cuarto milenio a. C. Tierra cruda, alto 7,2 cm.	14
Figura 1.4	Pirámides de Keops, Kefren y Micerino.	15
Figura 1.5.	Ubicación de la antigua Grecia.....	17
Figura 1.6.	La disposición de las calles y su pavimento demuestra la capacidad previsor y práctica de los romanos.	20
Figura 1.7.	El Pont du Gard, al sur de Francia, fue construido hacia el año 19 a. C.	21
Figura 1.8:	Pirámide social en la edad media.....	22
Figura 1.9.	Catedral de Milán, estilo gótico.....	24
Figura 1.10.	Leonardo Da Vinci y algunos de sus diseños.....	25
Figura 2.1.	El carbón y el acero son los símbolos materiales de la Revolución Industrial, de la misma manera que el vapor fue su motor.....	35
Figura 2.2	Submarino Nautilus.	35
Figura 2.3	Motor de combustión interna (4 tiempos) conformado por cilindros y pistones, a través del cual se logró mover vehículos (carros). Este motor fue inventado por Nikolaus Otto, quien llevó a la práctica un sistema de operación del motor a base de válvulas cuyo uso se ha generalizado y se aplica prácticamente en la mayoría de los diseños de motores para automóviles.	36
Figura 2.4.	Cadena de montaje creada por Henry Ford en 1908	38
Figura 2.5.	Acerías Berisso es una empresa argentina líder en fabricación de molidería para la industria del vidrio.	40
Figura 2.6.	Mina de cobre en Utah - EEUU.....	40
Figura 2.7.	El Coliseo Romano – Roma - Italia	41
Figura 2.8.	Primera fresadora universal, fabricada por Joseph R. Brown en 1862. Estaba equipada con divisor, consola con desplazamiento vertical, curso transversal y avance automático de la mesa longitudinal con la aplicación de la transmisión Cardan.....	43
Figura 2.9.	Trabajadoras de una fábrica textil Inglesa en el sigloXIX	44
Figura 2.10	Robots industriales ensamblando vehículos	45
Figura 2.11	Salón de clases de finales del siglo XIX	46
Figura 3.1	Componentes generales de la ingeniería	68

Figura 4.1	Disciplina, ramas o especializaciones y subespecializaciones.....	89
Figura 5.1	Clasificación general de las matemáticas en ingeniería	103
Figura 5.2	Ejemplo histograma de frecuencia.....	105
Figura 5.3	Curva normal o campana de Gauss.....	106
Figura 5.4	Ejemplo de operaciones con vectores - suma	107
Figura 5.5	Ejemplo de operaciones con vectores - resta	107
Figura 5.6	Clasificación general de las ciencias naturales en ingeniería.....	108
Figura 5.7	Energía y la forma como se manifiesta en la naturaleza.....	110
Figura 5.8	Concepto de masa o materia y ley de la conservación de la energía	110
Figura 5.9	Aplicaciones de las ciencias básicas al diseño de soluciones de ingeniería.....	112
Figura 5.10	Generación electromagnética de corriente eléctrica.....	114
Figura 5.11	Generadores de energía eléctrica.....	115
Figura 5.12	Conversión de energía eléctrica a energía térmica y lumínica - el bombillo.....	116
Figura 5.13	Conversión de energía eléctrica a energía térmica y lumínica – Partes y funcionamiento del bombillo.....	116
Figura 5.14	Pila galvánica.....	117
Figura 5.15	Componentes fundamentales de un televisor	119
Figura 5.16	Partes generales de un televisor.....	119
Figura 6.1.	Torre Eiffel ubicada en París -Francia	128
Figura 6.2	Motor de un automóvil	130
Figura 6.3	Vehículos y dispositivos elaborados por profesionales de la ingeniería mecánica	130
Figura 6.4.	Central Eléctrica, Generadora de Electricidad.	132
Figura 6.5.	Dispositivos desarrollados gracias a la energía eléctrica.....	133
Figura 6.6.	Variedad de productos desarrollados gracias a la ingeniería química.....	135
Figura 6.7.	Diferentes disciplinas que aportan conocimientos a la ingeniería Mecatrónica.....	139
Figura 7.1.	Mapa conceptual del currículo en ingeniería	161
Figura 7.2.	Símil de una mesa y el concepto de competencias.....	172
Figura 7.3.	Formación integral.....	178
Figura 7.4	Símil de una mesa y el concepto de formación integral.....	179
Figura 7.5	Preclase o trabajo independiente.	184
Figura 7.6.	Clase o trabajo con acompañamiento	184
Figura 7.7.	Posclase o trabajo con o sin acompañamiento	184
Figura 8.1.	La metodología de investigación científica y el enfoque ingenieril	196
Figura 8.2.	Estados A y B de un problema	199
Figura 8.3.	Etapas o fases del enfoque ingenieril.....	200

