



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE  
SAN NICOLAS DE HIDALGO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**“IMPORTANCIA DE LAS RELACIONES  
HUMANAS EN LA INGENIERÍA CIVIL”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:**

**IRMA MORENO ORTIZ**

**ASESORA:**

**MAESTRA EN CIENCIAS PATRICIA ARAIZA CHAVEZ**

**MORELIA MICHOCÁN, AGOSTO DEL 2013.**



INDICE	PAG.
<b>CAPITULO I ANTECEDENTES SOCIALES DEL HOMBRE.....</b>	<b>1</b>
I.1) Introducción.....	1
I.2) Historia.....	1
I.3) Antropología Física.....	3
I.3.1) Evolución del hombre.....	3
I.3.2) Biología Humana.....	5
I.3.3) Estudio de los primates.....	6
I.4) Antropología social y cultural.....	6
I.4.1) Parentesco y Organización social.....	7
I.4.2) La evolución de los sistemas político-sociales.....	8
I.4.3) La transición neolítica.....	8
I.4.4) Desarrollo de los sistemas religiosos.....	9
I.4.5) Evolución de la cultura.....	9
I.5) El hombre primitivo.....	10
I.6) Origen del homo sapiens.....	15
I.6.1) Introducción.....	15
I.6.2) Proceso evolutivo.....	16
I.6.3) El origen del género homo.....	17
I.6.4) El origen del homo sapiens.....	18
I.7) Poblamiento de América.....	18
I.7.1) El hombre de Tepexpan.....	20
I.7.2) La caza del mamut.....	21
I.8) De nómadas a sedentarios.....	22
I.9) Los primeros mexicanos.....	32
I.10) Los primeros sedentarios.....	34
I.11) Las primeras sociedades.....	41

INDICE	PAG.
<b>CAPITULO II ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA CIVIL</b> .....	45
II.1) Introducción.....	45
II.2) La ingeniería en la historia.....	47
II. 2. 1) Historia de la Ingeniería en México.....	49
II. 2.2) La ingeniería y el tiempo.....	57
II. 3) Primeras construcciones.....	59
II.3.1) Arquitectura prehistórica .....	61
II.4) Los masones.....	62
II.4.1) La masonería.....	62
II.4.2) Estética Salomónica.....	64
II.4.3) Constructores de catedrales.....	65
II. 5) Breve historia de la facultada de Ingeniería civil.....	66
II. 5.1) Directores de la Fac. de Ing. Civil desde su fundación a la fecha.....	72
 <b>CAPITULO III EL CAMBIO EN LAS SOCIEDADES</b> .....	 73
III. 1) Introducción .....	73
III. 2) Condición de la mujer durante el siglo XIX en México.....	73
III. 3) La familia y la mujer.....	75
III. 4) La iglesia, su moral y el comportamiento social.....	77
III. 5) Condición de la mujer en el campo constitucional mexicano del siglo XX.....	78
III. 6) La actualidad de las mujeres.....	81
III.7) Participación en la administración pública.....	81
III. 8) Participación en la política.....	82
III. 9) Participación en la vida económica.....	82
III. 10) El rol de la mujer.....	83

INDICE	PAG.
<b>CAPITULO IV LAS RELACIONES HUMANAS A FINALES DEL SIGLO XX E INICIO DEL SIGLO XXI</b> .....	86
IV. 1) Las relaciones humanas, un enfoque humanístico.....	86
IV. 1.1) Teoría de las relaciones humanas.....	87
IV.1. 2) Orígenes de las relaciones humanas.....	88
IV. 2 ) La inserción del as mujeres en las carreras de Ingeniería y tecnología.....	89
IV. 2.1) Introducción.....	89
IV.2.2) Comportamiento de la matrícula femenina en la educación superior.....	89
IV.2.3) Comportamiento de la matrícula femenina en la ingeniería en el ámbito estatal comparada con el índice de desigualdad económica de los estados.....	93
IV.2.4) Carreras de mayor, menor o nula preferencia por las mujeres.....	95
IV.2.5) Participación femenina en la matrícula de educación superior.....	96
IV. 3) Graficas de la Facultad de Ingeniería Civil.....	103
IV.4) Participación actual de las mujeres en el mercado laboral mexicano.....	104
IV.5) La familia de la mujer profesionista.....	113
<b>CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	115
Referencias.....	117

## CAPITULO I ANTECEDENTES SOCIALES DEL HOMBRE

### I.1 INTRODUCCION

La antropología se encarga del estudio de los seres humanos desde una perspectiva, social y humanista. La antropología se divide en dos grandes campos:

Antropología Física y Antropología Social o Cultural.

La antropología física trata de la evolución biológica y la adaptación fisiológica de los seres humanos.

La antropología social o cultural es la que se encarga o se ocupa de las formas en que las personas viven en sociedad, es decir, las formas de evolución de su lengua y costumbres.

La antropología es fundamentalmente multicultural. Los primeros estudios antropológicos analizaban pueblos y culturas no occidentales, pero su labor actual se centra, en gran medida, en las modernas culturas occidentales (las aglomeraciones urbanas y la sociedad industrial). Los antropólogos consideran primordial realizar trabajos de campo y dan especial importancia a las experiencias de primera mano, participando en las actividades, costumbres y tradiciones de la sociedad a estudiar.

### I.2) HISTORIA

Desde tiempos remotos, viajeros, historiadores y eruditos ha estudiado y escrito culturas de pueblos lejanos. El historiador griego Herodoto describió las culturas de varios pueblos del espacio geográfico conocido en su tiempo; interrogó a los informantes clave, observó y analizó sus formas de vida –al igual que los antropólogos modernos-, e informó sobre las diferencias existentes entre ellas, en aspectos tan importantes como la organización familiar y las prácticas religiosas. Mucho

más tarde, el historiador romano Tácito, en su libro *Germania* (hacia el 98 D. C.), reseñó el carácter, las costumbres y la distribución geográfica de los pueblos germánicos.

En el siglo XIII, el aventurero italiano Marco Polo viajó a través de China y otras zonas de Asia, aportando con sus escritos una información muy amplia sobre los pueblos y costumbres del Lejano Oriente.

Durante el siglo XV se exploraron nuevos campos de conocimiento debido del descubrimiento por los exploradores europeos de los diferentes pueblos y culturas del Nuevo Mundo, África, el sur de Asia y los Mares del Sur, que dio como resultado la introducción de ideas revolucionarias acerca de la historia cultural y biológica de la humanidad.

A lo largo del siglo XVIII, los estudiosos de la ilustración francesa, como Anne Robert Jacques Turgot y Jean Antoine Condorcet, comenzaron a elaborar teorías sobre la evolución y el desarrollo de la civilización humana desde sus albores. Estos planteamientos antropológicos y filosóficos chocaban con el relato bíblico de la creación y con los dogmas teológicos que afirmaban que determinadas culturas y pueblos no occidentales habían caído en desgracia divina y, por ello, habían degenerado hacia una situación denominada peyorativamente “primitiva”.

El hallazgo de un fósil en Neandertal (Alemania) en 1856 y los restos del hombre de Java (*Homo erectus*) en la década de 1890, proporcionaron pruebas irrefutables del larguísimo proceso de evolución del hombre. En la abadía de Boucher de Perthes en las proximidades de París, se descubrieron también diversos utensilios de piedra que confirmaban que el proceso evolutivo de la prehistoria humana tal vez se remontara a cientos de miles de años atrás. Desde el principio, la arqueología se convirtió en una compañera inseparable de la emergente disciplina antropológica.

La antropología surgió como campo diferenciado de estudio a mediados del siglo pasado. En Estados Unidos, el fundador de dicha disciplina fue Lewis Morgan, quien elaboró en su estudio *La Sociedad Primitiva* (1877) una teoría general de la evolución cultural como progresión gradual desde el estado salvaje hasta la barbarie (caracterizada por la simple domesticación de animales) y la civilización (iniciada con la invención del abecedario). En Europa, su fundador fue el erudito británico Edward Burnett Tylor, quien construyó una teoría sobre la evolución del hombre que prestaba atención a los orígenes de la religión. Tylor, Morgan y sus contemporáneos resaltaron la

racionalidad de las culturas humanas y argumentaron que en todas las civilizaciones de la cultura humana evoluciona hacia formas más complejas y desarrolladas.

A mediados del siglo XIX se crearon, además, importantes fundaciones de arqueología científica, sobre todo a cargo de arqueólogos daneses del Museo Nacional de Antigüedades, Septentrionales en Copenhague. A partir de unas excavaciones sistemáticas llegaron a descubrir la evolución de los utensilios y herramientas durante la edad de piedra, la edad del bronce y la edad del hierro. El fundador de la escuela funcionalista de antropología, Bronislaw Malinowski, afirmaba que las organizaciones humanas debían ser examinadas en el contexto de su cultura y fue uno de los primeros antropólogos en convivir con los pueblos objeto de su estudio, los habitantes de las islas Trobriand, cuya lengua y costumbres aprendió para comprender la totalidad de su cultura.

La antropología aplicada nació en el siglo XIX con organizaciones como la Sociedad Protectora de los Aborígenes (1837) y la Sociedad Etnológica de París (1838). Estas instituciones se preocuparon por despertar en Europa una conciencia contraria al tráfico de esclavos y a la matanza de pueblos indígenas americanos y australianos.

### I.3) ANTROPOLOGÍA FÍSICA

La antropología física se ocupa principalmente de la evolución del hombre, la biología humana y el estudio de otros primates métodos de trabajo utilizados en las ciencias naturales.

#### I.3.1) EVOLUCION DEL HOMBRE

Una de las ramas de la antropología física tiene como objetivo reconstruir la línea evolutiva del hombre... En la década de 1960 los paleo antropólogos Louis Seymour Bazett Leakey, su esposa Mary Douglas Leakey y su hijo Richard Erskine Leakey encontraron una serie de fósiles en la garganta de Olduvai. África oriental, que desencadenó una revisión profunda de la evolución biológica de los seres humanos. Los restos fósiles desenterrados a finales de 1970 y 1980 proporcionaron después pruebas adicionales, en el sentido de que el género Homo coexistió en África oriental con otras formas

evolucionadas de hombre-simio conocidas como australopitecinos hace más de 4 millones de años. Estos dos homínidos son al parecer descendientes de un fósil etíope, el *Australopithecus afarensis*, que tiene una antigüedad datada entre 3 y 3.7 millones de años. —la famosa Lucy,— descubierta en 1974, es uno de los fósiles encontrados. Estos antiguos antecesores del hombre tenían las piernas y el cuerpo adaptados para caminar erguidos, lo cual dejaba sus manos libres para manipular diversos utensilios. Más tarde, investigadores de la Universidad de California descubrieron numerosos fósiles en la garganta de Olduvai, lo que reforzó aún más la tesis de la irregularidad del proceso de evolución humana. Este nuevo fósil tenía aproximadamente 1.8 millones de años de antigüedad, presentaba huesos de los brazos y las piernas que confirmaban una locomoción vertical relativamente evolucionada, pero su capacidad reducida y marcadas diferencias de estatura entre hombres y mujeres no diferían demasiado de Lucy.

A medida que han ido aumentando los descubrimientos de fósiles homínidos, al parecer fue en África y no en Asia, donde se produjo la primera hominización. Los fósiles de *Homo habilis* apuntan hacia una criatura de unos 91 cm. de estatura, con una capacidad craneana de unos 600 cm<sup>3</sup>. Sin embargo, se han hallado en África oriental restos de una especie mayor de homo con capacidad craneana superior a los 800 cm<sup>3</sup>, de unos 1.5 millones de años de antigüedad. Los restos más conocidos del homo erectus son el célebre hombre Java, que antes se conocía técnicamente como *Pithecanthropus*, así como el igualmente famoso hombre de Pekín, una colección de componentes de esqueletos hallados en Zhoukoudian, cerca de Pekín (China), y que en un principio recibió el nombre de *Sinanthropus pekinensis*. Ambos son mucho más recientes que los yacimientos que conforman el homo habilis de África oriental, y se remontan a 750,000 y 300,000 años.

Hay antropólogos que consideran como antepasados directos del hombre a los ejemplares de Neandertal y a las docenas de fósiles emparentados; otros opinan que sólo son una ramificación del homo sapiens que se extinguió hace decenas de miles de años. Se calcula que hace entre 100,000 y 35,000 años, los hombres de Neandertal ya eran una población de cazadores-recolectores extendida por gran parte de Europa y de Oriente Próximo; de constitución robusta y cejas espesas, con capacidad craneana de unos 1.500 cm<sup>3</sup>, mayor que la de gran parte de los homo sapiens, especie a la que pertenecemos los seres humanos modernos. Se han encontrado fósiles que algunos consideran intermedios entre los de Neandertal y el Homo sapiens. Desde las últimas fases de los periodos glaciales, en Europa, África y otros muchos lugares se han sucedido los hallazgos de un sin fin de restos fósiles que se asemejan al hombre moderno. En el continente americano, sin embargo, ningún



rastro humano tiene más de 15,000 años, y los únicos ejemplares óseos que cuentan algunos miles de años pertenecen todos al homo sapiens.

### I.3.2) BIOLOGÍA HUMANA

Otra de las ramas importantes de la antropología física la constituye en estudio de los pueblos contemporáneos y de sus diferentes rasgos biológicos de los estudios y discusiones de antaño se centraron en la identificación, número y características de las razas principales. A medida que se fueron desarrollando técnicas más perfectas para medir el color de la piel y los ojos, la textura del cabello, el tipo sanguíneo, la capacidad craneana y demás variables, la clasificación de las razas se hizo más compleja. Los teóricos modernos mantienen que cualquier idea sobre las denominadas “razas puras” o arquetipos ancestrales es engañosa y errónea. Todos los seres humanos actuales son Homo sapiens y descienden de los mismos orígenes universales y complejos. Los rasgos genéticos siempre han variado con la geografía según la respuesta biológica de su adaptación al entorno, pero en cada región la herencia genética produce una gama de variedades tipo y combinaciones intermedias. Por tanto, la asimilación de las personas a categorías según posibles razas es más un planteamiento social y político que biológico. Los calificativos “asiático”, “negro”, “hispano”, o “blanco” obedecen a definiciones sociales que conllevan una gran mezcla de características genéticas y culturales.

Los médicos y antropólogos especialistas en nutrición combinan los enfoques biológicos y genéticos con datos culturales y sociales, ya sea para estudiar enfermedades como la hipertensión y la diabetes o para investigar el crecimiento y el desarrollo en diferentes condiciones de alimentación y salud.

El médico estadounidense, galardonado con el premio Nobel, Daniel Carleton Gajdusek, adquirió especial renombre por su descubrimiento de que el kuru (“temblores”), enfermedad debilitante que sólo existe entre pueblos aislados de las montañas de Nueva Guinea, estaba causada por un agente infeccioso lento denominado príon (que consiguió aislar e identificar) transmitido a través de la antropofagia. Algunos antropólogos biológicos han detectado los esquemas genéticos de otras enfermedades, como la anemia de células falciformes, talasemia y diabetes.

### I.3.3) ESTUDIO DE LOS PRIMATES

Debido a que los seres humanos son primates emparentados genéticamente con otros simios y monos el estudio de la conducta, la dinámica de la población, los hábitos alimenticios y otras cualidades de los mandriles, chimpancés, gorilas y primates análogos, constituye una dimensión comparativa esencial de la antropología. La etóloga británica Jane Goodall y sus colegas dedicaron años a la observación de los chimpancés en una reserva del lago Tanganica (Tanzania) y descubrieron que estos animales son capaces de usar útiles simples –sobre todo, pequeños palos para conseguir termitas y hormigas- y lanzar de forma eficaz piedras; en uno de los experimentos se observó a los chimpancés usando polos gruesos para apalea a un leopardo disecado.

Además se comunican entre sí tanto vocal como físicamente. Estudios realizados acerca de los esquemas de comunicación y de la vida en grupo de los simios y los monos, facilitan la comprensión del pasado remoto del hombre.

### I.4) ANTROPOLOGÍA SOCIAL Y CULTURAL

Gran parte de la investigación antropológica se basa en trabajos de campo llevados a cabo con diferentes culturas. Entre 1900 y 1950, aproximadamente, estos estudios estaban orientados a registrar cada una de los diferentes estilos de vida antes de que determinadas culturas no occidentales experimentaran la influencia de los procesos de modernización y occidentalización.

Los trabajos de campo que describen la producción de alimentos, la organización social, la religión, la vestimenta, la cultura material, el lenguaje y demás aspectos de las diversas culturas, engloban lo que hoy se conoce por etnografía.

Durante la segunda mitad del siglo XX, la etnología (que hoy se suele conocer como antropología cultural) comenzó a relacionar su campo de estudio con el de la antropología social, desarrollada por los científicos británicos y franceses. En un breve período se debatió intensamente si la antropología debía ocuparse del estudio de los sistemas sociales o del análisis comparativo de las

culturas. Sin embargo, pronto se llegó a la conclusión de que la investigación de las formas de vida y de las culturas casi siempre están relacionadas, de donde procede el nombre actual de antropología sociocultural.

#### I.4.1) PARENTEZCO Y ORGANIZACIÓN SOCIAL

Uno de los descubrimientos importantes de la antropología del siglo XIX ha sido que las relaciones de parentesco constituyen el núcleo principal de la organización social en todas las sociedades. En muchas de ellas, los grupos sociales más importantes comprenden clanes y linajes. Cuando la pertenencia de dichas corporaciones de parentesco se asigna a las personas sólo por la línea masculina, el sistema se denomina de descendencia patrilineal. Antes del desarrollo del comercio y de la urbanización a gran escala, muchos pueblos europeos estaban organizados desde el punto de vista económico y político como grupos de filiación patrilineal.

Las sociedades matrilineales, en las que el parentesco se transmite por línea femenina, son menos comunes hoy en día. Herodoto fue el prime erudito en describir este tipo de sistema social, que detectó entre los habitantes de Licia, en Asia menor.

La organización de parentesco bilateral, en la que se tiene en cuenta la parte materna y la paterna es la que predomina en las sociedades más sencillas de cazadores-recolectores (tales como los pueblos san en el sur de África o los inuit de las regiones ártica y sub ártica). El antropólogo británico Robert Stephen defendió un concepto relacionado, el matriarcado, y afirmó que este tipo de organización social se encontraba latente en gran parte de las sociedades más primarias.

En las sociedades basadas en al parentesco, los miembros de un linaje, clan o demás grupos afines suelen ser descendientes de un antepasado común. Este concepto es un factor unificador, pues dota a grandes masas de individuos de cierta cohesión para afrontar actividades guerreras o rituales, lo que les hace sentirse diferentes de sus vecinos y enemigos.

#### I.4.2) LA EVOLUCION DE LOS SISTEMAS POLITICO-SOCIALES

Las sociedades humanas que, en principio, se consideraron más simples son los grupos de cazadores-recolectores, como, los inuit, pigmeos y aborígenes australianos. En estos pueblos se agrupa un pequeño número de familias para formar bandas o grupos nómadas de 30 a 100 individuos, relacionados por parentesco y asociados a un territorio concreto.

Los grupos de supervivientes de cazadores-recolectores (en zonas de África, India y Filipinas) nos permiten conocer el estado de la organización social y cultural de casi toda la experiencia histórica de la humanidad.

Los sistemas sociales y económicos de mayor complejidad no surgieron hasta que no se presentaron las condiciones favorables que permitieron a las primeras sociedades asentarse en comunidades estables y permanentes durante todo el año.

#### I.4.3) LA TRANSICION NEOLITICA.

Es lo referente a los inicios de la aclimatación de los recursos alimenticios esto se produjo en forma independiente en el Oriente Próximo y en Asia Oriental hace unos 12,000 años, según las pruebas arqueológicas más recientes. Con las grandes concentraciones de población y los asentamientos permanentes, surgieron las organizaciones sociopolíticas que entrelazaban a diferentes grupos locales. Los nuevos sistemas locales, que a menudo comprendían grupos de individuos procedentes de comunidades aisladas, estaban unidos en la celebración de ceremonias religiosas, en el intercambio de alimentos y en los rasgos culturales. Aunque los grupos más pequeños carecían, en muchos casos, de un gobierno central, el aumento de la población y de las fuentes de alimentos crearon la necesidad, y la viabilidad, de la centralización política. Las jefaturas representan los sistemas sociales a pequeña escala, en los que los alimentos y el acatamiento político confluyen en un dirigente, o jefe, que a su vez redistribuye los alimentos y es respetado por los miembros de la comunidad.

#### I.4.4) DESARROLLO DE LOS SISTEMAS RELIGIOSOS

Los sistemas religiosos de las sociedades cazadoras-recolectoras pueden ser muy complejos en relación con el mundo sobrenatural, las fuerzas de la naturaleza y el comportamiento de los espíritus y los dioses. Estas sociedades pequeñas, relativamente igualitarias, suelen carecer de los recursos necesarios para mantener una clase sacerdotal. Sin embargo, todos los grupos humanos, ya sean grandes o pequeños, poseen en un momento determinado de su evolución algún tipo de especialización similar a los chamanes o curanderos, hombres o mujeres de quienes se cree mantienen contacto directo con los seres y fuerzas sobrenaturales, y que reciben poderes especiales para solucionar problemas como las enfermedades.

El auge de los sistemas sociales centralizados, con un sistema de clases estratificado, casi siempre ha ido acompañado del desarrollo de los sistemas religiosos que implicaban la existencia de sacerdotes dedicados únicamente a las funciones religiosas, rituales para toda la población y una mayor tendencia a legislar tanto en el plano moral como político.

#### I.4.5) EVOLUCION DE LA CULTURA

Los esquemas más bien simples de evolucionismo cultural propuestos durante el siglo XIX han sido objeto de discusiones elaboradas y modificadas a la luz de los nuevos datos arqueológicos y etnológicos. Los antropólogos de principios del siglo XX, como el germano-estadounidense Franz Boas y el estadounidense Alfred Louis Kroeber, adoptaron puntos de vista bastante anti evolucionistas, ya que mantenían que los procesos culturales y sociales han sido tan dispares en todo el mundo que es difícil discernir algún proceso o tendencia general.

Existen dos posturas radicalmente diferentes para explicar la evolución cultural. Los evolucionistas del siglo pasado defendían que en las distintas sociedades se producen procesos muy similares de desarrollo cultural debido a la unidad psíquica fundamental de toda la humanidad. Así, los procesos paralelos hacia la estratificación social y las minorías gobernantes se explican cómo efectos de las cualidades psíquicas y mentales de los individuos.

## I.5) EL HOMBRE PRIMITIVO

Según explicaciones científicas, nuestro sistema solar se formó hace unos 4,600 millones de años. En la tierra, uno de los planetas, la vida surgió 1.500 millones de años después; o sea, hace más de 3,000 millones de años.

Contrastada con esas enormes cifras, la aparición del hombre es relativamente reciente, ya que data de apenas unos 3 o 4 millones de años. Entre tantos miles de millones de años, podríamos decir que el hombre es una especie nueva en el planeta, siendo, hasta hoy, el último eslabón de una cadena viviente iniciada hace más de 3,000 millones de años.

La aparición del hombre sobre la tierra es el primer paso para el nacimiento del pensamiento y un avance decisivo hacia la reflexión. Por primera vez en la historia de la vida, un ser, no solo conocerá, sino que se conocerá.



¿Hombres mono o monos hombre?

Los hielos del último avance glacial comenzaron a retroceder y los períodos de frío fueron reemplazados por intensas lluvias que hicieron subir el nivel del mar. Poco a poco, el paisaje y el clima del planeta comenzaron a tomar lentamente una nueva fisonomía. Todas estas transformaciones climáticas determinaron una gran variación en la flora y la fauna terrestres.

Huesos humanos y objetos fabricados encontrados en capas profundas de terreno cubiertas por otras que jamás habían sido removidas desde su formación, han permitido a la geología —ciencia que

estudia la corteza terrestre— establecer que el hombre existe, más concretamente, sobre la Tierra, desde el principio de la época cuaternaria y tal vez desde fines o mediados de la época terciaria.

¿Cuándo, dónde y cómo se franquea el umbral de la hominización? A pesar de los sensacionales descubrimientos hechos, la Paleontología aún no ha dado una respuesta definitiva. De lo que nadie duda es que desde el punto de vista orgánico el fenómeno se reduce al perfeccionamiento del cerebro.

Si la estructura anatómica del hombre es resultado de una larga evolución, el despertar de su inteligencia ha sido, por el contrario, bastante brusco. Todo hace suponer que el umbral que daría paso al pensamiento fue franqueado de una sola vez. Y, a partir de este momento, la vida de la especie humana quedó trazada. Lo estaba, no sólo por el dinamismo del poder de la reflexión, sino también porque, contrariamente a los animales vinculados al medio ambiente, el hombre no puede sobrevivir si no transforma cuanto le rodea y lo adapta a su medida.



¿Homínido?

Los restos que se han encontrado en las capas de terreno o en el suelo de antiguas cavernas son, en su mayor parte, armas sencillas de piedra o de metal, utensilios de alfarería; esto es, ollas y vasos de greda, y otros objetos semejantes. El estudio comparativo de ellos ha permitido establecer una gradación de los progresos alcanzados por el hombre en esas oscuras épocas de su desarrollo.

La familia de los hombres comenzó a formarse probablemente cuando un grupo de primates superiores comenzó a bajar de los árboles al suelo. A partir de ahí resulta bastante fácil, con un ligero esfuerzo de imaginación, llegar a concebir lo que sería la vida de los primeros seres humanos sobre la Tierra.



La selva había comenzado a reducirse y debían buscar alimento en el suelo, a campo abierto, para sobrevivir. Esos primeros alimentos para cumplir el más elemental instinto de conservación fueron hierbas, frutos silvestres y raíces.

Al comienzo, tal vez, caminaron apoyándose sobre los nudillos de sus manos, pero poco a poco se irguieron y así sus manos empezaron a quedar libres, pudiendo empuñar piedras y palos para matar pequeños animales o para defenderse de los grandes, para despedazar la carroña, para partir los huesos o comer la médula, para sacar a los animales de sus escondrijos, para abrir los frutos de cáscara dura.

Durante su primera época en la Tierra, el hombre, al igual que los demás animales, debió enfrentarse a los caprichos de la naturaleza, pero, al dominar las fuerzas de ella, se fue convirtiendo en soberano indiscutible de su ambiente. El hombre se propagó por toda la superficie del planeta, conquistando las sierras y las llanuras, los desiertos y las selvas.

La primera vivienda, mejor se diría el primer refugio, debió ser un árbol bajo el cual se cobijara el hombre, o bien entre sus ramas, ante el temor de que su sueño fuera turbado por alguna fiera.

Más tarde, pernoctó al abrigo de las peñas o en cuevas más o menos profundas. La primera arma fue acaso una rama desgajada de un árbol. Luego, al necesitar el hombre de su prójimo, de su semejante, de quien, quiérase o no, era su “otro yo”, trató de comunicarse, de hablar, más que por signos, por onomatopeyas.

Por último, tal vez al ver flotar sobre las aguas o rodar los troncos de los árboles por los declives montañosos, surgieron en la mente virgen de los primeros seres humanos las primitivas y rudimentarias nociones del transporte y de la locomoción, que culminaron muchísimos siglos más tarde en la invención de la rueda, uno de los descubrimientos más sensacionales de todos los tiempos.



El uso de herramientas estimuló el desarrollo del cerebro, y el desarrollo de éste reforzó a su vez todo lo demás; le permitió al hombre una mayor coordinación de sus movimientos al caminar erguido; también le hizo darse cuenta del valor de las armas y herramientas, comenzando a guardarlas una vez usadas, por si le servían para futuras ocasiones; luego comenzó incluso a fabricarlas e inició a sus hijos en la fabricación y su uso. Así empezó la cultura ya que a pesar de que los creadores fueron muy primitivos, eran ya hombres. Comienza por tallar la piedra y hacer fuego.

La conquista del fuego es una de las más notables victorias humanas sobre la Naturaleza circundante. Fue adorado como un dios y forma parte integrante de todas las mitologías.

En la época de las tribus nómadas, cuando la humanidad se hallaba en estado de perpetua inestabilidad familiar y social, el fuego era un centro de reunión y concentración humana: un verdadero tesoro conservado con el mayor de los cuidados. Cada familia se reunía en torno a una hoguera durante las largas noches invernales. Como los medios para proporcionarse fuego eran limitadísimos, se hacía necesario e imprescindible mantener siempre encendidas, tanto de día como de noche, algunas brasas de leña y renovarlas constantemente. El fuego se comunicaba así con cierta solemnidad de unos a otros hogares. Cuando la familia, la horda, se ponían en marcha, cada uno de los clanes llevaba “Su fuego”, aquellas brasas preciosas, a menudo rodeadas y protegidas por centinelas, ya que podían ser robadas o apagarse de un momento a otro. Y cuando a una tribu se le apagaba la lumbre, la miseria, las enfermedades acababan con ella muy en breve.

El hombre se había percatado del temor instintivo de las fieras a las hogueras; observó también que el fuego contribuía a la mejora de su alimentación y al perfeccionamiento de su industria; no tardó en darse cuenta de su inmenso poder destructivo. Su primera obtención debió ser laboriosa, muy fatigosa y erizada de dificultades.

El bello mito griego de Prometeo hubo de tener un precedente no menos heroico en aquellos pobres y tenaces seres primitivos que pasaban largas horas frotando pedazos de madera seca y, ciertamente, el nombre de premaetha significa frotación de leños, uno contra otro. Resulta curiosa esta semejanza del vocablo con el nombre del héroe heleno que sustrajo el fuego de las divinidades para entregarlo a los hombres y que, como todos los bienhechores del género humano, padeció terribles sufrimientos.

Las pruebas más antiguas de estas primeras manifestaciones de la especie humana datan de comienzos del período pleistoceno, hace aproximadamente unos setecientos mil años. En su lucha por la vida, el hombre había ya logrado ventajas sobre los otros animales, ya que había aprendido a usar el fuego, a utilizar los diferentes utensilios y a abrigarse con piedras que le procuraban calor, sin embargo, gracias a su inteligencia cada vez más desarrollada, el hombre aprendió, poco a poco, a aprovechar de modo más racional la naturaleza.

Empezó a cultivar plantas y a criar ganado, con lo que le cambió totalmente la vida. Se hizo sedentario, construyendo albergues para él y para sus animales. Las nuevas construcciones se reunieron formando aldeas. El hombre empezaba una nueva época, la agraria. De esta forma, surgieron las ciudades, que eran centro de comercio, artesanía y administración.

La flexibilidad de la inteligencia humana obliga a reaccionar ante cada presión exterior, obedeciéndola u oponiéndose a ella. Así, en las culturas primitivas, la fuerza de la Naturaleza ejerce una influencia poco menos que decisiva. Y gracias a esa adaptación a las fuerzas naturales, el hombre llega a un mayor y mejor conocimiento de las mismas y a la adopción, lenta pero constante, de formas de vida más progresivas.

Este hombre, que pensaba y podía mejorar su entorno, fue el llamado “homo sapiens” (hombre pensante o que sabe), y que ha continuado su desarrollo hasta nuestros días, cuando nosotros, tú y yo, somos representantes de este Homo Sapiens.

En la historia del hombre, desde su aparición al final de la última glaciación, se pueden distinguir tres grandes etapas según la actividad que desarrolla. Durante la primera, desde la aparición del hombre hasta hace unos 10.000 años atrás, éste vivía como recolector y cazador. Durante la segunda, dominó la cultura agraria (la tercera, correspondiente a estos dos últimos siglos, se ha caracterizado por el industrialismo y desarrollo técnico).

Si por un procedimiento análogo al que en ocasiones utiliza el cine científico, se redujeran a uno los millares de años transcurridos desde la aparición del hombre sobre la Tierra, el hombre prehistórico sólo ocuparía las ocho últimas horas del último día y el hombre histórico —desde el antiguo Egipto a nuestros contemporáneos— no representaría más que dos o tres minutos.

## I.6) ORIGEN DEL HOMO SAPIENS

### I.6.1) INTRODUCCIÓN.

Los primeros homínidos vivían en los bosques tropicales de África, desde la actual región del Sahel, al sur del Sahara, hasta el sur de la provincia del Cabo en Sudáfrica.

Esta región continental sufrió una serie de transformaciones hace unos 8 millones de años, la actividad volcánica y tectónica formó un sistema de cañadas y serranías conocido con el nombre de valle de Riff. Con el paso del tiempo, el Riff creó una barrera que dividió el continente en dos grandes porciones. En el lado oriental quedaron los antepasados de los homínidos, mientras que en el lado occidental los cambios climáticos no fueron muy drásticos y la permanencia de los bosques tropicales y la selva permitieron la supervivencia de los ancestros de los gorilas y chimpancés. Tiempo después se produjeron cambios en el clima y los ecosistemas del este de África, dando origen al nacimiento de las grandes sabanas africanas. Este fue un proceso lento en el que las selvas húmedas dieron lugar a bosques cerrados, donde los homínidos desarrollaron el bipedismo.

Hacia los 2,500 millones de años, nuevos cambios ambientales dieron lugar a la sabana abierta con gran diversidad de animales como antílopes, elefantes, cebras y grandes felinos, además de los numerosos homínidos. En esa época se empezaron a utilizar las primeras herramientas de piedra conocidas.

El ser humano pertenece al orden de los primates, un grupo de más de 230 especies de mamíferos que incluye asimismo lémures, loris, tarseros, y simios. Sin embargo, entre todos presentan varias similitudes. Por ejemplo, todos los primates, incluido el ser humano, comparten al menos una de las siguientes características, mismas que los distinguen de otros mamíferos: mayor utilización de la vista en lugar del olfato, visión estereoscópica (tridimensional), extremidades superiores e inferiores con capacidad de agarrar y sostenerse en troncos y ramas de los árboles, capacidad de sostener y manipular objetos pequeños, cerebro de mayor tamaño en relación con el tamaño corporal, así como relaciones sociales complejas.

## I.6.2) PROCESO EVOLUTIVO

Todas las especies de organismos tienen su origen en un proceso de evolución biológica. Durante este proceso van surgiendo nuevas especies a causa de una serie de cambios naturales. En los animales que se reproducen sexualmente, incluido el ser humano, el término *especie* se refiere a un grupo cuyos miembros adultos se aparean de forma regular dando lugar a una descendencia fértil, es decir, vástagos que, a su vez, son capaces de reproducirse. Los científicos clasifican cada especie mediante un nombre científico único de dos términos. En este sistema el hombre moderno recibe el nombre de *Homo sapiens*.

El mecanismo del cambio evolutivo reside en los genes las unidades básicas hereditarias. Los genes determinan el desarrollo del cuerpo y de la conducta de un determinado organismo durante su vida. La información contenida en los genes puede variar y este proceso es conocido como mutación. La forma en que determinados genes se expresan —cómo afectan al cuerpo o al comportamiento de un organismo— también puede variar. Con el transcurso del tiempo, el cambio genético puede modificar un aspecto principal de la vida de una especie como, por ejemplo, su alimentación, su crecimiento o sus condiciones de habitabilidad.

Los cambios genéticos pueden mejorar la capacidad de los organismos para sobrevivir, reproducirse y, en animales, criar a su descendencia. Este proceso se denomina adaptación. Los progenitores transmiten mutaciones genéticas adaptables a su descendencia y finalmente estos cambios se generalizan en una *población* —un grupo de organismos de la misma especie que comparten un hábitat local particular. Existen numerosos factores que pueden favorecer nuevas adaptaciones, pero los cambios del entorno desempeñan a menudo un papel importante. Las antiguas especies de homínidos se fueron adaptando a nuevos entornos a medida que sus genes iban mutando, modificando así su anatomía (estructura corporal), fisiología (procesos físicos y químicos tales como la digestión) y comportamiento. A lo largo de grandes periodos de tiempo esta evolución fue modificando profundamente al ser humano y a su forma de vida.

Los científicos estiman que la línea de los homínidos comenzó a separarse de la de los simios africanos hace unos 10 o 5 millones de años. Esta cifra se ha fijado comparando las diferencias entre el mapa genético del género humano y el de los simios, y calculando a continuación el tiempo probable que pudieron tardar en desarrollarse estas diferencias. Utilizando técnicas similares y comparando las

variaciones genéticas entre las poblaciones humanas en todo el mundo, los científicos han llegado a la conclusión de que los hombres tal vez compartieron unos antepasados genéticos comunes que vivieron hace unos 290.000 - 130.000 años.

### I.6.3) EL ORIGEN DEL GENERO HOMO.

La discusión acerca de la emergencia del género homo ha intrigado durante mucho tiempo a los especialistas y no pocos debates han surgido al respecto. Se ha pensado que el origen del *Homo* estaba relacionado directamente con la técnica y la fabricación de utensilios, puesto que estas actividades suponen ciertas habilidades mentales así como una manipulación manual precisa que sólo puede existir en miembros de nuestro propio género.

Las investigaciones de los especialistas apuntan que el periodo de enfriamiento climático y de sequía que se presentó en África fue el escenario ideal para la evolución del *Homo*. De acuerdo con esta hipótesis, el proceso de adaptación dio como resultado un homínido capaz de fabricar utensilios, lo que supone una gran ventaja al poder tener opciones alternativas de alimentación cuando la vegetación escaseaba en un suelo cada vez más árido.

Actualmente los especialistas sostienen que el hombre evolucionó primero en África y que sólo vivió en este continente durante un par de millones de años, después de esto, la especie humano se dispersó fuera de dicho continente. El *Homo erectus* parece haber evolucionado en África a partir de poblaciones anteriores al *Homo ergaster*, para dispersarse por Asia hace unos 1,8 millones de años.

El *Homo erectus* tenía un cráneo bajo y redondeado, frente prominente y una capacidad craneana adulta de entre 800 y 1.250 cm<sup>3</sup>, una media dos veces superior a la de los australopitecinos. Sus huesos, incluido el cráneo, eran más gruesos que los de las especies anteriores. Unas prominentes marcas musculares y gruesas áreas reforzadas en los huesos indican que el cuerpo del *H. Erectus* podía soportar fuertes movimientos y tensiones. Aunque tenía unos dientes mucho más pequeños que los australopitecinos, su mandíbula era grande y fuerte.

#### I.6.4) EL ORIGEN DEL HOMO SAPIENS

El origen de nuestra propia especie, el *Homo sapiens*, es uno de los temas más debatidos de la paleo-antropología. Este debate se centra en si el hombre está directamente relacionado con el *Homo erectus* o con el de Neandertal, grupo más moderno y conocido de homínidos que evolucionaron en los últimos 250.000 años. Los paleo-antropólogos utilizan por lo general el término de *Homo sapiens sapiens* para distinguir entre el hombre actual y estos antepasados similares.

Tradicionalmente los paleo-antropólogos clasificaban como *Homo sapiens* cualquier fósil humano de menos de 500,000 años que tuviese un cráneo mayor que el del *Homo erectus*. Las características del *Homo sapiens* distinguen la combinación de un esqueleto robusto, un cráneo grande y achatado con una mandíbula inferior sin mentón prominente. De todos los mamíferos, sólo el hombre tiene la cara posicionada directamente bajo el lóbulo frontal por lo que el hombre moderno tiende a tener una frente más alta que la que tenía el Neandertal y otros homínidos primitivos. El cerebro del *Homo sapiens* tiene una capacidad media de 1.400 cc que es más o menos el doble del tamaño del cerebro que poseían de sus antepasados prehistóricos, por tanto el comportamiento instintivo comenzó a ser modificado por medio del aprendizaje.

#### I.7) POBLAMIENTO DE AMERICA

Entre los sitios de desarrollo más temprano de México pueden mencionarse: El Cedral, San Luis Potosí (31000 a.C.); a Tlapacoya, Estado de México y Caulapan, Puebla, fechados hacia el 20000 a.C.

Con un clima más frío y húmedo, el área ocupada por bosques y praderas era mayor y las zonas áridas más pequeñas, entre las especies de animales que las habitaron se encontraban mamíferos de tamaño mediano y grande, actualmente extintos.

Los grupos humanos eran nómadas dedicados a la caza y a la recolección de frutos, y contaban con herramientas de piedra tallada que utilizaban para la pesca y para trabajar la madera. Poco a poco las organizaciones familiares se fueron haciendo más complejas y se establecieron lugares para la

matanza de animales más grandes, como los mamuts y bisontes de los que aprovechaban la carne, como alimento y la piel para cubrirse de las bajas temperaturas. Los artefactos más característicos de esta etapa son las puntas de proyectil.

Al terminar el periodo de rápidos cambios en el clima, la distribución de la flora y la fauna se encontró parecida a la que se conoce hoy. La recolección de frutos tuvo mayor importancia y se complementó con la caza menor, la pesca y la recolección marina. Apareció el pulido de la piedra, que permitió la fabricación de herramientas más duras y resistentes destinadas al trabajo en madera (hachas y cazuelas) y a la molienda de semillas como son los yunques, los metates y los morteros.

Las poblaciones se agruparon en cinco tradiciones culturales principales: las tierras áridas y semiáridas, la selva tropical, los Altos de Chiapas y Guatemala, las costas, y las cuencas lacustres del centro de México. De estos grupos provienen los vestigios más antiguos que se conocen de redes, cestería y cordelería, así como también las primeras manifestaciones de tipo ceremonial, numerosos petroglifos y pinturas sobre piedras y paredes de roca de la región. Estos grupos desarrollaron un patrón de nomadismo cíclico, mediante el que aprovechaban los recursos disponibles en las épocas de lluvias.



En los Altos de Chiapas y Guatemala, grupos nómadas semejantes a los de la selva tropical migraban cíclicamente a lo largo del año para explotar los recursos de los márgenes de la selva, los valles fluviales y las montañas, ya que dependían de la recolección de plantas, moluscos y crustáceos de agua dulce. Dichos grupos fueron reemplazados por pobladores agrícolas sedentarios hacia 2500 a.C.

Pueblos agrícolas sedentarios se establecieron en Santa Luisa, en el norte de Veracruz (hacia el año 3000 a.C.); Chantuto, Chiapas (2700 a.C.); Puerto Marqués, Guerrero (1900 a.C.), y Matanchén, Nayarit (1750 a.C.). Las comunidades costeras desaparecieron, salvo en la región del noroeste de México y Baja California.

En las tierras áridas y semiáridas se desarrollaron dos tradiciones culturales: la de la sierra de Tamaulipas y la del México central, quienes además de la recolección y la caza, iniciaron la domesticación de plantas, como el nopal, la tuna, la calabaza, las cetarias, el chile, el aguacate, el amaranto y el frijol, además del algodón, el guaje y las diferentes especies de maíz que constituyeron la base de la agricultura mesoamericana.

Entre los animales extintos que habitaban la región, se encuentran mamuts, mastodontes, gonfoterios, caballos, bisontes, enormes llamas, perezosos gigantes, gliptodontes que parecían armadillos gigantes; además de carnívoros como los osos de cara corta, grandes lobos y leones del Pleistoceno. Fue alrededor de 7000 a.C. desaparecieron casi todos los grandes mamíferos, aunque unos pocos subsistieron por un par de milenios más en lugares favorables para su existencia.

#### I.7.1) EL HOMBRE DE TEPEXPAN

El 22 de febrero de 1947, en las cercanías del poblado de Tepexpan, Estado de México, el doctor Helmut de Terra y el ingeniero Arellano, recuperaron de los limos lacustres del Pleistoceno Superior del lago de Texcoco un esqueleto humano incompleto. A este espécimen se le han practicado diferentes estudios morfológico, métrico, químico, entre otros. Sin embargo, hasta la actualidad ha sido uno de los más polémicos, debido a que se han cuestionado los resultados de su edad biológica, sexo, estatura y su antigüedad, así como la forma en que fue excavado.