Figura 8.4.	Amplitud en la formulación del problema.....	205
Figura 8.5.	El método de la caja negra	209
Figura 8.6.	Diagrama causa efecto.....	211
Figura 8.7.	Hipótesis de causa del bajo rendimiento.....	213
Figura 8.8.	Síntomas, efectos o consecuencias provenientes de una causa.....	214
Figura 8.9.	Ejemplo de síntomas, efectos o consecuencias provenientes de una causa	214
Figura 8.10	Ejemplo de síntomas, efectos o consecuencias provenientes de una causa	214
Figura 8.11	Ejemplo de hipótesis de causas	215
Figura 8.12	Espacio y fronteras de soluciones posibles	216
Figura 8.13	Ampliación y reducción de las fronteras del espacio de soluciones	217
Figura 8.14.	El mejoramiento de la inventiva.....	220
Figura 8.15.	Búsqueda sistemática de soluciones.....	221
Figura 8.16.	Ejemplo de optimización matemática	223
Figura 8.17	Proceso de la fase o etapa de especificación.....	229
Figura 8.18	Modelos de representación de la solución escogida.....	230
Figura 8.19	Marco teórico del problema.....	232
Figura 8.20	Formulación del problema	233
Figura 8.21	Restricciones y variables de solución	234
Figura 8.22	Criterios de diseño	235
Figura 8.23	Selección y especificación de la solución preferida.....	235
Figura 8.24	Etapas de diseño secuencial	239
Figura 8.25	Ingeniería secuencial contra ingeniería concurrente.....	240
Figura 8.26	Ejemplo de diseño para montaje	242
Figura 8.27	Ejemplo de diseño teniendo en cuenta la fabricabilidad.....	243

Listado de tablas

Tabla 7.1.	Formación por competencias - componentes	171
Tabla 7.2	Componentes del crédito académico	183
Tabla 8.1.	Cuadro de evaluación de alternativas para comunicar las actividades que se realizarán en una universidad durante la semana cultural.....	224
Tabla 8.2.	Matriz de alternativas de solución contra características	228
Tabla 8.3.	Matriz de alternativas de solución contra restricciones.....	236
Tabla 8.4.	Matriz de alternativas de solución contra criterios.....	237

Prólogo

La dinámica de los planes de estudio y el currículo de los programas de ingeniería, en general, no permite que el estudiante empiece a familiarizarse con lo que realmente es ingeniería, sino hasta cuando comienza a cursar las asignaturas de tipo profesional (hacia el quinto semestre); por tal motivo, no aprecia el alcance de los cursos que recibe iniciando la carrera y, debido a ello, no los aprovecha cabalmente.

Se ha comprobado que gran parte de los fracasos de los estudiantes de ingeniería (aunque también se da en casi todas las profesiones), radica en el hecho de que muchos de los aspirantes a convertirse en ingenieros no tienen un conocimiento claro de lo que es la ingeniería, ni de las habilidades y destrezas necesarias para cursar con éxito una carrera de ingeniero. Aún más, cuántos estudiantes de ingeniería, e incluso profesionales, se dan cuenta de lo que han estudiado solo hasta los últimos semestres o después de haber fracasado en los primeros años de su ejercicio profesional.

Es necesario, entonces, que todo plan de estudios contemple un curso donde el estudiante además de conocer, aunque sea de manera general, en qué consiste la carrera o profesión que escogió como proyecto de vida, se entere también de las exigencias académicas que ella demanda.

En este sentido, este texto también va dirigido a profesores de ingeniería, pero que no son ingenieros, como por ejemplo economistas, contadores, estadísticos, matemáticos, físicos y químicos puros, entre otros, que saben más de las materias que dictan que los mismos ingenieros, pero que no entienden en detalle su aplicación a los problemas de ingeniería.