En estudios recientes sobre la morfología del esqueleto se obtuvo como resultado que es de sexo masculino, de edad entre 30 y 35 años a su muerte, con una estatura de 1.70 metros. En lo referente a su antigüedad, recientemente fue datado por medio del Carbono 14 (AMS), dando una fecha aproximada de 2,200 años. Este análisis ha indicado que el resultado obtenido no es el correcto, debido



a que presenta un alto grado de contaminación. El laboratorio recomienda que se vuelva a fechar, tomando una muestra de algún segmento del esqueleto menos contaminado para obtener un resultado confiable.

### I.7.2) LA CAZA DEL MAMUT



Cuando se habla de la caza y de la pesca como principales métodos de subsistencia por parte de los primeros pobladores americanos, no debemos perder de vista otra actividad importante: el carroñero, que se daba cuando algún animal dejaba abandonados los restos de una presa, aunque también podía ser producto de la observación de algún animal herido o moribundo, al cual se le seguía hasta su muerte para poder aprovechar su carne.

De acuerdo con las recientes investigaciones, matar a un mamut era un suceso raro y peligroso por lo que los hombres tenían que esperar encontrar a un ejemplar moribundo o muerto, en lugares como lamederos de sal. Las técnicas de caza se volvieron más complejas y eficaces. Hacían trampas para los grandes mamíferos o se les acosaba con ruido y fuego hasta hacerles caer por un precipicio o pantano. Tras esto eran descuartizados y las partes nutritivas se transportaban al campamento.

Aproximadamente hace un millón de años, cuando aparecieron en Europa los mamuts, unos mamíferos de aproximadamente 4 metros. En México se descubrieron hace 50 años los restos óseos de varios de estos animales en las cercanías de los actuales poblados de Santa Isabel Iztapan y San Miguel

Tocuila. Cabe destacar que de igual manera se encontró vestigio de fragmentos de hueso de mamut modificados por la acción humana por medio de instrumentos de piedra y obsidiana.

### 1.8) DE NÓMADAS A SEDENTARIOS

Se abarca un periodo desde hace 13.000 años hasta hace 5.000 años, desde los últimos cazadores hasta las primeras sociedades urbanas. El término Neolítico significa en griego “piedra nueva”. El concepto sirve para definir el periodo de la Prehistoria en que se produce un cambio tecnológico asociado a la aparición de la agricultura y de la ganadería, que consiste en pulir la piedra para obtener un filo. Este avance tecnológico es producto de cambios en el ámbito económico (agricultura y ganadería). Geográficamente, los procesos desarrollados en el Neolítico se produjeron en lugares diferentes y muy distantes, aunque los más antiguos están documentados en Oriente Próximo y Medio. A estos territorios de Oriente, considerados la “Cuna de la Civilización” se les llama el “Creciente Fértil Mesopotámico”.

Las excavaciones e investigaciones arqueológicas realizadas en los numerosos yacimientos que existen en Oriente Próximo y Medio han aportado información y numerosas muestras de restos materiales que han servido de base para renovar la interpretación histórica en relación con el Neolítico.

Antes del Mesolítico: Hace 4 millones de años los antepasados de nuestra especie ya caminaban erguidos. Las primeras herramientas de piedra fueron realizadas hace 2,5 millones de años por el Homo habilis, el primer “Homo”. El dominio del fuego tiene 400.000 años y la eclosión del arte 32.000 años. Hasta hace 10.000 años, el hombre vivió principalmente en cuevas naturales dependiendo de la recogida de desechos, la caza, la recolección y la pesca. No se disponía de plantas o animales domesticados, y los grupos humanos eran reducidos y estaban organizados en clanes.

Durante el Mesolítico existieron los últimos cazadores recolectores.

Mesolítico (los últimos cazadores recolectores) Es la transición entre el Paleolítico (piedra antigua) y el Neolítico (piedra nueva). Sus principales yacimientos están en Oriente Medio con la cultura Natufiense. Continúa la vida del Paleolítico Superior, pero con adaptaciones a las nuevas circunstancias como el fin de las glaciaciones. Se recolectan cereales silvestres y se caza de forma selectiva, dando paso al descubrimiento de la agricultura y la ganadería.

Los Mesolíticos que practican la recolección intensiva de productos silvestres darán lugar a los primeros agricultores cerealistas, lo mismo que los que practican la caza selectiva de determinadas especies potencialmente domesticables originarán las poblaciones pastoriles.

En el Epipaleolítico se caza de forma selectiva y se +recolecta siguiendo la vida del Paleolítico Superior. Con preferencia hacia los abundantes cereales silvestres de la zona. También se caza, pero de forma selectiva, escogiendo la edad y la especie de la presa. En el Mesolítico se encuentra en vías de transformación hacia una economía productora. Se trata del paso previo al Neolítico, periodo en que la especie humana deja de ser nómada y pasa a ser sedentaria, ganadera y agricultora. Aparecen las primeras concentraciones de hábitat y redes comerciales, la cerámica, la técnica de la piedra pulida, los tejidos, la cestería...

Estos cambios se producen en un primer momento en Oriente Próximo y Medio, concretamente en tres grandes zonas nucleares (la zona Siria-Palestina, la zona irano-iraquí y la península de Anatolia).



La zona Siria-Palestina, entre el 13.000 y el 11.000, coincidiendo con la mejora climática vivió el Natufiense en el norte del Mar Muerto en cuevas y al aire libre. En realidad, esta cultura, cubre una amplia zona que va desde la zona media del Eufrates hasta el sur del Néguev. La mayor parte de su documentación procede de los campamentos de Palestina, Jordania y Siria. Sus herramientas son de piedra y de hueso y se elaboran figurillas realistas. Los útiles (hoces, morteros). Los poblados mayores son ya estables.

Se vivía en cuevas en forma de asentamientos permanentes, que servían de base para las expediciones de caza y para juntar alimentos. Se utilizó tanto la cueva como la amplia terraza frente a ella. La base de la alimentación era la caza que proporcionaba vitaminas, pero hay que descuartizarla y almacenarla. Los huesos y la piel sirven para hacer adornos y abrigos. La mujer guardaba los cereales y los recolectaba. La hoz le servía para hacer la recolección y el mortero de basalto para separar los granos que, con el fuego, trataban esos granos para evitar su germinación.

Neolítico: En el Neolítico se empieza a producir los alimentos según las necesidades gracias a las prácticas agrícolas y ganaderas.

Al final de las glaciaciones (10.000 años) se provoca la desaparición de los grandes animales que era la principal fuente de alimentación de estas culturas. Tras la etapa de transición se ve obligada a basar la alimentación a la producción de determinados alimentos y plantas. En relación con estas nuevas actividades inventamos la cerámica, un nuevo elemento material que nos sirve para guardar y cocer los alimentos. Los instrumentos continúan siendo de piedra para adaptados a las nuevas necesidades agrícolas. Por primera vez se pule la piedra además de tallarla, lo que dará lugar a hachas y azadas de mayor eficacia que las de tiempos anteriores. El término “Neolítico” (piedra nueva) hace referencia a este cambio en la tecnología lítica, aunque no es el único cambio del periodo ni el más importante de todos ellos.

Aparecen las concentraciones de población al aire libre, en cabañas realizadas con madera, piedra y barro. El tener que cultivar nos obliga a vivir en un mismo lugar durante largos periodos de tiempo; nos convertimos en sedentarios, pues ya no hemos de perseguir estacionalmente a las manadas de animales para cazarlos. En algunos lugares, y en especial en Oriente Próximo, el Neolítico surge como consecuencia de un proceso evolutivo autóctono, es decir, se dan las condiciones necesarias para pasar del modo de vida “cazador-recolector” al “ganadero-agricultor”.

El proceso de neolitización no fue homogéneo, ni cultural ni cronológicamente. Hay zonas geográficas donde unos determinados cambios precedieron a otros, mientras que en otras sucedió lo contrario. Existieron zonas de invención independiente, llamadas “zonas nucleares”, mientras que en otras, el Neolítico llegó por difusión o migración de pueblos. Entre las zonas nucleares destaca la de Oriente Próximo y, en esta primera etapa, es especial el territorio de Siria-Palestina, donde el sustrato

mesolítico tiene continuación en los poblados estables de la primera etapa neolítica, tales como Jericó, considerada la ciudad más antigua del mundo y la cuna de la agricultura y, por tanto, del Neolítico.

La agricultura: Las prácticas agrícolas permitieron adaptar la producción de alimentos a las necesidades del grupo. Gracias a ellas se alejó la inseguridad y la incertidumbre; ya no se dependía de la suerte y el azar de la caza, que a veces aportaba gran número de proteínas en forma de carne animal, pero que en otras muchas ocasiones dejaba al grupo en situación de simple supervivencia gracias a lo recolectado. Los grupos de cazadores-recolectores no podían sostenerse en caso de un rápido aumento demográfico, cosa que sí permitió la agricultura.

El habitante de Jericó siembra con ayuda de hoces de madera y sílex. Ahora gracias a la selección es más fácil porque las espigas crecen cerca de los poblados y las espigas son más resistentes. Regiones como el Creciente Fértil, donde se encontraban relativamente pocas especies de plantas y animales, estimularon el desarrollo de la agricultura, sus habitantes se dedicaron a cultivar unas especies determinadas y esto condujo a la manipulación y al control de las mismas.

Actualmente se reconoce la existencia de cereales de variedades domesticadas a partir de hace unos 10.500 años. Estas prácticas se realizan en unas condiciones que indican una mejora del clima con respecto a fases anteriores. Estas primeras evidencias agrícolas se encuentran enmarcadas en el horizonte definido tradicionalmente, a partir del yacimiento de Jericó, como Neolítico Prececerámico A, que cubre una cronología entre hace 11.000 y 10.200 años. Hay un descenso en el número de asentamientos (ya no en cuevas), pero estos son más grandes.

El hábitat doméstico se centra en construcciones circulares semi-excavadas. Las construcciones de tipo monumental, como la torre de Jericó, constituyen los primeros ensayos de trabajos colectivos, y muestran la existencia de una organización comunitaria de las actividades del poblado. Los primeros vegetales cultivados parecen ser los cereales (trigo, cebada).

### **Dioses de la agricultura.**

Las culturas antiguas tenían una divinidad o ser supremo para esta actividad. Osiris entre los egipcios, fue un héroe cultural, fundador de la nación egipcia, que enseñó a los hombres la civilización, las leyes, la agricultura y como adorar a los dioses. Muere como hombre pero resucita como inmortal

gracias a Thot. Demeter entre los griegos, es la madre nutricia y proporciona los cereales, con los que se alimentan los humanos. Gracias a esto, los hombres tienen la oportunidad de evolucionar de un estado salvaje a la civilización. Por esta razón Demeter ocupa un lugar privilegiado en la religión griega. Ah Mun entre los mayas, dios del maíz, de la abundancia y de la prosperidad agrícola. Se representa por un hombre joven de cuya cabeza sale una mazorca de maíz.

El yacimiento de Jericó: Tradicionalmente, se considera a la Jericó de este periodo la ciudad más antigua de la que tenemos conocimiento y, a la vez, la primera población que adoptó la agricultura. En los niveles iniciales del Precerámico se han encontrado granos de cebada y granos de trigo, además de legumbres y pepitas de higo, por lo que la existencia de agricultura está demostrada. Por otra parte la gran cantidad de restos de animales salvajes (gacelas, verracos, zorros), producto de las actividades de caza, confirma la ausencia de domesticación en el periodo.



La antigua Jericó, sin duda, era un lugar atractivo para vivir, el cercano oasis con manantiales de agua, en un territorio en el cual la vida era difícil, constituía un bien muy preciado. Las casas circulares y semi-subterráneas, se agrupaban densamente en un área de unas 5 hectáreas. La población estimada del yacimiento era de unas 2.000 personas, por lo que el número de viviendas no debió de ser inferior a 200. En este periodo se construyó una muralla que rodeaba todo el asentamiento, con una torre adosada de la que aún permanece en pie un fragmento de 8 metros de altura. El interior de la torre contaba con un corredor de 1,70 metros de altura que conducía a una escalera de piedra, de la que quedan 22 peldaños, que servía para subir a lo más alto de la estructura.

Las cabañas de Jericó son circulares con un diámetro de 5 metros y 3 metros de altura, parcialmente enterradas. El techo es cónico y con estructuras de palos recubierta con ramas por su parte exterior. Los muros son de ladrillos de barro secados al sol. Los enterramientos son en fosas bajo el suelo. En muchos casos las viviendas se erigían sobre un montículo, producto de ocupaciones anteriores. Los objetos de madera son: agujas, alfileres, arpones, lanzas y puntas de flecha. La sal era un producto para el comercio del mar Muerto y para conservar los alimentos. El betún servía para forrar los cestos para hacerlos impermeables (todavía no existía la cerámica). La molienda del cereal se hacía en molinos manuales en casa. El cereal molido y amasado con agua y cocido era la base alimentaria. Aparte de los cereales había legumbres (lentejas y guisantes) y frutos (higo). Los ladrillos de barro se fabricaban a mano con la base plana y la cara superior redondeada. A veces había incisiones para que encajasen. Barro mezclado con paja ya que esta evitaba el agrietamiento al secado al sol.

El primer animal domesticado fue el perro (14.000 años), pero nunca con vistas a su consumo, al menos en esos momentos iniciales. La verdadera ganadería aparece hace entre 10.000 y 9.000 años en Oriente Medio, con la domesticación de la cabra y oveja, seguidos algo más tarde por los bóvidos y cerdos.

La ganadería, aún siendo posterior en términos generales a la agricultura, tiene una importancia capital en la difusión y comunicación entre las culturas debido a su carácter trashumante.

Jarmo: Actualmente, se reconoce la existencia de prácticas ganaderas con animales domesticados desde hace unos 9.500 años. Estas primeras evidencias se encuentran enmarcadas en el horizonte definido tradicionalmente, a partir de la estratigrafía del yacimiento de Jericó.

Un desarrollo con gran paralelismo con la zona sirio-palestina la encontramos en las montañas Zagros, al noroeste de Irak, en la región llamada Kurdistan. Uno de los más famosos yacimientos es el de Jarmo. Los niveles iniciales de hace 9.500 años, nos indican una sociedad que practica la agricultura y la ganadería (cabras y ovejas), pero que aún no conoce la cerámica.

Los poblados aumentaron de tamaño y se extendían por todo el territorio. Se observa una tendencia a hacer las viviendas rectangulares, con varias habitaciones de 7x5 metros, paredes de barro y techo de paja y barro, con una altura de 2 metros. Eran moradas permanentes, con cabida para 10 personas. La habitación más grande tenía seis metros de larga, con espacio adicional para almacén y

patio. Las tortas de pan se cocían en hornos adosados a la pared y con acceso exterior. La economía se basaba en el cultivo de cereales y leguminosas (trigo, cebada, guisantes y lentejas), con lo que se comprueba el alto desarrollo de la agricultura, en la caza de animales salvajes con ayuda del perro (gacela, jabalí) y en la ganadería de la cabra, que le proporcionaban leche, carne y vellón de lana.

Los muertos se entierran fuera del poblado. La industria de piedra es rica y variada (vasos de piedra pulida, brazaletes, punta de flecha, cuchillos, hojitas de dorso rebajado, microlitos geométricos, hojas de hoz, morteros, mazas, hachas pulidas, discos perforados, cuencos y copas de piedras vistosas), también hay utensilios de hueso (punzones, agujas y cucharillas) y las figuras de arcilla (geométricas, animales y representaciones de la diosa madre).

Los poblados están en entornos elevados, con estructura social organizada, la agricultura de cereales, la actividad comercial y la domesticación de cabras y ovejas, son las características esenciales que definen el Neolítico. La domesticación se hizo antes en los valles altos. Las ciudades tenían murallas defensivas, aunque en los sitios altos la orografía del terreno las hacía innecesarias.

El primer animal domesticado fue el perro, con vistas a hacerlo su compañero y ayudante en la caza. Los segundos fueron la cabra y oveja dando entrada a la ganadería.

Primeros animales domesticados; Cabra en Oriente Próximo (10.000 años), Cuya o cobaya en Perú (4.000), Guanaco en Perú (7.000), Conejo en España (3.000), Lobo en Oriente Próximo (14.000), Gallina en China (8.000), Mufflón u oveja en Oriente Próximo (9.500), Gato en Oriente Próximo (8.500), Uro antepasado de la vaca en Oriente Próximo (8.500), Camello en Asia Central (5.000), Tarpan antepasado del caballo en Rusia meridional (6.000), Guajolote o pavo silvestre en México (2.300).

*Çatal Hüyük:* Hace unos 9.000 años se produce una generalización en el uso de la cerámica. Anatolia es uno de los focos neolíticos de mayor importancia en esta fase, siendo el yacimiento principal el de la ciudad de Çatal Hüyük. Descubierta a finales de la década de los 50 del siglo XX.

Este asentamiento está situado en el sur de la actual Turquía, en el altiplano de la zona central de la península de Anatolia. Hace unos 8.500 años, durante la fase cerámica, el poblado tenía unas 12 hectáreas de superficie, con una población de entre 5.000 y 6.000 habitantes, y estaba compuesto por



unas mil viviendas rectangulares con acceso solo por el techo. Adosadas y construidas con paredes de adobe enlucidas con argamasa blanca. El cuarto principal contuvo bancos y plataformas para sentarse y dormir. En el caso de estas estructuras sin puerta, el propio muro de las casas constituía la defensa a modo de muralla del poblado. Formando manzanas y construidas con vigas de madera. Precisamente la salida le servía como salida de humos ya que debajo estaba el hogar. El acceso a los interiores de las viviendas se realizaba por una escala de madera situada en un lado de las azoteas, que eran planas.

La economía se basaba en el cultivo de cereales (trigo, cebada, lentejas, algarrobos y guisantes) y estos cultivos se complementaron con productos procedentes de la recolección como: manzanas, pistachos, almendras y bellotas, en la caza de animales salvajes (ciervos y verracos) y en la ganadería basada en el control de rebaños (bovinos y bóvidos), no en su encierro.

Se realizaba una cerámica a mano, tosca, de color claro en un principio y oscura más tarde, entre la que predominaban las formas pequeñas y abiertas, tipo escudilla. Estos nuevos recipientes permiten transportar, cocinar y almacenar los excedentes agrícolas. La mayoría de las materias primas debieron ser importadas y la aldea se convirtió en el centro de un complejo que negociaba, repartiendo una amplia gama de artículos como madera, obsidiana, pedernal y cobre.

Los muertos se enterraban debajo de las casas y de algunas habitaciones con decoración específica consideradas santuarios. Eran inhumaciones secundarias porque se enterraban los cuerpos una vez descarnados y a veces se envolvían los huesos en un tejido de lana y con ajuares en las sepulturas muy ricos. La esperanza de vida era corta; un promedio de 34 años para los hombres y 29 para las mujeres

*Calcolítico:* Las últimas etapas del Neolítico y los periodos dinásticos, con los cuales empieza la época de los sumerios, encontramos culturas muy avanzadas que podríamos englobar en un Calcolítico (edad del cobre). El nombre dado a la época hace referencia a los primeros trabajos de fundición de metales, aunque este no es el logro mayor del momento, ya que también es cuando se fundan las primeras ciudades, a las que poco más tarde suceden las primeras escrituras.

El centro urbano más importante del momento en Oriente Medio fue Uruk, situado en Irak. Se trata de un asentamiento con una largo periodo de hábitat del cual quizás sean más conocidos los

estratos sumerios (a partir de hace 4.900) años), que los anteriores (5.750 al 5.150), periodo que recibe el mismo nombre que el yacimiento.

Las innovaciones surgidas durante el periodo Uruk constituyeron lo que se conoce como “revolución urbana”, que implicó el desarrollo de las ciudades, la invención de la escritura, la formación de estados y la transición hacia una sociedad en la que un gran número de individuos vivía en zonas pequeñas. Las primeras tablillas escritas se han encontrado en Uruk, y datan de hace unos 5.300 años. Se trata de escritura pictográfica, de la que deriva la escritura cuneiforme.

*La escritura:* Hace unos 5.300 años se inventó una primitiva forma de escritura en Oriente Próximo. Los agricultores y ganaderos dejaron de confiar únicamente en su memoria para llevar las cuentas de los cultivos y rebaños. Esta primera escritura, grabada en tablillas de arcilla, era de tipo pictográfico como animales, cereales y el sol. Estos pictogramas primitivos se desarrollaron con el tiempo transformándose en caracteres en forma de cuña que se convirtieron en el código escrito llamado cuneiforme.

Las tablillas de arcilla de Uruk contienen los más antiguos ejemplos conocidos de escritura: datan de hace unos 5.300 años. Las primeras tablillas consignaban la cesión de productos tales como grano, cerveza, y ganado, o eran listas de palabras que los escribas utilizaban para aprender a escribir.

Con la escritura coexistía otro sistema de registro, con cuentas de arcilla de distintas formas y tamaños llamadas *calculi*: conos, discos, esferas, cilindros, etc. Es probable que representaran cantidades o productos diferentes, como grano y ovejas. Estas cuentas se colocaban en esferas huecas marcadas, a veces estampadas con la impronta de sellos cilíndricos.

Antes de la aparición de la escritura los acontecimientos del grupo se transmitían oralmente de generación en generación, así perduraba en la memoria de los nuevos individuos el pasado de sus predecesores. Con la aparición de los documentos escritos, la información queda plasmada y no se modifica, pudiendo preservarse en el tiempo durante milenios. La escritura toma el relevo para inmortalizar el pensamiento humano, contar la historia de los pueblos y fijar los conocimientos. Los antiguos mesopotámicos llegaron a crear un sistema de escritura que no solo pudieron leer sus colegas y sucesores inmediatos, sino también los investigadores modernos.

*Uruk*; Hace 6.000 años se produce lo que se ha venido a llamar “explosión urbana”, término que designa el paso de los poblados estables de cierta entidad a las verdaderas ciudades con un sistema social jerarquizado y un sistema económico basado en las relaciones comerciales.

De todas las ciudades de la época, Uruk es la más importante, y constituye el mejor ejemplo de la vida durante el periodo en Oriente Medio. Es un yacimiento con un largo intervalo de ocupación. Se divide en antiguo (5.750-5.300) y reciente (5.300-5-100), en el periodo reciente es donde aparecen tablillas con escritura pictográfica.

Esta situado en el actual Irak, junto al río Eufrates, en una zona pantanosa, a 225 Km al SSE de Bagdad. El nombre moderno de Irak deriva del nombre de Uruk. La economía se basaba en la agricultura extensiva de cereales y en un desarrollado comercio. Se practicaba una ganadería de gran envergadura, se realizaban bellas cerámicas, y a partir del 5.300 aparecen los primeros documentos escritos.

Con el periodo Uruk se cierran las etapas prehistóricas, cuyos logros más significativos fueron el paso de una economía depredadora a una productora de alimentos, los avances tecnológicos ligados a este cambio económico (por ejemplo la cerámica), el fenómeno del urbanismo y el descubrimiento de la escritura. La persona que escribía se le llamaba escriba. Era el funcionario ideal, ocupante del cargo más apetecido por la sociedad egipcia.

El quinto milenio (hace 5.000 y 4.000 años), se corresponde a una Edad del Bronce antigua en la zona del Creciente fértil. Se generalizan las ciudades estado-mesopotámicas, de las cuales Uruk fue el único precedente. Aparecen las primeras ciudades egipcias, así como la civilización del valle del Indo, en el actual Pakistán (Harappa).

El cuarto milenio (hace entre 4.000 y 3.000 años) corresponde a una Edad del Bronce intermedia y tardía en la zona mesopotámica. Es la época de los acadios, elemitas, hititas y del imperio asirio antiguo. Aparece la cultura cretense minoica y los grandiosos centros urbanos del valle del Indo entran en decadencia y empiezan a abandonarse. Egipto está en su máximo esplendor.

El tercer milenio (hace entre el 3.000 y el 2,000 años) corresponde a una Edad del Hierro en Mesopotamia, caracterizada por la presencia de los persas, asirios, Arameos y neohititas. A partir de hace 2.600 años empieza la etapa de dominio persa en todas las regiones. Época de esplendor de la Grecia clásica. La Edad de los Metales se acaba hace algo más de 2.300 años con las invasiones de Alejandro Magno.

### 1.9) LOS PRIMEROS MEXICANOS

Los primeros mexicanos formaron pequeñas bandas de cazadores que llegaron en oleadas sucesivas, a través del Estrecho de Bering, en el transcurso de 50 mil años. Su avance paulatino se debió a que siguieron a los animales que habían entrado a territorio americano antes que ellos. Durante el periodo comprendido entre el 30 mil al 14 mil a.C., la población humana estaba compuesta por grupos nómadas que dependían de la recolección de distintos productos vegetales y animales, con poca dependencia de la cacería. Durante este periodo se puede observar la presencia de instrumental lítico de grandes dimensiones, realizado sobre lascas. Estos artefactos fueron por lo general de manufactura muy burda, elaborados con la técnica de percusión directa o indirecta y usando como materia prima la disponible localmente. Respecto de la economía de estos grupos podemos mencionar que no había especialización alguna, se utilizaba todo lo aprovechable dependiendo de regiones y las estaciones. Las localidades conocidas hasta el momento que quedan dentro de este horizonte son: Laguna de Chapala, Baja California Norte; El Cedral, San Luis Potosí; Chapala-Zocoalco, Jalisco; Tlapacoya, Estado de México; Caulapan, Puebla; Loltún, Yucatán, y Teopisca-Aguacatenango, Chiapas.



Los primeros indicios de emigrantes que llegaron a México datan del 21 mil a.C., según pruebas de radiocarbono realizadas en Tlapacoya, cerca de la ciudad de México. En esta región, el hombre encontró una amplia variedad de especies botánicas a su disposición y pudo gozar de una dieta más variada. Tlapacoya: se localiza a 25 km al sureste de la Ciudad de México. En este sitio se encontraron restos de viviendas junto con los huesos de animales lo que indica que en tales lugares se consumieron. En la Presa de Valsequillo, al sur de la ciudad de Puebla, se exhumaron artefactos asociados a fósiles pleistocénicos. Entre los hallazgos destaca un hueso pélvico de elefante prehistórico sobre cuya superficie se hicieron burdas incisiones que sugieren la existencia de animales como bisontes y tapires. Los hallazgos más importantes comprendidos en el periodo de 14 mil al 9 mil a.C. son los de la Laguna de Chapala, los demás son hallazgos aislados. Ahí se localizó una cantidad considerable de puntas de proyectil, implementos de molienda y morteros. Al final del Cenolítico Inferior es ya claro el desarrollo de la especialización en la costa y la explotación de los recursos marítimos.

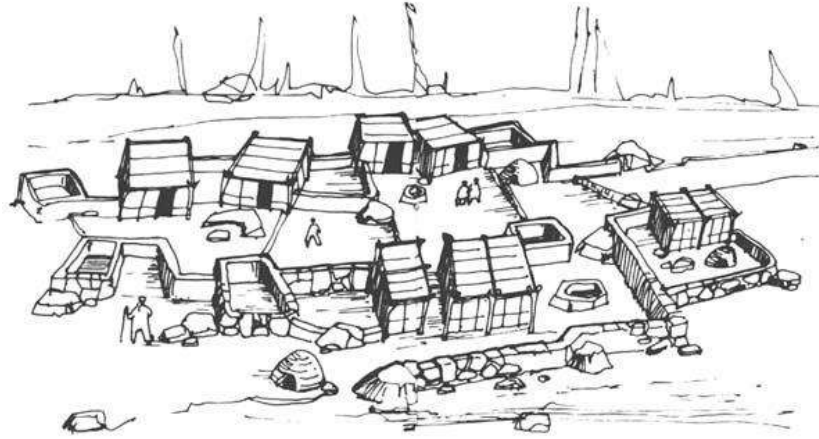
Entre 1500 y 9000 a.C. se da la aparición de las puntas de proyectil llamadas Clovis; es desde este momento cuando se pueden sentar las bases para el estudio de la cultura paleo americana puesto que dicho artefacto apareció disperso en Norteamérica y en menor número en Mesoamérica y América central. Durante el Cenolítico Superior empiezan a aparecer los instrumentos de molienda como metates planos. También se advierten los principios de la técnica del pulido de la piedra en artefactos tales como morteros y hachas. Se dan los primeros pasos para la domesticación de las plantas entre las cuales se pueden citar la calabaza, el chayote, el chile, el amaranto, el maíz y el frijol. Respecto de la

caza, se continúa la depredación de animales de tamaño medio y pequeño. También durante este periodo, los asentamientos humanos siguen viviendo en cuevas o en campamentos al aire libre, generalmente próximos a fuentes de agua. Algunos de los sitios que podemos mencionar pertenecieron a esta etapa son: San Isidro, Nuevo León; San Nicolás, Querétaro; el centro de Veracruz; Tecolote, Hidalgo, Santa Isabel Iztapan I y II, Estado de México; El Riego, Las Abejas y Coxcatlán, Puebla. En Tehuacán, Puebla (7200-5700 a.C.) se dieron los primeros pasos hacia la agricultura, ya que inició a cultivarse de manera periódica cuando algunas plantas como el aguacate, la calabaza y quizá semillas de amaranto y chile. Durante la este periodo hizo también su aparición el maíz. La aparición de la cerámica se sitúa alrededor de 4500 a 3500 a.C., teniendo como el complejo más antiguo, de acuerdo con los materiales cerámicos encontrados, el Sitio de Puerto Marqués. El segundo complejo cerámico se localiza en Chiapas y Guatemala.

#### I.10) LOS PRIMEROS SEDENTARIOS

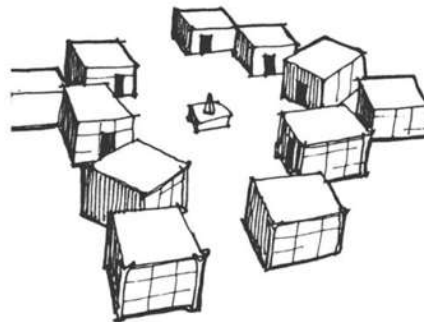
Hacia el año 5,000 a.c. la sedentarización de los habitantes de la región central andina era prácticamente un hecho. El desarrollo de la horticultura y del pastoreo en la sierra y la explotación de los recursos marítimos en la Costa, determinaron que los campamentos estacionarios se convirtieran en poblaciones definitivas y permanentes.

En la Costa Central el desplazamiento hacia el norte de la Corriente Peruana y del clima cálido y húmedo que caracterizaba a la zona, determinaron el desecamiento del sector continental y, por tanto, el empobrecimiento de las lomas y de los valles, pero también produjo un extraordinario aumento de la biomasa marina. Este fenómeno se exteriorizó por la aparición de la anchoveta la existencia de bancos de choros y almejas y, consecuentemente, por la multiplicación de los lobos marinos y aves costeras. En otras palabras, a partir de esa fecha los habitantes de la costa central contaron con la presencia de recursos permanentes y uniformemente repartidos a lo largo de todo el litoral central.



Reconstrucción hipotética de un pueblo lineal del horizonte temprano.

La existencia en toda la costa de extensos conchales es decir de depósitos de valvas de los moluscos consumidos por los costeños de la época, dicen bien claro de la gran riqueza de este recurso y del uso intensivo que se hacía del mismo. Estos basurales arqueológicos, que llegan a tener más de dos kilómetros de largo, varios centenares de metros de ancho y hasta metro y medio de alto, se encuentran a poca distancia del mar y están regularmente esparcidos desde Ancón hasta San Bartolo. Es decir, jalonan toda la ribera marítima de la Comarca de Lima, indicando, sin lugar a dudas, que en sus inmediaciones existieron poblaciones que se dedicaban fundamentalmente, a la recolección de mariscos.



Reconstrucción hipotética de una aldea temprana de la costa.

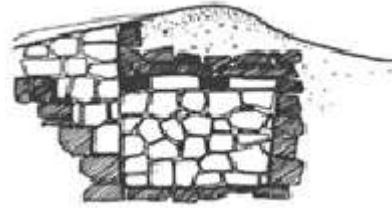
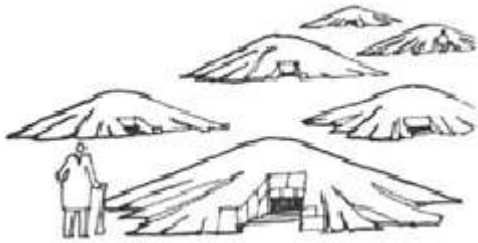
La riqueza y permanencia de los recursos marítimos determine la sedentarización definitiva de los antiguos semi-nómadas y su establecimiento en pequeñas aldeas permanentes que se distribuyeron regularmente, a distancias casi constantes, por todo el litoral de la comarca. Dichas aldeas no se diferenciaban mucho de los campamentos estacionarios que las habían antecedido y las pocas viviendas que las conformaban se alineaban o agrupaban en semicírculos o círculos, a corta distancia del mar, y preferentemente a ambos lados de la desembocadura de los ríos. La población de esas aldeas tempranas no pasaba de 50 a 100 personas, cuya economía, básicamente de índole marítima, se complementaba con el cultivo de las huertas y la explotación de las lomas cercanas.

En los años siguientes la sedentarización permitió la existencia y aprovechamiento de los "ocios" de los pobladores, lo que determinó un importante desarrollo tecnológico, un notable incremento de los conocimientos y un perfeccionamiento de la organización social de las comunidades aldeanas. Todo ello significó una mejora en las condiciones de vida y, consecuentemente, un notable aumento demográfico que tuvo su correlato inmediato en la proliferación de los asentamientos poblacionales. El aumento del número de habitantes de las aldeas y la existencia de la relación hombre-tierra a la que hemos hecho referencia, obligó a la población excedente a fundar nuevos asentamientos de características similares a los originales y a intercalarlos convenientemente entre las aldeas pre-existentes.

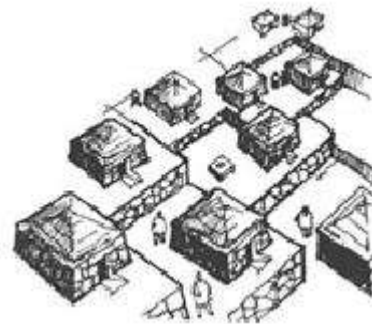
Las nuevas técnicas y mejores instrumentos utilizados en la explotación de los recursos naturales, tales como la utilización de redes en la pesca, el uso de abonos en los cultivos, la domesticación de un mayor número de plantas y la práctica de tareas comunitarias, permitió el incremento de la producción de alimentos y por ende la mejora del coeficiente hombre/tierra. Esta situación posibilitó que las aldeas pudieran ubicarse más cercanamente y que se multiplicaran tanto en número como en población.

Tipológicamente las viviendas eran básicamente de tres clases:

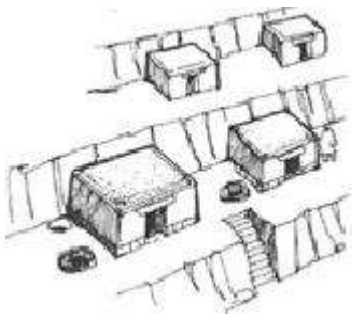




Viviendas de clase subterráneas



Viviendas de clase semi enterradas



Viviendas de clase superficiales

**Superficiales:** de planta circular de dos metros de diámetro, ligeramente excavadas en el terreno y de forma cónica. La armazón era de huesos de ballena o de caña brava unidos con carrizos y

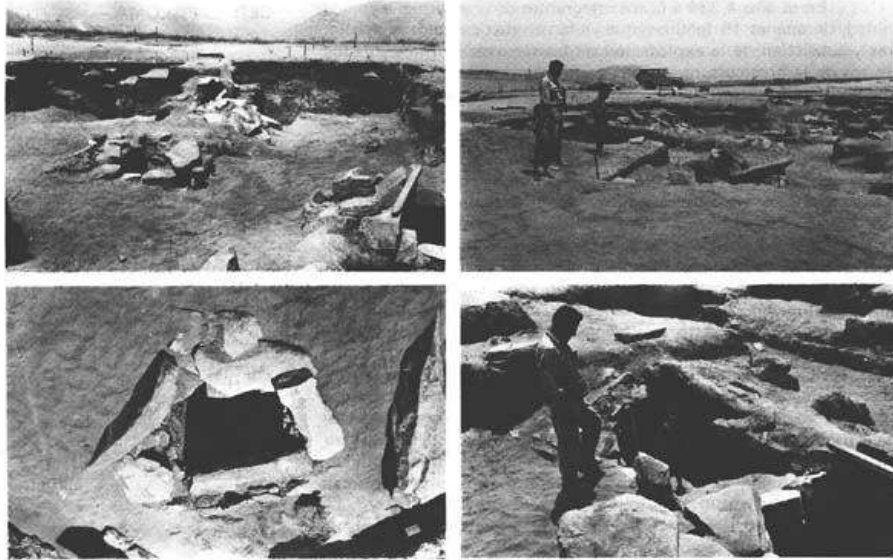
estaba cubierta con haces de juncos, totora o gramalote, atados a la estructura y dispuestos de manera de dejar un pequeño vano de ingreso en uno de los lados de la choza.

**Semienterradas:** de planta circular o cuadrangular, de tres o cuatro metros cuadrados de área, enterradas hasta un metro de profundidad, con bajas paredes de piedras rústicas asentadas con barro o algas y yuyos marinos chancados. La cobertura era horizontal o inclinada y estaba constituida por hueso, cañas y esteras. El ingreso se producía por un vano lateral y mediante un corto juego de peldaños.

**Subterráneas:** de planta ovalada o cuadrangular, de área similar a las citadas, excavadas totalmente en el terreno hasta profundidades de 1.8 metros. Los muros de contención eran de piedra sin labrar, a veces rústicamente embarrados y la techumbre era de losas de piedra que formaban una falsa bóveda y dejaban al centro un espacio abierto, susceptible de cerrarse, para ingresar al interior.

El primer tipo debe haberse dado en toda la ribera marítima; en Chilca se han encontrado los restos de una aldea de la época con viviendas similares a las descritas. El Segundo caso es típico de las aldeas erigidas en las estribaciones de los cerros; las viviendas de Punta Márquez en el Chillón o de Carapongo en la margen derecha del Rímac, son ejemplos de este tipo de construcción. El tercer modelo de vivienda se encuentra en terrenos sensiblemente planos ubicados en zonas continentales; en las aldeas situadas en la Tablada de Lurín se tienen los arquetipos de estas unidades habitacionales.

Hacia fines del cuarto milenio A.C., se produce un cambio importante en el patrón de asentamiento de las aldeas tempranas. Aparecen construcciones de función no habitacional, aparentemente destinadas al servicio de necesidades comunales, que se supone anteriores a la construcción de los más viejos templos. La presencia de estos edificios debió ser resultado de la mayor complejidad alcanzada por la vida de la comunidad y de la necesidad de que esta se reuniera para tomar decisiones colectivas o coordinar la realización de obras comunitarias. En todo caso, la existencia de estos locales públicos significó el inicio de la transición de un planeamiento urbano sin diferenciación funcional, al de un urbanismo en el cual el área destinada a la satisfacción de las funciones públicas, administrativas o de culto, se diferenciaba de las áreas dedicadas a fines habitacionales.

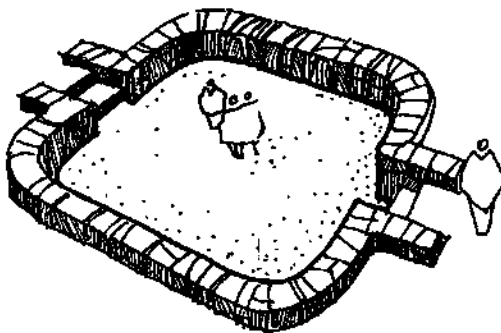


Viviendas subterráneas de la Tablada de Lurín.

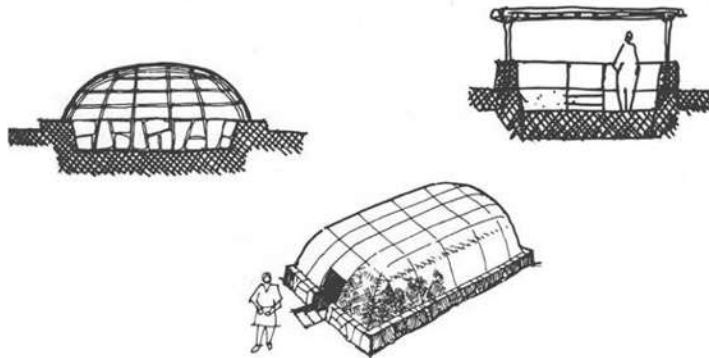
#### Cerro Paloma.

El ejemplo más antiguo de una construcción destinada al servicio de la comunidad, es decir de un edificio público, lo tenemos en una pequeña aldea situada en Cerro Paloma, prácticamente en las inmediaciones de San Bartolo, o sea al extremo sur de la Comarca Limeña.

En el año 4,334 a.c. los integrantes de una pequeña comunidad, de apenas 15 familias, que vivían en rústicas chozas circulares y subsistían de la explotación de los recursos marinos y de los frutos de la horticultura, construyeron el primer edificio comunal del continente y uno de los ejemplos de arquitectura pública más viejos del mundo.



Reconstrucción hipotética del recinto cuadrangular de Cerro Paloma (arriba) y dos posibles tipos de techados (abajo)

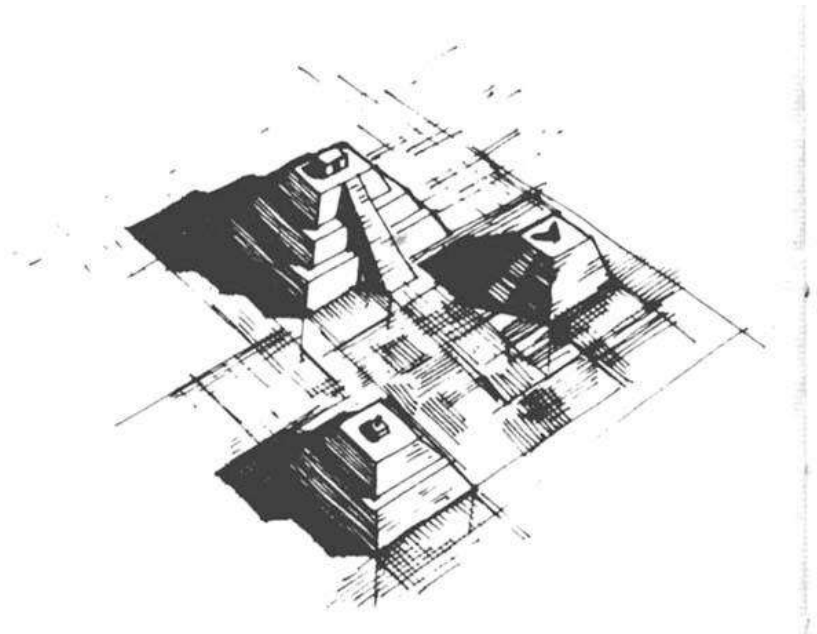


En dicha aldea, a cierta distancia de la zona ocupada por las viviendas, se encuentra un recinto cuadrangular, de aproximadamente 12 metros de lado, excavado en el suelo y estructurado por muros de piedra rojiza que sobresalen del terreno alrededor de 0.30 metros. Se accede al recinto, cuyo piso tiene un desnivel de 1 metro con el de la superficie exterior, mediante dos cortes escaleras, ubicadas en lados opuestos del cuadrado y siguiendo la alineación de uno de los ejes del mismo. Según el Dr. Federico Engel, descubridor de este resto arqueológico así como de muchos otros asentamientos tempranos de la Costa Central, al recinto debió estar techado, posiblemente con esteras soportadas por una estructura de postes y vigas de madera o carrizo y destinado a albergar reuniones comunales, a la manera de una "quihua" o recinto colectivo usado por los indios del sur-oeste de los Estados Unidos. Para otros estudiosos se trata más bien de un templo primitivo o de un patio ceremonial; en todo caso nos encontramos ante el primer ejemplo de arquitectura no doméstica existente en el Perú y también entre uno de los más antiguos casos de construcción por esfuerzo corporativo.