Toda disciplina, cualquiera que sea, se respalda en teorías y conceptos que le dan soporte y contribuyen a su consolidación como profesión; la ingeniería no es la excepción, y para proceder a la práctica es importante conocer los principios y fundamentos sobre los cuales se sustenta para su aplicación. Esta es la razón fundamental para incluir en el texto los capítulos 3 y 4 que tratan acerca de la fundamentación científica, así como de los componentes y diferentes definiciones de la ingeniería como disciplina y profesión.

Como lo expresan todas las definiciones de ingeniería, se puede afirmar que en esencia la ingeniería como disciplina es básicamente la aplicación de las ciencias matemáticas y las ciencias naturales (física, química y biología) junto con otras disciplinas, conceptos y conocimientos derivados o afines a ellas, para manipular, utilizar y transformar los “recursos y fuerzas” de la naturaleza con el objeto de diseñar y construir soluciones a determinados problemas de la sociedad y de la humanidad en general. El capítulo 5 desarrolla esta temática como complemento de los capítulos 3 y 4.

Una de las mayores confusiones que tienen los aspirantes a cursar una carrera de ingeniería, e incluso muchos ingenieros, profesores y la gente en general, consiste en confundir la ingeniería como disciplina y la ingeniería como profesión; en el capítulo 6 hemos tratado de explicar la diferencia entre los dos conceptos mencionando y analizado brevemente algunas de las ramas o especialidades de la ingeniería.

Para un aspirante a cursar una carrera relacionada con la disciplina de la ingeniería y futuro ingeniero, a quien va dirigido principalmente este texto, es importante conocer aspectos de índole académico acerca del programa que aspira a cursar, lo cual le permitirá tener una visión general del contenido de la carrera y de las competencias con las que saldrá a enfrentar el mercado laboral. En los planes de estudio de las instituciones dedicadas a la formación de ingenieros se incluyen asignaturas que son “integradoras” o “articuladoras”, como los cursos de diseño, pero los profesores no les muestran a sus estudiantes este aspecto en forma taxativa. Los estudiantes normalmente aprenden o cursan las asignaturas de manera paralela y desarticulada. Por lo anterior, en el capítulo 7, se presentan los aspectos curriculares más relevantes de un programa típico de ingeniería, entre los cuales se destacan su estructura general, sus dimensiones y componentes, las competencias a desarrollar, una breve descripción de la organización del currículo de ingeniería en relación con los componentes, áreas y asignaturas que lo conforman, así como una idea general de los conocimientos, habilidades y destrezas, y de las competencias que deberá desarrollar durante su formación como ingeniero.

El ingeniero es básicamente un solucionador de problemas, para lo cual se vale de una metodología especial denominada el “enfoque ingenieril” y el “diseño en la solución de problemas”. El diseño, por otra parte, es la actividad central y principal del ingeniero, o el medio por el cual este aplica su conocimiento especializado, sus habilidades y destrezas, sus competencias y su punto de vista a la solución de determinados problemas de la sociedad y de la humanidad en general, razón por la cual el último capítulo (8) del texto trata con especial profundidad esta temática.

No obstante lo anterior, consideramos de vital importancia que el futuro estudiante de ingeniería y posteriormente profesional en esta área, conozca los orígenes y el desarrollo de la profesión, temática que se trata y estudia en los dos primeros capítulos.

También es claro que la intención de este texto, no es indicar como debería ser el currículo en la formación de un ingeniero, sino mostrar en forma resumida los aspectos más importantes de este.

En resumen, el objetivo principal y el valor de este texto es servir de guía a los aspirantes a cursar una carrera de ingeniería, y a los estudiantes de ingeniería, especialmente de los primeros niveles, para ayudarles a entender el currículo empleado para la formación del ingeniero como un todo integrado y, finalmente, a los profesores de ingeniería, sean o no ingenieros, para comprender el papel que desempeñan la asignatura o las asignaturas a su cargo en la formación integral del futuro profesional de ingeniería.