Como ya se ha indicado, en este período la presión demográfica existente, la intensificación de la interacción social entre los cada vez más numerosos y cercanos asentamientos humanos, y las exigencias de una economía basada en nuevas formas de trabajo y de producción, dieron lugar a que las comunidades aldeanas adoptaran ciertas formas de organización que significaron la existencia de una autoridad capaz de tomar decisiones para efectuar obras y acciones de interés colectivo. No se conoce cuál fue la forma que adoptó ese primer gobierno aldeano, pero lo más probable es que se tratara de

consejos comunales en los que habría existido una fuerte influencia sacerdotal, a juzgar por las numerosas obras Cooperativas o comunitarias destinadas al culto.

En efecto, como una característica de la época, además de los andenes, terrazas y bancales de propósitos utilitarios y de los edificios de carácter comunal, como el de Cerro Paloma, se encuentran en toda la Costa Central muchísimos montículos y plataformas destinadas, sin lugar a dudas, a fines ceremoniales. Alrededor del año 3,000 A.C. el crecimiento de las poblaciones y, consecuentemente, el acrecentamiento de la importancia de los servicios que ellas demandaban, determinó que la separación de las funciones urbanas, que se iniciara en Cerro Paloma, se convirtiera en una característica de los primeros intentos de planeamiento urbano, dando lugar a varios tipos de aldeas.



Reconstrucción hipotética de un centro ceremonial del Período Incaico.

### I.11) LAS PRIMERAS SOCIEDADES

La historia de las sociedades humanas se inicia hace aproximadamente entre cinco y siete millones de años en África, lugar en el que los científicos han encontrado los restos humanos más antiguos del planeta. Con el vello más corto que sus parientes los primates, una capa de grasa debajo de la piel, el control de la respiración debajo del agua y la posibilidad de caminar erguidos, nuestros

ancestros vivían en cuevas y construían herramientas rudimentarias y armas para cazar pequeños animales con los cuales alimentarse. Allí permanecieron hasta hace un millón de años, cuando empezaron a cambiar de lugar y caminaron cubriendo prácticamente todo el planeta (con excepción de las islas del Pacífico que, como Hawai, son los lugares más apartados de los continentes, a las que llegaron hace pocos miles de años, ¡remando!).

Los arqueólogos nos dicen que los seres humanos actuales somos descendientes de los primeros homo sapiens, que significa “hombre inteligente” u “hombre capaz de aprender”, los cuales aparecieron hace aproximadamente 120 mil años, y más particularmente de los hombres Las sociedades humanas de Cromañón, cuyo nombre deriva del lugar, en lo que hoy es Francia, donde se han encontrado sus restos fósiles. Hace 40 mil años estos individuos construyeron herramientas y armas como arpones, lanzas y flechas, con los cuales podían cazar guardando una apreciable distancia con su presa. Así empezaron a cazar elefantes y rinocerontes. Con la posterior invención de cuerdas, y con ellas de redes, agregaron cada vez cantidades mayores de peces y aves a su dieta. Los restos de ropa, joyería y esqueletos enterrados cuidadosamente nos indican preocupaciones sociales que no eran compartidas, hasta donde sabemos, por las sociedades animales: la conciencia de la muerte. Además representaron el mundo en el que vivían a través de pinturas y grabados, muchos de los cuales se encuentran hoy en diferentes cuevas de Europa. Construyeron instrumentos musicales y seguramente poseían un lenguaje para comunicarse.

Así, la cultura, que no es otra cosa que la forma en que viven y se relacionan entre sí los integrantes de una determinada sociedad, se construyó con el intercambio de objetos y personas, con el lenguaje, con los mitos, es decir, con la capacidad de adquisición, conservación, transformación y transmisión de información. Estos procesos de transmisión se lograron mediante mecanismos de enseñanza y de aprendizaje. Así apareció, además de la memoria genética, una memoria educativa, que es la que guarda, transforma y transmite la cultura. Al inventarse la escritura se logra unir el lenguaje oral al manejo de símbolos, lo que fija de manera permanente la memoria cultural, la que no es genética. La antropología, la forma científica de ver la cultura, desarrollada durante el siglo pasado, se pregunta sobre los caminos seguidos por los diferentes pueblos humanos para haber construido la cultura que han construido, así como la influencia que en ellos han tenido sus circunstancias geográficas.

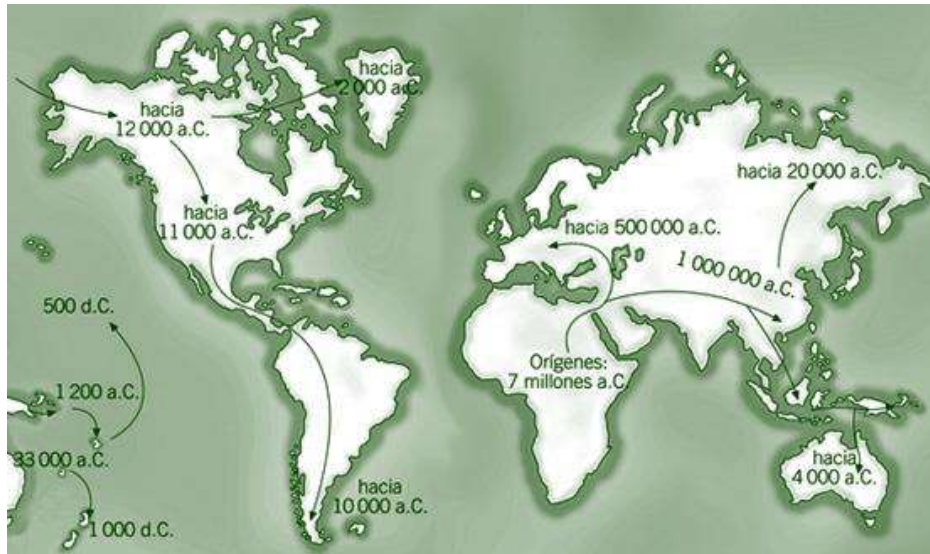


Fig.1. La distribución de los seres humanos en el mundo.

Inventados independientemente en el Medio Oriente, China, Egipto y lo que hoy es México durante los últimos cinco mil años, los lenguajes escritos a lo largo de la historia nos han revelado muchas de las características culturales de las sociedades humanas. La memoria escrita permitió, particularmente después de la invención de la imprenta por Gutenberg a mediados del siglo XV, distribuir socialmente el conocimiento, hacerlo accesible a una gran parte de la población y con ello mejorar los procesos de aprendizaje.

Uno de esos lenguajes son las matemáticas. Salvo notables y griegas excepciones, durante siglos, los matemáticos no fueron especialistas sino mercaderes, astrónomos, cartógrafos y físicos que las inventaban y usaban para resolver problemas prácticos, preguntas de su época. Sin embargo, a diferencia de otras ciencias donde las preguntas que se han hecho a lo largo de la historia han tenido respuesta, muchas de las preguntas que se hacen los matemáticos continúan sin responderse. Por ello, en el sentido paradójico de este libro, se ha dicho que “la matemática es el edificio más sólido que se ha construido en los últimos cuatro mil años, ya que se cae y reconstruye cada día”.

Las primeras sociedades humanas, integradas por cerca de seis millones de individuos, eran nómadas cuando, hace aproximadamente 12 mil años, un descubrimiento fundamental, la agricultura, cambió la historia de este planeta. El cultivo de plantas, la domesticación de animales y el almacenamiento de alimentos permitió el establecimiento de poblados y ciudades. Las sociedades humanas se fueron haciendo sedentarias. Con ello se organizaron mejor para desarrollar colectivamente

diversas actividades, dando paso a la división del trabajo entre los integrantes de la comunidad. Aparecieron nuevas profesiones y más personas se pudieron dedicar a estudiar el mundo que los rodeaba, así como las maneras de transformarlo, lo que influyó en el mejoramiento de las condiciones de vida de muchos seres humanos. Esto propició que el número de personas que habitaban el mundo aumentara considerablemente y que vivieran durante más tiempo.

El crecimiento de la población ha preocupado desde hace mucho a la humanidad. Los demógrafos se hacen las principales preguntas al respecto. Hoy, durante el tiempo que toma leer esta oración, se ha incrementado la población mundial en al menos 27 individuos. En la segunda mitad de este siglo, cuando empezó a advertirse un gran crecimiento poblacional, se generaron muchas discusiones sobre las causas y las consecuencias de este crecimiento. En ese momento se había reunido información suficiente para mostrar que había muchos y muy grandes problemas sociales y ambientales, y se los atribuyó a la cantidad de habitantes que había en el mundo. Sin embargo, actualmente el consenso de muchos científicos sociales ha logrado aclarar que muchos de estos problemas no sólo se deben a la cantidad de personas que habitamos el planeta, sino que también obedece a las condiciones de desarrollo social y económico de los diferentes países, a la desigualdad, a la pobreza y a la forma en que satisfacemos nuestras necesidades. Las razones de la riqueza de las naciones es la pregunta sobre la que se construye la ciencia económica, aquella que acuñó un vocabulario con palabras nuestras de todos los días como inversión, inflación o desempleo. La economía también se pregunta, y en ocasiones se responde, cómo utilizamos los recursos naturales, cómo producimos muchos de los productos que usamos, cómo y cuánto consumimos y cuánto desechamos.

Finalmente, la conciencia de sí mismo es una de las características principales de los seres humanos. Las preguntas que las diversas sociedades humanas se han hecho al respecto estuvieron durante mucho tiempo, y todavía lo están, centradas en las religiones. A esas preguntas se ha contestado con la fe, no con el conocimiento. Sigmund Freud, a finales del siglo pasado, contestó que los problemas centrales de la vida humana residían en sus dimensiones ocultas, en los recuerdos de los que hombres y mujeres no eran conscientes. Desde entonces, con más preguntas y no necesariamente con todas las respuestas, prácticamente la mayoría de los modelos que se han construido de la conciencia, desde los más centrados en la anatomía hasta los más dirigidos a las religiones, han adoptado la palabra griega psique (que significa alma) como emblema. Los seres humanos y las



sociedades que constituyen se miran a sí mismos a través de la ciencia, buscando ser cada día menos ignorantes.

La más antigua de todas las sociedades, y la única natural, es la de la familia; a pesar de que los hijos no permanecen ligados al padre más que durante el tiempo que tienen necesidad de él para su conservación. Tan pronto como esta necesidad cesa, los lazos naturales quedan deshechos. Los hijos libres de la obediencia que debían al padre y éste relevado de los cuidados que debía a los hijos, uno y otros pasan a gozar de igual independencia. Si continúan unidos, no es ya forzosa y naturalmente, sino voluntariamente; y la familia misma, no subsiste más que por convención. Esta libertad común es consecuencia de la naturaleza humana. Su principal ley es velar por su propia conservación, sus primeros cuidados son los que se debe a sí mismo. Llegado a la edad de la razón, siendo el único juez de los medios idóneos para conservarse, se convierte por ello en dueño de sí mismo. La familia es, pues, si se quiere, el primer modelo de las sociedades políticas: el jefe es la imagen del padre, el pueblo la de los hijos, y habiendo nacido todos iguales y libres, no enajenan su libertad sino a cambio de su utilidad. Toda la diferencia consiste en que en la familia el amor paternal recompensa al padre de los cuidados que prodiga a sus hijos, en tanto que en el Estado es el placer del mando el que suple o sustituye este amor que el jefe no siente por sus súbditos.

## CAPITULO II. ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA CIVIL

### II.1) INTRODUCCION

La ingeniería civil será, probablemente, una de las ramas de la Ingeniería más antiguas. Decir que la colocación de piedras sobre un vado o la excavación de una pequeña acequia de regadío podrían ser los principios de la Ingeniería Civil es casi demagógico, pero ya en el antiguo Egipto existían redes de canales que repartían el agua de las crecidas del Nilo entre las terrazas de cultivo, con lo que esto supone de conocimientos de topografía para trazar canales con pendientes descendentes constantes o de construcción de muros para sostener el terreno de las terrazas. Y, desde luego, nadie podría negar que los acueductos, presas, puentes, cloacas, calzadas o puertos de la antigua Roma son obras civiles, muchas de las cuales tardaron siglos en ser superadas y algunas de las cuales todavía funcionan.

Ya sea que se trate de carreteras, canales de irrigación, canales de navegación, presas o puertos, se puede observar que todos los pueblos de la antigüedad han hecho uso en mayor o menor medida de los conocimientos de la Ingeniería Civil, siendo en muchos casos ésta una muestra evidente de sus grandes conocimientos.

La Ingeniería Civil, sin embargo, tal y como se la conoce ahora, tiene su origen a caballo entre los siglos XIX y XX, con el desarrollo de modelos matemáticos de cálculo, mejoras en la fabricación del acero y la invención del hormigón armado. Los trabajos de Castigliano, Möhr o Navier entre otros permitieron abordar analíticamente los esfuerzos que producían en las estructuras las solicitaciones a que éstas eran sometidas para determinar de forma aproximada pero fiable los valores de dichos esfuerzos. Esto permitió el diseño eficiente de estructuras, con garantías de resistencia y una mayor economía.

Las mejoras en los procesos de fabricación de acero permitieron la eliminación de impurezas que reducían su resistencia. A su vez, nuevos procesos de fabricación permitieron la obtención de piezas de longitudes considerables y de mucha mayor resistencia. Los perfiles metálicos así obtenidos abrieron la posibilidad de construir estructuras mucho más esbeltas y ligeras. Por último, la invención y desarrollo del hormigón armado por parte de ingenieros franceses significó una revolución en el mundo de la construcción, pues este material es capaz de ofrecer grandes resistencias a un costo mucho más bajo que el acero y sin mantenimiento.

Sin embargo, estos nuevos materiales trajeron también algunos problemas. El enfriamiento incorrecto del acero y el fenómeno de la fluencia en el hormigón armado produjeron varios colapsos por rotura frágil, si bien hace ya tiempo que estos problemas han sido comprendidos y solucionados. Actualmente, la Ingeniería Civil vive un momento de gran expansión. La informática y los nuevos materiales permiten la construcción de estructuras tan impresionantes como el viaducto de Millau, que hace tan sólo unos años serían impensables.

## II.2) LA INGENIERIA EN LA HISTORIA.

La actividad o profesión de ingeniero es tan antigua como las primeras civilizaciones. La necesidad que tuvo el hombre desde la aparición de las primeras sociedades de registrar los acontecimientos seguramente forzó la invención del papiro y luego del papel; es decir el hombre descubrió que podía transformar, mediante algún proceso, las materias primas en productos de ciertas características deseadas; la planta de papiro (un vegetal) en una superficie extendida sobre la cual escribir. Luego, preocupado del problema del transcurso y medición del tiempo, le llevó a la invención de relojes de agua, de sol y de mecanismos, y a medida que las sociedades se hacían más complejas y aparecen los problemas de vivienda, transportación y aprovisionamiento de alimentos se desarrollan caminos, métodos de construcción y de regadío.

De Mesopotamia y Egipto, entre 3.000 y 600 antes de Cristo, se tienen noticias que existía una clase de individuos que tenían a su cargo la construcción de caminos, de canales, puentes, edificios y que desarrollaban planificación urbana y que estaban familiarizados con la aritmética básica y median ángulos y el tiempo.

Si bien los griegos son sobre todo conocidos por su alto vuelo en el desarrollo del pensamiento humano - filosófico y científico- ellos también desarrollaron obras de alto nivel ingeniero y bellos diseños arquitectónicos. Ellos poseían redes de agua potable, que requerían acueductos para traer el agua de las montañas, desarrollaron diversos arcos para la construcción y conocían la manera de hacer buenos cimientos, usaban la plomada y cuerdas para medir. Estos ingenieros más que inventar cosas nuevas, desarrollaron metodologías para realizar las tareas en forma más eficiente y lograr mejor calidad en sus obras.

Los mejores ingenieros de la antigüedad fueron los romanos. Por las necesidades impuestas por su gran y extenso Imperios, se vieron obligados a desarrollar y construir un vasto y eficiente sistema de comunicaciones; los caminos romanos son un ejemplo de habilidad ingenieril. También los descendiente de Rómulo eran expertos constructores de acueductos y puentes. Si bien los ingenieros romanos no tuvieron mucha originalidad, ya que tomaron prestado de Grecia y Oriente, su habilidad y técnicas eran tan avanzadas, que sus obras aún perduran e incluso algunas están en uso en nuestros días.

En la edad Media, entre los Siglos V y XVI, el conocimiento científico e ingenieril en Europa, estaba reducido a pequeños grupos dispersos, especialmente monjes de órdenes religiosas y hubo un refloreamiento de desarrollo tecnológico entre los árabes en el Oriente. Es durante esta época cuando se acuña, el término de ingeniero y que al parecer se desprende de una palabra para denominar un aparato llamado INGENIUM, que era una máquina de guerra usada en el ataque a ciudades sitiadas.

En la Edad Media los avances científicos y tecnológicos se produjeron tardíamente; se hicieron innovaciones importantes en la metalurgia del hierro; los chinos desarrollaron un proceso para fabricar papel, que los árabes mejoran al desarrollar eficientes molinos; estos mismos árabes ya realizaban procesos para la refinación del azúcar, la fabricación de jabón, destilaban perfumes y también trajeron del Oriente extremo los métodos para producir pólvora. Por otra parte, la necesidad de ir a otros lugares lejanos por razones comerciales y políticas, impulsó la ingeniería naval y el desarrollo de mejores compases.

El descubrimiento de la imprenta de tipos móviles, por Gutenberg en 1475, permitió, junto a la invención del papel, la rápida difusión de las ideas. En esta época aparece la primera división de la ingeniería en especialidades: el ingeniero militar y el ingeniero civil; el primero dedicado al desarrollo y construcción de sistemas de defensa para las ciudades y la fabricación de implementos de ataque; el ingeniero civil tenía por tarea la solución de problemas relacionados con la ciudad, con la “CIVIS”, el diseño de caminos, puentes, edificios, sistemas de alcantarillado y agua potable; por eso lo de ingeniero civil. En el siglo diecinueve dos importantes desarrollos, la refinación del hierro y la máquina de vapor, ayudan al impulso de la revolución industrial, que a su vez obliga a un intenso avance de la tecnología. En esta época comienza un acelerado desarrollo de la ciencia y de la ingeniería. Ahora el conocimiento no es rechazado como lo había sido en los siglos pasados.

Las Universidades comienzan a impartir más y más cursos de ciencia e ingeniería, lo que resultó en gente preparada para hacer aún más contribuciones que se proyectaron al siglo veinte. A fines del siglo pasado, se empezó a dar una estrecha cooperación entre ciencia e ingeniería, lo que impulsó aún más el desarrollo de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Ya en este siglo, nadie discute de

la importancia de los científicos, técnicos, ingenieros, como parte importante en el desarrollo de la sociedad.

La aparición de las especialidades de ingeniería en los últimos 150 años se ha debido justamente al avance de las ciencias. Si primero se tenía al ingeniero civil y militar, luego al final del siglo pasado y comienzos de éste, aparecen el ingeniero mecánico, el eléctrico, ingeniero industrial, ingeniero químico, ya más reciente el ingeniero electrónico, ingeniero nuclear, ingeniero bioquímico, ingeniero de transportes y el informático. Esto se ha debido obviamente a que el avance del conocimiento por un lado y la complejidad de los problemas, a resolver, por otro, sean de tal magnitud, que hace imposible que con un solo cuerpo disciplinario aplicado por un solo hombre se puedan resolver problemas en forma práctica. Si bien los métodos de la ingeniería y sus bases son generales para cualquier especialidad, se hace necesario, por las limitaciones del género humano, formar diversos especialistas, pero que son capaces de comunicarse para poder trabajar en equipos, que es la manera moderna de abordar los problemas a resolver por los ingenieros y otros profesionales.

## II. 2. 1) HISTORIA DE LA INGENIERÍA EN MÉXICO

En 1792 fundó el Real Seminario de Minería en México, el cual es la escuela de ingenieros más antigua del continente americano y la primera con carácter científico en América, sin embargo el escaso avance que ha tenido la ingeniería en nuestro país se debe a las características de nuestro contexto histórico. Poco le ha valido al país fundar una escuela de ingeniería antes que los estadounidenses y contar con una universidad, la Real y Pontificia Universidad de México. Mientras los colonizadores ingleses al llegar hicieron sus propias reglas y leyes, tomando solo lo que les fuera útil de viejo mundo, los colonizadores españoles se mantuvieron unidos a España hasta con el término de Maximiliano en 1867, quien ordenó el cierre de la Universidad de México en 1862. La institución fue reabierto hasta 1919.

Esta historia empieza en México con la llegada de los españoles. Antes de ese evento, el imperio Azteca era vasto y poderoso. Bernal Díaz del Castillo, en su obra afirma que los españoles vieron al llegar a la Gran Tenochtitlán fue una gran ciudad y todas las que había dentro del agua. Los

conquistadores describieron, de manera sucinta, los caminos y calzadas como admirables. Dos acueductos unían a la ciudad con la tierra firme: el de Chapultepec y el de Coyoacán.

Los aztecas tenían grandes ingenieros que habían resuelto los apremiantes problemas de toda gran ciudad, que son los caminos, el agua potable y el tratamiento de los desechos humanos todo dentro de un lago. Incluso construyeron un gran dique al oriente de la ciudad para evitar las inundaciones, ese dique fue demolido por los españoles y nunca más fue reconstruido y su destrucción ha sido la causa de grandes inundaciones de la capital.

Un gran problema desde aquél tiempo, y que subsiste hasta nuestros días, fueron los caciques. El cacique es un terrateniente que se apoya en un gobierno central, le interesa el control político y militar de su territorio, veía a los pobladores de sus tierras casi como esclavos. Cacique significa señor de los vasallos o persona que tiene influencia excesiva en un lugar. El término patrón sustituyó al de amo. A la llegada de los españoles se conformó un sistema educativo que no cambió en nada el antiguo sistema del cacicazgo. Los europeos se dieron cuenta de que el sistema establecido era apropiado para una conquista casi pacífica. Teniendo contento al cacique, dominaban al pueblo. El emperador les daba todo su apoyo para extender su dominio hasta lugares muy distantes. El cacique seguía obedeciendo legalmente al gobierno central; pero era libre de disponer de las vidas de los dominados.

Los colegios fundados por los españoles tuvieron como principal objetivo comunicarse en cualquiera de las tres lenguas: castellano, latín o náhuatl, y después catequizar al pueblo. Con la finalidad de dominarlo, los jóvenes que tenían fácilmente acceso a la educación eran los hijos de los caciques, en estos estudios que tomaban había una clara tendencia de la enseñanza del arte de gobernar, y eso no lo podían enseñar en masa. Todo aquél que asistía a la escuela se convertía en un líder, debido que al tener más conocimientos que al resto del pueblo, fácilmente podía ayudar a la comunidad. La educación que se daba era sistematizada, fundada científicamente con inclinación a estimular el desarrollo del estudiante. Eran templo-escuelas, pues estaban controladas por el clero.

En 1536, fray de Zumárraga solicitó al rey de España la creación de una universidad. El 21 de septiembre de 1551 se dio la autorización. En 1557 el rey Felipe II ordenó la inspección oficial de la recién fundada Real y Pontificia Universidad. Las universidades españolas que se fundaron en el nuevo mundo recogieron lo más representativo de las mejores instituciones educativas europeas. En la Real y

Pontificia Universidad principalmente se impartían cursos de medicina y farmacia. Otras disciplinas eran arte, música y filosofía. En las demás instituciones educativas de la época se enseñaba hasta el cuatrivium y una serie de oficios artesanales que se consideraban suficientes para las necesidades del pueblo. Las grandes construcciones eran obras de ingenieros provenientes de Europa y los Estados Unidos. En México no había personal capacitado para formar ingenieros.

Los artesanos estaban bien organizados con el apoyo del gobierno. Para ejercer como artesano se debían presentar dos exámenes: oral y práctico. Todo maestro artesano que quisiera trabajar en la ciudad de México debería tener licencia de cabildo. El maestro artesano con licencia era artesano y educador.

En México colonial se operaba el sistema de castas. Y basándose en esto los gremios de artesanos excluían a los indios, porque los nativos tenían sus propias instituciones y no necesitaban licencia para ejercer. Las cofradías de una clase generalmente no aceptaban a los de la otra. Para poder ser maestro había que demostrar que eran cristianos viejos y tenían limpieza de sangre. Para finales del siglo XVI estaban registrados 156 Gremios, y para finales del siglo XVIII había casi 200 Gremios del más variado tipo de artesano. Los que se dedicaban a la construcción había más de 30 especialidades de ahí que muchos edificios coloniales fueran unas obras de arte. Por depender tanto de la Corona Española, en México no se creó una carrera de ingeniería ni siquiera la ingeniería civil que era indispensable para las construcciones, se importaban ingenieros de Europa para esa tarea.

En 1780 se empezó a gestar en México la primera escuela con estudios universitarios de ingeniería. Debido a que en España hubo una serie de cambios a la reforma de enseñanza en las universidades, dicha reforma pretendía buscar la verdad científica utilizando el método experimental en las ciencias eliminado el argumento de autoridad. En el Colegio de San Miguel el Grande, guiado por Juan Benito Díaz de Gamarra se promovieron los conocimientos de física, lógica, matemáticas y filosofía.

En aquel tiempo y por falta de espacio físico y de reflexión y discusión, las publicaciones periódicas constituían la única forma de difundir la ciencia. El presbítero José Antonio Alzate, el médico y matemático José Ignacio Bartolache, Velásquez de León y León y Gama, formaron un grupo,

ellos realizaron la mayoría de las investigaciones y publicaciones fuera de la estructura educativa formal.

Otra razón por la cual se estableciera una universidad de ingeniería era el hecho de conseguir materias primas baratas en las colonias; pues el papel moneda no existía y el pago universal era los metales preciosos y el hierro por el desarrollo industrial que algunas naciones experimentaban rápidamente. México contaba con una enorme riqueza minera, de ahí que fuese urgente explotar el potencial minero de nuestro país y para ello requerían ingenieros de minas calificados, y su importación era costosa. Estas razones promovieron la creación de cinco instituciones educativas. En ellas se difundió el pensamiento laico. Las escuelas que se formaron fueron: el Colegio de las Vizcaínas de Artes y Oficios para mujeres en 1767; la Real Escuela de Cirugía en 1768; la Academia de San Carlos en 1790, y el Real Seminario de Minería en 1792, que fue la primera institución, en Latinoamérica, en impartir estudios universitarios sobre el área de minas, que es de la ingeniería.

Desde 1783, que se aprobó la creación del primer colegio, el director fue nombrado por el rey, Don Fausto de Elhúyar llegó en 1788 acompañado de 11 mineros alemanes. El 1° de enero de 1792 se inauguró el Colegio. Uno de los Objetivos de su creación fue proponer soluciones a los problemas administrativos, a los deficientes métodos de trabajo, y a los antiguos métodos de refinación de metales que ya estaban presentes en la minas. En ese tiempo y basándose en los problemas observados, también se solicitó al rey de España la fundación de un colegio o seminario metálico formado por cinco maestros.

Elhúyar adoptó un plan de estudios similar al del seminario metálico. Con el tiempo a los alumnos se les empezó a preparar como futuros dirigentes políticos. En un principio los estatutos sólo declaraban la admisión de españoles o descendientes de españoles mineros y de los hijos de caciques indígenas. La educación forjó educadores que a su vez fundaron otras escuelas. También formó empleados públicos de alto nivel y sólo unos pocos se enfrentaron al problema de las minas.

En México los egresados del Real Seminario de Ingeniería fueron insuficientes para atender la demanda, hubo gran deserción en los estudios, y los pocos que concluían poseían conocimientos eruditos, pero estaban alejados de la práctica minera; como consecuencia, los empresarios mostraron poco interés en contratar tales egresados: Este hecho desmotivó la creación de nuevas escuelas.



Aquí se pueden observar los tempranos errores de la educación superior del país. México aún estaba controlado por españoles y la educación por decreto fue elitista. Esto provocó el primer fracaso de la educación mexicana. Los egresados querían tener conocimientos para seguir gobernando con más control, pero nunca en la industria, manufactura, o en la explotación de las minas.

El barón Humboldt declaró que la enseñanza de las matemáticas era mejor en el Real Seminario que en la Universidad. Los últimos adelantos mundiales en el conocimiento del cálculo diferencial e integral ya se impartían en el Real Seminario, los más recientes conocimientos científicos de la época eran importados por los españoles. El problema fue que los mexicanos no lo supieron aprovechar para desarrollar al país, sino en beneficio propio.

La física y la química, materias cuyo conocimiento es indispensable en la práctica de la minería alcanzaron un buen nivel en México. El primer laboratorio de química con fines educativos se instaló en la ciudad de México. A los cursos de química del Real Seminario acudían médicos y boticarios de la Universidad, quienes veían la enorme importancia de esos conocimientos en sus profesiones. En 1805 solicitaron al virrey la creación de una cátedra de esas materias en la Universidad. La respuesta de la autoridad fue que, no había recursos económicos y la petición era innecesaria para los boticarios.

Al virrey, al rey y a los poseedores de conocimiento no le convenía preparar científicamente al pueblo. Mantuvieron las antiguas tradiciones llenas de prejuicios raciales y de relaciones dominador-dominado. A los mineros españoles y alemanes sólo los traían para corregir los trabajos que los indios hacían tan mal. Con el tiempo todo mexicano egresado de un colegio de educación superior llegó a sentir el mismo desprecio por la ignorancia de los indios. De las castas raciales se pasó a las intelectuales.

Este sentimiento de casta superior debido a la preparación intelectual ha llegado hasta nuestros días. Como al jefe inmediato superior siempre se le dice ingeniero o licenciado. Cuando un subordinado menciona una frase en público, se da por hecho que los oyentes saben que se está refiriendo al jefe de todos, como si no existiera otro ingeniero entre los trabajadores. En la frase está claramente implícito el culto a la personalidad del jefe, es una herencia de aquellos primeros egresados de educación superior de finales del siglo XVIII, quienes por su calidad de conquistadores sometieron a los indígenas hasta en los detalles más sutiles.

Después de la guerra de independencia la mayoría de las escuelas cerró o siguió trabajando; pero a un nivel mínimo. Desde 1808 hasta 1850, existió una laguna de información en cuanto a las actividades educativas en México. La guerra de Independencia absorbió toda la atención. Con la guerra independentista, España por medio de sus representantes, vació las arcas del gobierno, quien después de absorber el costo de la guerra, quedó en la banca rota total.

Toda la industria mexicana, hasta mediados del siglo XVII fue totalmente artesanal. Los gremios perdieron sus privilegios; además hubo escaladas de precios, aumento de jornadas de trabajo y ya no se respetaban las reglas en las relaciones laborales entre maestros, oficiales y aprendices. El siguiente error del nuevo gobierno monárquico fue suponer que al desaparecer los privilegios gremiales se desarrollaría la industria y se alcanzaría una competencia internacional. Los partidos políticos acordaron abrir las aduanas, lo anterior provocó la entrada al país de mercancías inglesas y norteamericanas. Esta decisión casi acabó con los artesanos mexicanos. Ya que los productos con los cuales competían procedían de un país muy avanzado hablando de procesos y adelantos industriales, que como consecuencia hacían que los productos costaran menos y sean de mejor calidad.

La siguiente noticia educativa ocurrió el 18 de abril de 1856, cuando por decreto de Ignacio Comonfort, se creó la Escuela de Artes y Oficios, tanto en la capital como en algunos estados del país. Esta decisión acabó con los gremios.

Lucas Alamán fue el primer gobernante que propuso soluciones a nivel general y no sólo para beneficio de las castas dominantes. Creó el Banco de Avío para apoyar con préstamos a las primeras fábricas modernas. Aun así el mundo seguía viendo a México a mediados del siglo XIX como un botín para las grandes naciones. Entre estos se encontraban los norteamericanos, los franceses, los ingleses y los españoles, mediante la compra de terrenos para instalar fábricas y con préstamos al gobierno se apropiaban o se aprovechaban del país.

El país todavía padecía su última monarquía con Maximiliano de Hausburgo, quien gobernó hasta 1867. El 22 de diciembre de 1865 el emperador expidió la Ley de Instrucción Pública. Fue el primero que dispuso que la educación elemental fuera obligatoria y gratuita, con vigilancia directa del

Ministerio de Instrucción Pública. Maximiliano suprimió la universidad. Además ordeno la reorganización de la educación superior. Adelantándose a Juárez, desplazó al clero de la educación.

Los liberales suponían erróneamente, que al cancelar toda barrera aduanal, el libre juego de las fuerzas del mercado sería el mejor motor para impulsar el desarrollo industrial del país. Su suposición se basaba en el resultado obtenido por Estados Unidos, pero el enorme desarrollo industrial que había alcanzado se debía a la infraestructura política y educativa, y a la filosofía gubernamental. Para salir de ese terrible atraso en que nuestro país está sumido se necesita, ante todo, cambiar el esquema educativo del país.

En México antes de la Reforma, las principales fuentes de acumulación de capital eran el comercio, el contrabando, el peculado, la especulación y la usura. Las ganancias se reinvertían en las mismas actividades. El desarrollo industrial y la ingeniería son nulos, por lo que la producción era artesanal. Desde entonces los mexicanos aprendieron a trabajar poco en las actividades productivas y mucho en actividades de dudosa reputación, o aún en el comercio. La influencia de la falta de apoyo para actividades industriales ha sido decisiva para mantenernos en el atraso educativo y tecnológico. El país sólo evolucionó industrialmente. Para 1883, la nación contaba con unas 3000 industrias que utilizaban maquinaria. Una gran parte de esas industrias eran propiedad de extranjeros. Todos los conocimientos tecnológicos de producción, junto con la maquinaria, eran importados. Con la instalación de las primeras fábricas, se inició de inmediato la dependencia tecnológica.

A los extranjeros no les convenía que México desarrollara su propia tecnología, además esto era sumamente difícil. Los norteamericanos y los ingleses tenían una enorme ventaja sobre el resto del mundo, ya que ellos eran los protagonistas de la Revolución Industrial. Mientras que en México no había estructura para la educación en las ramas de la ingeniería.

En 1790 se estudiaban seis años para obtener el título de perito facultativo en el Real Seminario de Minería. Para 1826, el mismo título se obtenía estudiando siete años en el Colegio de Minería. En 1843 aparece el primer título de ingeniero en México, estudiando nueve años en el Colegio de Minería. Este mismo título se otorgó hasta 1867 en la escuela Nacional de Ingenieros, la cual fue creada por decreto de Benito Juárez. En este mismo año en la Escuela Nacional de Ingenieros, se crearon las carreras de Ing. Topógrafo, Ing. Civil, Ing. Hidrógrafo y agrimensor, cursando ocho años. En esa

escuela se crearon las dos primeras carreras relacionadas con la actividad industrial: la de ingeniero mecánico, y la de ingeniero electricista.

Para 1883 se fundó la primera carrera de ingeniería industrial en la Escuela Nacional de Ingenieros, con un plan de estudios de cuatro años. Al terminar el siglo XX, México contaba con tan sólo tres especialidades de la ingeniería relacionadas con la industria. La Reforma influyó muy poco en la enseñanza, México tuvo que sufrir dos invasiones, en ese periodo. La Reforma provocó inestabilidad política y económica. No fue sino hasta 1880 con Porfirio Díaz en el poder, que México empezó a diversificar en el campo industrial. Desde este año hasta el fin de siglo se fundaron las grandes fábricas en el país, aunque de baja tecnología, el porfiriato fue la única época en que México ha tenido una balanza comercial positiva. Sin embargo el porfiriato fue una tragedia para el país.

En ésta época aparecen nuevamente los caciques. El éxito económico de Porfirio Díaz se basó en la concentración de riqueza en manos de los hacendados y en el empobrecimiento progresivo del resto de la población. La mayoría de las universidades permanecían cerradas desde antes de la Reforma. Los pocos centros de educación superior estatales apenas se sostenían por falta de recursos. Las familias dominantes preferían enviar a sus hijos a estudiar a Europa y a Estados Unidos, para que a su regreso aplicaran sus conocimientos en sus propias fábricas. Para Porfirio Díaz esos dos aspectos no eran relevantes, y sólo permitió el desarrollo de lo que convenía a sus intereses. Durante el porfiriato, México verdaderamente se repartió entre cierto número de familias, con lo que el cacicazgo llegó a su esplendor.

Al final del porfiriato el panorama de la educación cambió. Los pocos científicos sobrevivientes de las escuelas oficiales, aunados a inquietos hijos de caciques que habían pasado a ser terrateniente, provenientes de Europa y de Estados Unidos con los conocimientos más recientes de la ciencia, fundaron sociedades científicas para atenuar el vacío que dejaban las escuelas superiores.

Don Justo Sierra, reabrió la Universidad en 1910 y siempre consideró que sin hombres bien preparados se hace imposible el progreso de las naciones. Porfirio Díaz protegió las Bellas Artes, fundó bibliotecas, creó becas y fomento que la educación pudiera llegar al pueblo y no sólo a la elite gobernante. También propició una mejor calidad de la enseñanza en todos los niveles.

A finales del siglo XIX los periódicos criticaban el hecho de que el gobierno prefería la educación superior a las carreras técnicas, cuando aquella se impartía en escuelas independientes entre sí. En 1892, el gobierno resolvió impartir educación profesional gratuita para evitar que cayera en manos del clero, que sí cobraba cuotas. Para fines de este siglo la matrícula nacional de nivel universitario estaba entre los 5000 y 6000 alumnos.

## II. 2.2) LA INGENIERÍA Y EL TIEMPO.

La reflexión sobre los diferentes ámbitos de la ingeniería con las fechas en las que se dieron nos permiten imaginar las necesidades de los pobladores de esas fechas y las formas en las que solucionaban sus problemas, aspecto que fue integrando la ingeniería que hoy conocemos. El tener presentes los hechos de la ingeniería y su relación con la escala del tiempo nos permite recordar de manera más fácil dichos acontecimientos y además evaluar la rapidez del desarrollo de la ingeniería con respecto al tiempo. Además esto nos permite tener conciencia de hacia dónde se dirige la ingeniería y cuáles serán sus aplicaciones.

Prehistoria hasta a 300 a. c. (los druidas y los egipcios)

Construcción de monumentos, puentes, vías de comunicación, viviendas. Se muestra una incipiente ingeniería civil y naval. La construcción de las pirámides de Egipto, los jardines colgantes de Babilonia y varios monumentos son la mayor muestra de esta ingeniería.

300 a. c. a 500 d. c. (imperios griego y romano)

Uso masivo de la piedra y la mampostería para la construcción de monumentos, casas, establecimientos públicos, ya conocían el cemento. Usaron como elementos básicos de la construcción vigas y dinteles y utilizaron profusamente el arco de medio punto. Se pueden poner de ejemplo el circo Romano, varios puentes, algunos castillos y casonas.

### 500 - 1500 d. c. (Edad Media)

Perfeccionan el uso del arco de medio punto, introducción del arco de ojiva. La bóveda nervada y el sistema de arbotantes. Con el conocimiento de la estática y los elementos constructivos antes señalados se lograron construir catedrales con techos muy altos. Sin embargo la ingeniería civil avanza poco y sigue siendo el único tipo de ingeniería que se pone a disposición del hombre. Hay algunos visos de la ingeniería militar, la que con el invento y diseño de algunas armas y artefactos de guerra y la construcción de varios tipos de relojes, dejan ver el nacimiento de la ingeniería mecánica.

### 1500 - 1750 d. c. (El renacimiento)

La ingeniería civil se separa de la militar y nace la École Nationale des Ponts et Chaussées en París. Se fortalece la ingeniería mecánica con la construcción de instrumentos para la navegación, el telescopio de Galileo, la bomba neumática, la imprenta comercial, la construcción de instrumentos de medición, también se impulsa notablemente la ingeniería naval con los viajes transoceánicos. La ciencia empieza a ser considerada en la ingeniería, aunque no se relaciona mucho con la práctica.

### 1750 – 1900 (Revolución Industrial)

Surgen nuevas fuentes de energía, se consolida la ingeniería mecánica y la naval. Aparece la ingeniería química, eléctrica e industrial. El transporte tiene un gran avance con el uso de la locomotora y el tranvía. El telégrafo y el teléfono empiezan a operar. Se inicia el canal de Panamá. La ciencia y la tecnología empiezan a caminar de la mano y a utilizar a la ingeniería como medio de aplicación de ambas. Surge la investigación para el desarrollo de artefactos y la comercialización de ellos.

### 1900-1950 (Primera parte del siglo XX)

En la ingeniería civil se utilizan nuevos elementos constructivos: concreto reforzado y pretensado, estructuras metálicas, producción de fibras sintéticas y plásticas. Auge de las ingenierías aeronáutica y naval. Aparece la computadora digital y analógica y con ellas la ingeniería de sistemas. Se aplican los principios de Taylor en los esquemas de producción y con ello surge la ingeniería industrial. Surge la física cuántica y con ello la ingeniería nuclear se desarrolla y se aplica en la generación de energía y la elaboración de bombas. La relación de ciencia y tecnología se consolida. Se desarrollaron herramientas muy poderosas y precisas y se desarrollan nuevas tecnologías.

### 1950-2000 (Segunda mitad del siglo XX)

Se conquista el espacio al llegar el hombre a la luna, la tecnología utilizada en la carrera por la conquista del espacio se pone a disposición de la población en general, ello implica la disposición de nuevos materiales, del uso de satélites para las telecomunicaciones, la mejoría de la televisión, la comunicación celular, el uso de nuevos empaques y el desarrollo en la producción de alimentos. También se tienen grandes avances en la elaboración de medicinas, vacunas y la implantación de órganos, lo que aumenta notablemente la esperanza de vida. Aparece la bioingeniería, se desarrollan nuevos esquemas de producción basados en la tecnología informática y electrónica. Surge Internet lo que incrementa la comunicación de los seres humanos notablemente. Cambian las costumbres de diversión, compras y trabajo debido al manejo masivo de la información. En los últimos 20 años del siglo XX la humanidad avanzó exponencialmente en comparación a toda su historia. La ciencia y la tecnología se retroalimentan, con ello día a día se mejoran y avanzan dejando obsoleto el conocimiento de todos los campos todos los días. La robótica ha hecho que los hombres dejen de hacer la mayoría del trabajo de producción y el cambio de las actividades del hombre en las sociedades se ha movido de los sectores primarios y secundarios al de los servicios.

### 2000-2020 (Era de la información)

El manejo de la información será aún más eficiente, con lo que se modificarán las costumbres y actividades de las sociedades. La industria de la guerra desarrollará nuevas armas y estrategias fundadas en la información, las comunicaciones y el uso de la tecnología bélica. La medicina fundamentará su actuar en el conocimiento del genoma humano y la biotecnología. La producción de alimentos en el mundo será producto de la aplicación de la biotecnología y la producción transgénica. El manejo del tiempo cambiará notablemente con base en la mejoría de los transportes y las comunicaciones. El hombre seguirá buscando nuevas tecnologías para vivir mejor y conocer las fronteras del universo.