**Capítulo
uno**

***Origen e
historia de la
ingeniería***

1.1 Introducción

Para situarnos en el contexto de la ingeniería es importante comprender su evolución, la cual ha ido a la par con la historia del hombre. Conocer cómo vivieron y se desarrollaron nuestros antepasados sin la ayuda de la tecnología actual nos maravilla e impulsa a descubrir sus secretos. En la actualidad, ingenieros, científicos, antropólogos y arqueólogos, entre otros, se dedican a investigar la manera en que los antiguos pobladores llegaron a tal perfección en la construcción de obras que todavía se conservan, con un mínimo de las facilidades que existen ahora.

Desde que el hombre apareció en la Tierra, este empezó a explorar, a realizar construcciones, a inventar y a descubrir cosas; cada civilización tenía como objetivos la supervivencia y la supremacía. Algunas culturas como la egipcia y la romana lo consiguieron, gracias a un gran número de construcciones, inventos y descubrimientos. Estas civilizaciones se recordarán a lo largo de todos los tiempos.

El ser humano ha sido hasta ahora la única especie viva preocupada por conocer su origen y su pasado, valiéndose para esto de la historia, que estudia al ser humano en el transcurso del tiempo. Para facilitar su estudio la historia se divide en dos periodos: el prehistórico y el histórico.

El periodo prehistórico comprende una etapa muy larga de la humanidad, antes de que se conociera la escritura. Debido a que no existen testimonios escritos de esta época, la historia se ha valido de la arqueología, que durante muchos años ha investigado y sometido numerosos objetos y despojos de interés científico a diferentes pruebas cronológicas. Los restos y desechos de huesos y plantas, los vestigios y utensilios en piedra, madera o metal, hallados, lo mismo que los tipos de sedimentos de vivienda encontrados, nos brindan una idea de quienes eran las personas que los usaron, como vivían, que actividades realizaban y sobre todo nos dan información para conocer aspectos tales como su rango social, jerarquía, clase de gobierno y prácticas religiosas, entre otros.

El periodo histórico se inicia con el uso de la escritura por parte de las primeras civilizaciones y su estudio no termina mientras el hombre exista y ejerza una actividad transformadora del entorno.

Asimismo, en el transcurso de estos periodos se presentaron acontecimientos muy importantes que promovieron el desarrollo y condujeron al surgimiento de la actividad de ingeniería, desde los primeros ancestros hasta nuestros días.

1.2 Evolución de la ingeniería en la prehistoria y la historia

La etapa prehistórica se desarrolla de manera diferente, de acuerdo con el ámbito geográfico. Los primeros asentamientos humanos se localizaron en cercanía a los ríos, donde se facilitaba la obtención del agua necesaria para la supervivencia

Otros títulos de su interés

Diseño geométrico de carreteras
James Cárdenas Grisales

Administración para ingenieros
Miguel David Rojas López

Geometría descriptiva
Germán Valencia García

Evaluación de proyectos para
ingenieros
Miguel David Rojas López

Hidráulica de ríos
Tomas Ochoa

Ingeniería económica práctica
Dario García Montoya

Ingeniería de Pavimentos -
Tomo 1 y 2
Alfonso Montejo Fonseca

Guía práctica de dibujo para
ingeniería
German Valencia García

Introducción a la ingeniería

Una perspectiva desde el currículo en la formación del ingeniero



El presente libro busca dar una mirada al concepto de ingeniería desde cuatro núcleos principales:

1. Historia y desarrollo de la ingeniería: contiene el conocimiento necesario para entender los orígenes de la ingeniería y su evolución hasta nuestros días.
2. Fundamentación científica de la ingeniería como disciplina y los aspectos tecnológicos de las diferentes ramas de la misma.
3. La formación de un ingeniero: sirve para comprender qué es la ingeniería como disciplina y como carrera, además para saber cuáles son los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y dificultades que implica ser un ingeniero.
4. El enfoque ingenieril: en esta sección se habla de la metodología que utilizan los ingenieros para resolver problemas propios de su disciplina y especialidad.

El texto es una guía para los profesores de ingeniería con el fin de que puedan entender cómo es la articulación de sus materias dentro de la formación integral del futuro profesional, propósito principal de toda estrategia curricular.

Colección: Ingeniería y arquitectura

Área: Ingeniería

ECOE
EDICIONES

www.ecoediciones.com