## II. 3) PRIMERAS CONSTRUCCIONES

Las primeras construcciones debieron ser cabañas circulares construidas con piezas de barro torcido al sol y techos vegetales, después de unos primeros intentos en madera, hojalata, cañas y bejucos. Para los grandes imperios del Oriente Próximo, Egipto, Persia en un primer momento la

arquitectura en piedra que se representaba para los monumentos fue una reproducción de las construcciones en caña utilizados por el pueblo en sus medidas cotidianas. Así nacieron en Egipto los mastabas que evolucionaron la pirámide y en Mesopotamia el igual. Tras las experiencias del mundo pre-elénico, en los palacios cretenses y en las fortificaciones mecánicas, y en las construcciones funerarias de las islas la concepción de la arquitectura valió en Grecia donde se concebía al hombre como medida de todas las cosas.

Existía una arquitectura eminentemente religiosa o ceremonial junto a la que aparecieron grandes conjuntos arquitectónicos dedicados al hombre y sus actividades. Los arquitectos griegos construyeron teatros, palestras, adeones, mercados públicos con el mismo cuidado con el que levantaban las moradas religiosas. En cualquier caso se trataba de una arquitectura para ser vista desde el exterior desarrollando el lenguaje de las órdenes en sus fachadas. Aun así por ser manual se consideraba a la arquitectura inferior a las demás artes. Durante el imperio romano, y según Vitruvio, la arquitectura se consideró como una disciplina teórico práctica encargada de... "la construcción hidráulica, la construcción de cuadrantes solares de la mecánica y de sus aplicaciones en la arquitectura civil y la ingeniería militar". En Roma los arquitectos se dedicaban a construir edificios religiosos, civiles, públicos y palacios; además la típica Domus Romana, que es el modelo de vivienda doméstica. Los fundamentos técnicos y estéticos del mundo antiguo fueron transmitidos a la edad media mediante la obra de Vitruvio "De Arquitectura".

En el Medievo, el término arquitectura se limitaba a las grandes obras religiosas y solo en segundo plano aparecen algunas construcciones civiles que revelan preocupaciones estilísticas, si bien lo esencial es la funcionalidad del edificio. En este período comienza a darse una diferenciación entre el que dirige la obra y el que trabaja en ella.

En el siglo XVI una nueva tipología entra a formar parte de la considerada arquitectura: **Villa privada sub-urbana** entendida como residencia de recreo o como centro de unidades de economía agrícola. El neoclasicismo si bien no introdujo ninguna novedad en lo referente a las construcciones consideradas como arquitectura. El romanticismo representó poco más que una moda a la hora de crear espacios. En el siglo XX, con las tipologías correspondientes a los tipos tradicionales de la arquitectura (monumental, religiosa y áulica) coexisten otras de significado diferente, por ejemplo las viviendas y las urbanizaciones de áreas residenciales en las ciudades, para solucionar el problema de alojamiento



de una población cada vez mayor. Esto se deriva a interesantes conquistas como es la integración de la arquitectura de viviendas económicas dentro de la categoría de construcciones con rango de arquitectura. Un ejemplo de este caso son las entidades cotidianas (bancos) que a través de sus edificios ponen el manifiesto el poder y la solidez de sus fondos. Durante la prehistoria surgen los primeros monumentos y el hombre comienza a dominar la técnica de trabajar la piedra.

### II.3.1) ARQUITECTURA PREHISTORICA

Se entiende como un medio de expresión y construcción primitivo que empezó a generar pensamientos de creencias sobre las culturas primitivas. Se pueden distinguir dos tipos de grandes construcciones:

- Las *construcciones megalíticas* Del griego *me-gas*, grande y *lithos* piedra constan de enormes losas pétreas sin tallar, o escasamente devastadas.



- Las construcciones ciclópeas: Así llamadas por haberlas atribuido los antiguos griegos a unos gigantes fabulosos llamados cíclopes; se constituyeron con aparejo sencillo de piedras, en parte es cuadradas, o sin es cuadrar, aunque desbastadas, y de menor volumen que las megalíticas, utilizando algunas veces mortero arcilloso para conformar muros y paramentos.



Se conocen diversas construcciones que sirvieron de casa, o morada temporal, a nuestros antepasados desde los tiempos más remotos. Tales son:

- *la cabaña o choza* formada por entramados de ramaje.
- *caverna*: Artificial o natural pero acomodada por la mano del hombre a sus usos.
- los palafitos o habitaciones lacustres de madera levantados sobre pilotes clavados en el fondo de un lago o zona pantanosa.
- los *cranoges*, propios de Irlanda, habitáculos lacustres a modo de islotes, sin dejar pasar el agua por debajo de ellas,
- los *terramares*, descubiertos en Italia, chozas de madera y arcilla en sitios pantanosos. que son montículos conformados por depósitos de conchas, restos de ceniza, carbón, huesos, piedras y fragmentos de cerámica tosca.
- Los palafitos más notables, por su extensión y número, se han encontrado en los lagos de Suiza. Este tipo de viviendas se atribuyen a la época neolítica y tenían por objeto la defensa contra los animales salvajes.

## II.4.) LOS MASONES

### II.4.1) QUE ES LA MASONERIA

La francmasonería o masonería es una institución de carácter iniciático, filantrópico, filosófico y progresista, fundada en el sentimiento de fraternidad, igualdad y libertad. Tiene como objetivo la búsqueda de la verdad y fomenta el desarrollo intelectual y moral del ser humano, además del progreso social. Los masones, tanto hombres como mujeres, se organizan en estructuras de base denominadas logias, que a su vez pueden estar agrupadas en una organización de ámbito superior normalmente denominada "Gran Logia", "Gran Oriente" o "Gran Priorato". Es filosófica porque orienta al hombre hacia la investigación racional de las leyes de la naturaleza, invita al esfuerzo del pensamiento que va desde la simbólica representación geométrica hacia la abstracción metafísica.

Es filantrópica porque practica el altruismo, desea el bienestar de todos los seres humanos y no está inspirada en la búsqueda de lucros personales de ninguna clase. Sus esfuerzos y recursos están

dedicados al progreso y felicidad de la especie humana, sin distinción de nacionalidad, raza, sexo ni religión, para lo cual tiende a la elevación de los espíritus y a la tranquilidad de las conciencias.

Es progresista porque enseña y practica la solidaridad humana y la absoluta libertad de pensamiento. La Masonería tiene por objeto la búsqueda de la verdad desechando el fanatismo abordando sin prejuicios todos los nuevos aportes de la invención humana, estudia la moral universal y cultiva las ciencias y las artes y no pone obstáculo alguno en la investigación de la verdad. (Fuente Consultada: Logia José Artigas)

Los Masones: constructores de Piedras: Este movimiento es considerado como la orden fraternal más grande que alcanzó niveles mundiales. En un primer momento, las cofradías masónicas se limitaban a los trabajadores, quienes compartían sus secretos, mediciones, técnicas, etc. No obstante, en el contexto de la Reforma Protestante, sobre todo en Inglaterra, estas fraternidades comenzaron a aceptar hombres provenientes de sectores altos de la sociedad. De esta manera, las cofradías se convirtieron en sociedades dedicadas a ideas universales, como la fraternidad, la igualdad y la paz.

Sus reuniones eran citas sociales, núcleos de sociabilidad. El año de 1717 dio lugar a la “Gran Logia” para Londres y Westminster, producto de la unión de cuatro cofradías situadas en la capital inglesa. Seis años más tarde se conocería con el nombre de “Gran Logia de Inglaterra”. Esta logia se convirtió en la precursora de todas las uniones masónicas, y de ella surgieron todas las otras logias reconocidas. En 1725 se fundó la “Gran Logia de Toda Inglaterra” en York; y en junio del mismo año se creó en Irlanda, y al año siguiente en Escocia.

Los sectores dedicados al comercio en Inglaterra consideraron a la masonería libre como un medio de promoción social. De esta manera, los ideales masónicos de tolerancia religiosa e igualdad iban en consonancia con el espíritu del liberalismo emergente durante el siglo XVIII. Es más, una de las reglas básicas de las órdenes masónicas del mundo angloparlante ha sido considerar a la religión como un asunto personal de cada individuo.

En Estados Unidos, las primeras logias fundadas bajo la autoridad de la “Gran Logia de Inglaterra” fueron la Primera Logia de Boston y la de Filadelfia, establecidas ambas en 1733. Antes de la guerra de la Independencia (1775), ya había unas 150 logias. En la actualidad, los estadounidenses representan el 75 por ciento del total de masones del mundo, unos 4,5 millones de personas.

En el Museo Británico se conservan dos de los documentos masónicos más antiguos que se conocen. Parecen remontarse a 1390 y 1450 respectivamente. El primero recibe el nombre de Manuscrito Regius, y el segundo es llamado Manuscrito Matthew Cooke. Tiene dos partes, conocidas como «la Historia» y «los Cargos Antiguos», que formaban parte de las Regulaciones generales masónicas compiladas en 1720, y que James Anderson utilizó también como material de referencia en sus Constituciones tres años antes. En el mejor de los casos, entonces, las primeras menciones masónicas datan del siglo XIV.

#### II.4.2) ESTETICA SALOMÓNICA.

El ocultista pionero Eliphas Levi nos recuerda una leyenda masónica que relaciona los orígenes de esta institución con un manuscrito del siglo VIII sobre la construcción del templo de Salomón y su arquitecto Hiram Abiff.

El mítico templo era un auténtico tratado de geometría que reproducía en sus estructuras simbólicas los diferentes planos o niveles del cosmos. Su verdadera importancia es más bien alegórica. Así, esta construcción no sería más que una reproducción de la bóveda celeste donde el Sol es el rey y el altar apuntaría a la constelación de Aries. Algo que queda patente en la Epístola a los hebreos (9,24) cuando dice que: “No entró Cristo en un santuario hecho por la mano del hombre, imagen del verdadero, sino en el cielo mismo”. Aún hoy, la decoración de las logias masónicas representa en su techo la bóveda celeste y, a su alrededor están los signos del zodiaco.

La Biblia dice que para la construcción del templo de Jerusalén fueron necesarios 153.300 trabajadores, divididos jerárquicamente en tres grados: 70.000 aprendices, 80.000 oficiales o compañeros y 3.300 maestros. Asegura la leyenda que se reconocían entre sí por medio de palabras secretas, señales y toques, diferentes para cada categoría.

La entrada al templo de Salomón estaba flanqueada por dos columnas conocidas con los nombres de Jachim y Boaz, a la guisa de los obeliscos que hacían lo propio en los templos egipcios. Las inscripciones que se hallan, por ejemplo, en el obelisco egipcio situado en el Central Park de

Nueva York, mostrarían símbolos masónicos de tiempos de Tutmosis III. Lawrence Gardner asegura que Hiram Abiff retomó la costumbre egipcia de situar pilares a la entrada de los templos cuando situó Jachin y Boaz en el Templo de Salomón. Su interior era hueco y estaba pensado así para salvaguardar los archivos y los textos de las normas de los constructores.

Para los historiadores masónicos no es coincidencia: «Toda luz viene de Oriente; toda iniciación de Egipto», dejó escrito Cagliostro, fundador del Rito de la masonería egipcia. Hoy, el recuerdo de la luz de Egipto sigue fascinando a muchos masones, que no dejan de soñar con el esplendor y la perfección de las pirámides o los templos de la civilización faraónica.

#### II.4.3) CONSTRUCTORES DE CATEDRALES

La mayoría de historiadores coincide en que los inicios de la masonería radican en las corporaciones de oficios y constructores medievales. Hablamos de hombres que interpretaban en un sentido muy sutil esa pedagogía de masas que la Iglesia pone en marcha en función de la piedra, ese arte ilustrativo que trataba de transmitirle al pueblo lo que no podía leer porque no sabía, explica Eduardo R. Callaey. Cuando ves un pórtico románico es un libro que trata de transmitir cosas. A lo largo de la historia de la humanidad construir siempre ha tenido una connotación sagrada porque lo que se erigían eran templos. Lo demás no ha perdurado. Lo que ha llegado hasta nosotros es la piedra de los zigurat, las pirámides, los grandes templos de Oriente. Por lo tanto, siempre hubo una connotación sagrada en el oficio de construir.

Los benedictinos primero y más tarde los cistercienses, dominarán la construcción. Cada convento es una colonia donde, además de dedicarse a la práctica de la piedad, se estudian las lenguas, la teología y la filosofía, se ocupan activamente de la agricultura y se ejercitan y enseñan todos los oficios. Los abades trazan los planos y dirigen su construcción, estableciendo de este modo una corriente de inteligencia entre los conventos.

Si Callaey está en lo cierto, la espiritualidad de Occidente subyace en las raíces del esoterismo judeocristiano y el trabajo iniciático de refinar la piedra bruta –símbolo central de la doctrina masónica– encuentra un antecedente directo en la acción de cuadrar la piedra, planteada por los grandes maestros benedictinos como alegoría de la construcción del hombre espiritual, apto para la tarea de

erigir sobre la Tierra el reflejo de la Ciudad Sagrada, la mítica Jerusalén Celeste. Esto no deja de ser una tremenda ironía a la luz de la actitud combativa que siempre ha demostrado la Iglesia frente a la masonería.

Para demostrarlo, el historiador argentino esgrime fuentes de época y escritos históricos, como un manuscrito de Wilhelm de Hirsau, uno de los más grandes abades constructores de la Orden Benedictina en el siglo XI, en el que se hace referencia al mandil y a su profunda significación. Xavier Casinos asegura que los masones gozaban además de privilegios que no tenían otros artesanos, como la libertad o franquicia de trasladarse de un lugar a otro para realizar su trabajo. Por eso se les llamaba también francmasones o freemasons (albañiles libres). Esa movilidad, en cualquier caso, dio lugar a los signos secretos, con objeto de reconocerse entre sí cuando acudían a una nueva construcción.

Durante el siglo XVII tuvo lugar el proceso de transición que llevó a los gremios de constructores a convertirse en la masonería tal y como la conocemos en la actualidad. Es decir, abandonó su operatividad para transformarse en una sociedad filosófica que mantenía buena parte de la simbología medieval, como el compás, la escuadra, el mandil y la plomada. Con el nacimiento de esta masonería especulativa sus miembros ya no deberán construir una catedral, sino una humanidad mejor a partir del templo interior de cada masón.

El caballero Ramsay introdujo la «hipótesis templaria», más adecuada para la nobleza del siglo XVIII que el carácter burgués de las Corporaciones de Oficio, y dio nacimiento al sistema conocido hoy como Rito Escocés Antiguo y Aceptado. A partir de entonces, se introdujo un nuevo elemento de controversia entre quienes abrazaron el origen templario de la institución como fundamento histórico de la Orden y quienes intentaron sostener su origen en los constructores de catedrales.

## II. 5) BREVE HISTORIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Al finalizar el siglo XVIII, a dos siglos y medio de su fundación, el real Colegio de San Nicolás Obispo ofrecía tres opciones de estudio a sus alumnos: el sacerdocio, el derecho canónico y el derecho civil.

En septiembre de 1810, al estallar la insurrección independista de Dolores, y después de la toma de la plaza de Guanajuato, los insurgentes se dirigieron a la ciudad de Valladolid, la cual fue entregada sin resistencia, entrando los jefes Hidalgo, Allende, Aldama y Abasolo al frente del ejército popular, el 17 de octubre, trayendo al recién nombrado y a dos coroneles, quienes habían sido aprehendidos y entregados a los insurrectos. Se les confino como prisioneros en el Colegio de San Nicolás. A continuación se envió allí a otros detenidos españoles. De este modo el edificio del plantel quedó convertido en cárcel. Una vez recuperada la ciudad por los realistas (el 28 de diciembre habían entregado a ella el brigadier José de la Cruz), emplearon el edificio del Colegio como cuartel. A partir de entonces, la institución educativa quedo clausurada, permaneciendo así por casi cuatro décadas.

Fue hasta noviembre de 1846, en que al término de su periodo de gobierno provisional, Melchor Ocampo anuncio al Congreso del Estado la reapertura del Colegio que desde mayo de 1845 había sido secularizado, al renunciar el cabildo diocesano al patronato que había ejercido desde el siglo XVI. Ocampo expresó en esa ocasión: “Es de suponer que con el tiempo se abran nuevas carreras a nuestra juventud estudiosa, no porque el gobierno crea en la ponderada superabundancia de sacerdotes, abogados y médicos, pues nunca sobra el número de personas instruidas, sino porque juzga que la conciencia, la bolsa y la salud no son los únicos objetos de estudios; y si, que las ciencias presentan hoy un vasto campo de utilidad y de gloria”.

Finalmente llegó el ansiado día de la reapertura del antiguo Colegio fundado en 1540 por el insigne humanista Vasco de Quiroga: el 17 de enero de 1847 en que tuvo lugar la ceremonia, en extremo sencilla, dadas las ominosas circunstancias de la invasión de nuestro país por las tropas norteamericanas. Ocampo mismo había dispuesto, dando las razones pertinentes, el nuevo nombre que llevaría en adelante el novel plantel educativo: Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. Un año después, en enero de 1848, al informar al Congreso de su gestión frente al ejecutivo del Estado, el gobernador vislumbraba optimistamente que pronto podría contar Michoacán con una verdadera Universidad. Pocos años más tarde durante su nueva gestión como gobernador del Estado, se dieron pasos para la creación, entre otras carreras profesionales, la de Ingeniero Civil. Fue ésta la primera vez que en Michoacán se mencionó la posibilidad de establecer tan importante y necesaria carrera. Lamentablemente la turbulencia política del país frustró el proyecto, ya que su principal promotor se vio obligado a abandonar la gubernatura.

Durante la guerra de intervención francesa (1862-1867), Morelia fue ocupada por el ejército al mando de Leonardo Márquez, en noviembre de 1863, quien ordenó la clausura del Colegio de San Nicolás y convirtió su edificio en cuartel.

Al restablecerse la República, el gobernador D. Justo Mendoza dispuso la inmediata reapertura del Colegio, cuyo edificio empezó a reconstruirse al año siguiente. El desarrollo de la institución ya no se detuvo y en el curso de los tres lustros siguientes se fue ampliando la oferta de estudios, de tal modo que, para 1881, cobraba cuerpo la Universidad deseada por Ocampo; solamente faltaban los estudios de ingeniería, pero autoridades y maestros ya trabajaban en ese proyecto. Sin embargo, el principal obstáculo era la carencia de profesionales que se pudieran encargar de la enseñanza y a la duda de que hubiera aspirantes alumnos por carencia de incentivos y fuentes de trabajo.

A finales de 1883, por decreto del gobernador Prudenciano Dorantes (1881-1885), creó la carrera de ingeniero, dándose los pasos conducentes para que al año siguiente los aspirantes iniciaran los cursos preparatorios; sin embargo en 1885 tuvieron que suspenderse por falta de alumnos, pues solamente se inscribieron dos, quienes, según testimonio del señor Regente del Colegio, cursaron brillantemente las asignaturas de Topografía y Algebra Superior, pero no podían ser examinados, al no poderse formar la mesa de sinodal “por falta de ingenieros competentemente, instruidos y versados a la vez en idioma español”, y agrega “tanta es nuestra pobreza en una carrera tan noble en sí, y tan importante en el movimiento económico en que está iniciada nuestra sociedad”.

En septiembre de 1885 tomó posesión del gobierno de Michoacán un militar amigo y paisano del presidente Porfirio Díaz (éste ya iba por su primera reelección, de las siete que tuvo), el general Mariano Jiménez (1885-1891), cuya obra gubernativa fue positiva en general, en particular en el ámbito educativo. Al parecer, en 1890, su régimen veía la carrera de ingeniero como benéfica y de buenas perspectivas profesionales para la juventud; sin embargo los estudios no se establecieron.

Un dato interesante es que en 1892, ya en el primer mandato (de los cinco que tuvo sucesivamente) D. Aristeo Mercado, quien reemplazo en la gubernatura del Estado al general Jiménez, el teniente Coronel de Ingenieros Manuel Rivera Chávez, quien por iniciativa del gobierno, realizó estudios y ejecutó obras de desecación de los pantanos que se formaban al norte de Morelia motivado por los desbordamientos del río Grande, ofreció sus servicios al Colegio para establecer la carrera de Topógrafo, la cual finalmente no cristalizó, a pesar de que hubo aspirantes que se inscribieron.



Derribado el oprobioso régimen de “paz sin justicia” porfirista, volvieron a soplar vientos de renovación en los diversos ámbitos de la vida del país. Así ocurrió en Michoacán

Cuando la nación, al promulgarse la Constitución federal de 1917, retomaba el camino de la institucionalidad, en Michoacán llegaba a la gubernatura otro preclaro moreliano hijo del Colegio de San Nicolás, que había estudiado en la Escuela Nacional de Ingenieros de la ciudad de México, y en donde obtuvo el título de Ingeniero Topógrafo y de Minas en 1902 y a continuación realizó cursos de postgrado en la Universidad de Columbia Nueva York, al cabo de lo cual regresó a Morelia, donde desarrolló una versátil actividad que fue lo que profesional y científico hasta lo político y militar, por cuyos méritos le fue otorgado en 1912 el grado de Mayor y Teniente Coronel de Ingenieros y más tarde en 1915, fue ascendido a General de Brigada; el Ingeniero Pascual Ortiz Rubio, quien tomó posesión del gobierno de Michoacán el 6 de agosto de 1917, y una semana más tarde envió al Congreso local el decreto 9 de fecha 15 de octubre, mediante el cual se establecía la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El anhelo de Ocampo se hacía realidad 70 años después de enunciado por el patricio.

El moreliano Porfirio García de León Segura (1871-1943), después de realizar brillantes estudios preparatorios en el Colegio de San Nicolás, se trasladó a la ciudad de México y fue alumno del H. Colegio Militar, del cual egresó como Teniente Facultativo de la Plana Mayor de Ingenieros, regresando a Morelia donde obtuvo licencia oficial para ejercer como ingeniero civil, y en el resto de su vida realizó una importante actividad profesional y académica. En el año de 1915 fundó la Escuela Libre de Ingenieros, durante el mandato gubernativo del general Alfredo Elizondo (1915-1917), quién le reconoció personalidad al plantel, legalizó sus estudios y le señaló un subsidio anual de tres mil pesos.

El 24 de diciembre de 1918, el Consejo Universitario tomó el relevante acuerdo de la creación de diversas escuelas de ingenieros: Topógrafo, Agrónomo, Civil, Mecánico y de Minas. Ese mismo consejo declarararía un mes después el 31 de enero de 1918: “No se abrieron las escuelas de ingeniería y agricultura por falta de alumnos”.

Al despuntar la cuarta década del siglo XX, el Ejecutivo de Michoacán, en la persona del General Lázaro Cárdenas del Río, decidió patrocinar la creación en el seno de la Universidad Michoacana, de una escuela de Ingeniería. El consejo universitario, en su reunión del día 4 de enero de 1930, encabezado por el Rector Dr. Jesús Díaz Barriga, los consejeros licenciados Rafael García de

León y Alberto Bremauntz, doctores Enrique Morelos y Vicente Morales, y los profesores José Palomares Quiroz, Leobardo Ceja, José María Mendoza Pardo y Victoria Pardo, deliberaron acerca de la propuesta del Gobernador y aceptaron por unanimidad de votos la creación de la Escuela de Ingeniería, tomando en cuenta que el Gobierno del Estado “está convencido de que la educación superior oficial necesita impulso y fomento, sobre todo en las disciplinas físico-matemáticas para proporcionar al Estado los ingenieros que necesita, facilitando así la formación profesional en esa carrera a algunos estudiantes deseosos de abrazar esa profesión y que carecen de medios económicos para hacer estudios en la capital de la República”.

El plan de estudios que aprobó ese mismo día el Consejo, corresponde a la carrera de Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo, la cual se cursaría en dos años. El primer director designado fue el Ingeniero Porfirio García de León Segura, quien estuvo en el cargo hasta 1932 y fue profesor de diversas asignaturas hasta su fallecimiento en 1943, habiendo sido director de Escuela por segunda ocasión desde 1936 hasta 1940.

Diversos avatares aquejaron al plantel durante sus próximos tres lustros de vida; en sus difíciles momentos conto con el elevado espíritu de servicio de sus autoridades y docentes, además, del auxilio de las autoridades oficiales. En particular es muy digno de mencionarse que en el año de 1935, el presidente Cárdenas acordó proporcionar al plantel tres importantes estímulos:

- 1.- Fueron comisionados tres ingenieros del departamento Agrario para atender cursos en el plantel,
- 2.- Le fue asignado un edificio propio céntrico inmueble de la avenida Madero y
- 3.- Le fue donado un moderno equipo de topografía, otro de dibujo, una máquina universal de pruebas (que aún está funcionando) y una calculadora.

Estos incentivos deben haber concurrido para la decisión de instituir las carreras de Ingeniería en Vías Terrestres y el Hidráulica. Además, entre 1936 y 1949 funcionó la carrera técnica de Dibujante Topógrafo. Con todo, el alumnado durante los primeros 18 años de vida del plantel (entre 1930y 1948) fue muy escaso (18 alumnos en promedio anual). Se sabe que en 1946 se intentó cancelar la inscripción al primer año, lo cual habría podido significar el riesgo del desmantelamiento del plantel, pero ello se evitó debido a la oposición estudiantil.

En el año de 1949, el consejo decidió establecer la carrera de INGENIERO CIVIL, con duración de cuatro años, con la finalidad de que los egresados tuvieran una formación más sólida, consecuente con los avances científicos y tecnológicos de la época. Esta iniciativa partió del entonces rector de la Universidad (1946-1949), el ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo que había obtenido su título profesional en el plantel en el año de 1935, Porfirio García de León González, hijo del director fundador de la escuela. Así la primera generación de Ingenieros Civiles egresó en el año de 1949. Dos años más tarde, en 1951, se aumentó el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero Civil a cinco años.

Mención especial merece, en la historia en la Facultad de Ingeniería Civil, su escudo, el cual fue develado el 27 de febrero de 1940, al cumplir la Escuela sus primeros diez años de vida. En su diseño aparece como base la parte central del Escudo de la Universidad Michoacana, y en la parte superior del círculo un teodolito, aparato de mayor representatividad de la carrera de Ingeniero Topógrafo.

Desde entonces, la carrera de Ingeniería ha tenido varias reformas en su plan de estudios, mejorando la oferta educativa acorde a las necesidades requeridas por la sociedad; en 1962 cambia de sede y se inaugura el edificio de la calle Adolfo Cano en la Colonia Chapultepec. Para 1974 es incrementado su equipamiento e infraestructura con los laboratorios de Hidráulica y de Materiales, y años más tarde, al iniciar la década de los ochenta del pasado siglo, se creó la Especialidad en Vías Terrestres con el apoyo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; para 1999 se crea la Maestría en Estructuras, hecho que significó su tránsito de Escuela a Facultad.

Ya en el presente siglo se crea el Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental con la finalidad de atender los problemas ecológicos que sufre el Estado y para el año de 2003 de nueva cuenta cambia el Plan de estudios en el que se seguía una estructura anual, por la semestral, incluyendo además el Departamento de Humanidades. También en este año se crea la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental y en el año 1996 se funda la Maestría en Infraestructura del Transporte y desaparece la especialidad en la actualidad 2012 los tres programas están incluidos en los programas de calidad del padrón de CONACYT. En la actualidad la Facultad cuenta con amplias instalaciones, Biblioteca, Centro de Cómputo, Museo de Geología y varios Laboratorios. También la Facultad desarrolla importantes trabajos de investigación, estudios y proyectos llevados a cabo en coordinación con diversas instituciones del país y el extranjero, que la coloca a la vanguardia del desarrollo de la Ingeniería en México

II. 5. 1) DIRECTORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DESDE SU FUNDACION A LA FECHA

Ing. Porfirio García de León Segura	En 1915 y en 1930
Ing. Luis G. Alcérrea	
Ing. Julián Sierra Gómez	En 1941-1944
Ing. Sadot Ocampo	En 12 de Febrero de 1943
Ing. Matías Valdés Guido	En 1944-1948
Ing. Jesús Robledo Núñez	En 1948 y de 1949-1950
Ing. Alfredo Ochoa Cervantes	En 1950-1954
Ing. Héctor Aragón Ruiz	En 1954-1960
Ing. Joaquín Delgado	En 1960
Ing. Jaime Heberto Trejo Valdez	En 1960-1961
Ing. David Hernández Hueramo	En 1962
Ing. Manuel Cázares	En 1962-1963
Ing. José Guzmán Cedeño	En 1963-1966y de 1974-1978
Ing. Luis Silva Rúelas	En 1966-1967; 1970-1971 y 1973-1974
Ing. Nabor Ballesteros Tena	En 1967 y de 1969-1970
Ing. Joaquín Mejía Ramírez	En 1971-1973
Ing. J. Fernando Tavera Montiel	En 1978-1982
Ing. Cayetano Tavera Montiel	En 1982-1986
Ing. Carlos Eligio Bravo Nieto	En 1986-1989
Ing. José Muñoz Chávez	En 1989-1994
Ing. Fernando Ojeda Torres	En 1994-1999
Ing. Ernesto Alberto Núñez Aguilar	En 1999-2003
Ing. Felipe Sánchez Ramos	En 2003-2007
Ing. Ramiro Guzmán Rodríguez	En 2007-2011
M. en C. Joaquín Contreras López	En 2011 a la fecha

## CAPITULO III EL CAMBIO EN LAS SOCIEDADES

### III .1) INTRODUCCION

En la actualidad, la mayoría de los países europeos presentan una tasa de crecimiento de población negativa o crecimiento cero, como producto de los bajos niveles de fecundidad. Este fenómeno ha presentado una preocupación inmediata, y se ha expresado en las políticas de población denominada por cada país.

La incorporación de la mujer en la participación económica está íntimamente relacionada con este proceso. A partir de 1950 la mujer comenzó a tener una presencia importante en el mercado de trabajo, especialmente las solteras. Sin embargo, la agudización de la crisis económica y el elevado costo de vida en estos países han impulsado la participación en el mercado de trabajo de mujeres unidas con hijos pequeños. Este proceso ha sido un factor inhibitor en el incremento de la fecundidad, sobre todo en lo relacionado con el valor y el costo que asumen los hijos.

Este fenómeno ha puesto en marcha una serie de medidas por parte del Estado, que ha incentivado el incremento de la tasa de fecundidad. La legislación ha sido muy activa al tratar de equiparar los derechos de la mujer a los del hombre y esto se ha expresado en las leyes de trabajo y en las oportunidades laborales para ambos sexos.

### III. 2) CONDICION DE LA MUJER DURANTE EL SIGLO XIX EN MEXICO

La mujer del siglo XIX en México, fue una mujer que a diario vivió con mayor fuerza los penares de su época; la guerra de independencia significo un cambio en la herencia de una época de denominación española siguió presente en la vida de la mujer durante la mayor parte del siglo XIX.

Ser mujer no es fácil, pues se lleva cargando, a diario, el pecado de haber nacido bajo un sexo que a la vista de la mayoría de los hombres y de la iglesia no es el mejor y por lo tanto la vida de la mujer en el siglo XIX es un ambiente lleno de injusticias, desamor y desigualdades.

La mujer ha sido calificada como un objeto de trabajo, de deseo, encargada de conservar la riqueza de un país, una nación o bien de una familia, a cambio de su felicidad y su propia dignidad. Esta idea ha sido propagada por el catolicismo, ya que algunos teóricos de la misma religión, como San Agustín de Hipona, San Anselmo, San Gregorio, entre otros, ha visto a la mujer como aquella “persona” encargada de procrear hijos y que, si no fuera por esa “sencilla” labor, no tendría por qué aparecer en el terreno celestial y, mucho menos, se tendría porque tomar como objeto de estudio.

Tal ha sido el impacto de esta ideología que ha llegado a pleno siglo XXI, en la actualidad se observan casos de homicidio, intimidación, humillaciones, entre otras cosas, contra mujeres de todo tipo, pues no se respeta ni la condición social a la que pertenecen, ni mucho menos la edad.

Esta problemática y el afán de encontrar una respuesta que pueda explicar el porqué de la situación de que estemos abnegadas las mujeres llevo a localizar en el siglo XIX la viva expresión de la violencia, la cohibición, la falta de conciencia, el sometimiento, la abnegación y la desesperación que sufrían las mujeres de aquella época “a la mujer como a la naturaleza, se le admira pero se le teme, se le sublima pero se le desprecia”. Claro está que el siglo XIX fue una época que llevo en sus entrañas el catolicismo, éste se encargó de denigrar el papel que les correspondía a las mujeres, para ellas no existía otro camino que el claustro o el matrimonio. ¿Qué otro camino podría quedar?, cuando sólo eran consideradas un integrante más de la sociedad, un integrante que le pertenecía al varón tanto en cuerpo como en alma, por lo que debía obediencia, abnegación y rectitud.

Es en el matrimonio, en la familia y en la religión en donde se puede observar con mayor claridad lo que la mujer vivía y sufría al lado de un hombre, que empapado por la época y la religión, carecía de criterio y entendimiento para comprender la verdadera función de su compañera desde su creación. Se debe rescatar el verdadero valor de la mujer, dentro del matrimonio en la primera mitad del siglo XIX, por medio de las acciones, conductas y sentimientos que prevalecían y el sentir de su época.

Una de las características fundamentales del siglo XIX fue la importancia que se le daba al poder político, económico y social, por lo que la conservación de estos tres elementos, constituyeron la base sobre la cual se fundó la ideología del mismo siglo. Aunado con ello, se puede observar el gran dominio que existía por parte de las familias acomodadas hacia la clase baja, la gran explotación, la desigualdad social y, por consecuencia, las innumerables luchas; tal es el caso de la querrela de Independencia de nuestro país. La gran jerarquía que representan estos elementos en la vida cotidiana de la población del siglo XIX, influyeron la forma de actuar de la mujer, y la manera en cómo fue vista y tratada durante esta primera época.

No se puede negar que la gran herencia de la época colonial sirvió de cimiento a la manera de actuar en la sociedad, en específico de los hombres, respecto a la vida matrimonial de las mujeres. Durante los 300 años de dominación española, a la mujer se le vio como un objeto de compañía, ayudante y “sirvienta” del hombre. “Como todo ser humano, la mujer entraba en la vida familiar cuando nacía, a menos que formará parte del gran número de niños abandonados que recogía la Iglesia”.

Para explicar el rol que las mujeres desempeñaban en el siglo XIX, hay que tener en cuenta, decían, la herencia de la época colonial, ya que es a partir de este periodo cuando se empieza a ser más evidente la diferencia entre el hombre y la mujer.

Francoise Carner afirma que “si bien la independencia constituye una fractura política ideológica y económica para el país, en el ámbito de la vida femenina, centrada en gran medida en la

vida familiar y en el matrimonio, no se rompieron significativamente ni la estructura social, ni las normas, ni las conductas que habían regido en Nueva España”. Y es que durante el siglo XIX, al igual que durante el periodo colonial, a la mujer difícilmente se le considero como un ser humano que podía pensar, razonar y gobernar su vida por sí misma.

Es durante la época colonial, cuando surgen los estereotipos que gobernarían la vida general de la mujer del siglo XVI-XVIII, y más tarde la subsistencia de la mujer del siglo XIX, entre los que se encuentran resaltan: la sumisión absoluta al hombre, la predestinación al matrimonio, la permanencia en el hogar, el cuidado de los hijos, la conservación del recato y la virginidad, entre otros. “En la sociedad Colonial, apunta Ots Capdequi, la mujer como el indio y el esclavo fueron declarados inferiores, sometida a la explotación en calidad de objeto y a la tutela varonil por causa de su inferioridad”.

La mujer del siglo XIX a pesar de haber vivido un cambio en las estructuras políticas, ideológicas, económicas y sociales, no vivió un cambio en el ámbito personal, pues sus sentimientos, pensamientos y opiniones quedaron callados y omitidos por la mayoría de los hombres y de la sociedad de dicho siglo. Ni la independencia ni la colonia le permitieron a la mujer desarrollarse como ser humano; es más, no le permitió ni siquiera decidir sus sentimientos en cuestiones de amor, amistad y fraternidad.

La mujer al único papel al que podía aspirar, dentro de una sociedad creada y gobernada absolutamente por y para los hombres, era el de ser vista como conservadora de la riqueza, de la sangre y de la religión. Por lo tanto, para comprender la situación de la mujer durante el siglo XIX, es necesario conocer la condición que mantenía en la etapa colonial, ya que es a partir de este periodo cuando se le empieza a colocar etiquetas a la mujer que no cumplía las normas establecidas por la sociedad y a exaltar a la mujer que seguía el ejemplo de honradez, rectitud y respeto, hacia el hombre y la misma sociedad.

### III. 3) LA FAMILIA Y LA MUJER

La familia del siglo XIX representaba toda una institución de enseñanza moral y religiosa que, ayudada por la Iglesia, se encargaba de controlar la forma de pensar, actuar y sentir de la mujer. Tuñón afirma que la “familia es una institución social y pública estrechamente vinculada con la vida económica y política” que se vivía en el México del siglo XIX. Esta afirmación no va muy lejos de la realidad, ya que no importaba la clase a la cual perteneciera la mujer en aquella época, se le tomaba como simple objeto de pertenencia por el esposo o el hermano.

Durante el siglo XIX mexicano, la familia fue la institución más importante para la conservación de la riqueza, de la sangre y de la religión, por medio de ella se dan las alianzas matrimoniales y, por ende, el mantenimiento del poder, del linaje y de la riqueza. La Iglesia ve en esta

institución, por un lado, la conservación de la religión y, por el otro, la conservación de su poder político, económico y social.

Por ejemplo, los cambios políticos, principalmente, suscitados a raíz del movimiento de independencia cambiaron la estructura social del indio, por el hecho de “liberarlo” de la esclavitud. No obstante, su núcleo de apoyo siguió siendo la familia, en ella encontraba el apoyo, la compañía y la importancia que la demás parte de la sociedad le había negado; la mujer siguió desempeñando el papel que tenía en la colonia, servir a su marido, trabajar y procrear hijos; es decir, para ella no cambió mucho la situación con el movimiento de independencia.

En lo que se refiere al matrimonio, los indios se casaban con cuantas mujeres querían, haciendo de ellas sus esclavas en todos los sentidos, al mando de todas ellas estaba la primera; también se casaban con las mujeres comprándolas desde pequeñas a sus padres. Las mujeres de las tres clases sociales (baja, media y alta) existentes en la primera mitad del siglo XIX, padecían una angustia en común: el matrimonio por conveniencia. Las mujeres de la clase media que reunían las características típicas del momento: abnegada, sumisa, respetable y respetuosa. En la familia veía el santuario del respeto y del reconocimiento social. Su vida no tenía más horizontes, por lo regular, que la ciudad o el campo, condenada a servir a su marido, a educar a los hijos de acuerdo a los ideales de categoría y religiosos. Cabe rescatar un punto fundamental en estas mujeres de clase media, pues es aquí donde surgen los ideales femeninos vinculados con la educación, la participación económica y política. No debemos olvidar a sus figuras contemporáneas como es el caso de Sor Juana Inés de la Cruz y, para su tiempo, de Josefa Ortiz de Domínguez, entre otras, que lucharon por los ideales negados para la mujer. No obstante que las mujeres de la clase media se dedicaban a la crianza de los hijos, a su educación y a efectuar labores del hogar, también se encargaban de ir a rezar y pedir a Dios por su situación económica, política y social.

El dinero y el poder que de él emanaba, y que regía aquella época, influyo de manera particular en la clase alta, ya que la mujer sufrió la esencia de aquel pensamiento varonil, en el que se respiraban aires de inferioridad con lo relación a lo femenino.

La mujer de clase alta fue sometida al igual que las demás mujeres, presa de su época y su riqueza, encerrada en la ambición y el poder, nunca vio un amanecer más allá de lo que su clase le permitía. La mujer de alcurnia era educada con más rigurosidad que la mujer de las otras clases, ya que ella representaba el honor y el respeto del país, además pertenecía a lo máximo de la población y, por lo tanto, no debía permitírsele caer en la perdición.

Cuando la mujer de clase alta se unía en matrimonio al hombre, iba carente de amor y sentimientos, la procreación de los hijos se tenía que dar por proceso natural para conservar la sangre; pero nunca por amor. Si la mujer procreaba hijos varones tenía mayor aceptación y adquiría una posición de valor y presunción.



En general, la clase alta fue la que más dinero y poder poseía dentro del ámbito social, pero la mujer siguió sufriendo los penares del momento histórico, la abnegación, las buenas costumbres y el porte eran considerados propios de su clase, por ello tenían que conservarlo a como diera lugar.

### III. 4) LA IGLESIA, SU MORAL Y EL COMPORTAMIENTO SOCIAL

La mujer durante el siglo XIX, se encontraba empapada y regida por la religión católica, en donde la conservación de los valores religiosos y el cumplimiento de los mandamientos que imponía la ley de dios, le daba un estatus de respeto, admiración y bendición.

A través de los siglos se ha visto cómo la iglesia católica ha menospreciado e ignorado a la mujer; teólogos como San Agustín, San Anselmo, San Gregorio, entre otros, han declarado que el único papel que la mujer viene a desempeñar en la tierra es el de servir al hombre, así como procrear hijos y si son varones éstos, mejor.

“La iglesia mantuvo en el siglo XIX mexicano, continuando la tradición del virreinato, una importancia fundamental en la vida de las mujeres. En primer lugar, porque la iglesia es una de las instancias morales y religiosas que definen el papel de la mujer para las sociedades católicas. En segundo lugar, porque la religión es una actividad en que las mujeres tienen un gran papel, como monjas o como fieles”. Desde el punto de vista de la religión católica del siglo XIX, la conservación de la moral religiosa agradaba a dios, a los hombres y la misma familia, obteniendo a cambio bendiciones, buena vida y un lugar celestial.

El siglo XIX no se vio muy alejado de tales afirmaciones ya que la iglesia se encargó de exaltar a la mujer cuyas características eran la sumisión, la obediencia, la humildad y el estricto control de su compostura física. A través de la familia se controlaba a la mujer, pues desde su infancia se le inculcaban los deberes, los hábitos y los pensamientos que harían de ella la mujer ideal para el matrimonio o, en su caso, para el monasterio.

Además, era un hecho inalienable que se convertiría en la “mercancía” perfecta para que su familia pudiera conservar su riqueza y poder mediante la unión de aquella mujer recta con un joven adinerado y poderoso.

La obediencia de la mujer al hombre significaba otra virtud para la iglesia que la mujer debía de poseer para conservar su moral ante Dios. La mujer en todos los casos debía estar bajo el cuidado y tutela del hombre, ya fuera su padre, hermano o marido, pues al tomarla como un ser inferior, ella debía respeto y admiración al sexo opuesto, inclusive la iglesia hace una comparación entre la mujer y Cristo. El apóstol Pablo deja ver en la carta que escribe a los efesios que existe “un paralelo entre el amor de los esposos y el amor de Cristo y la iglesia, la cual refería que: las casadas están sujetas a sus propios

maridos. Porque el marido es cabeza de la mujer, así como Cristo es cabeza de la iglesia. Así como la iglesia está sujeta a Cristo, así también las casadas lo están a sus maridos en todo”.

Lo anterior es una verdadera demostración de que la iglesia era la principal institución de sometimiento y control de la mujer, ya que a través de sus principios y mandamientos impulsaba a la mujer a no sentir, no protestar y no pensar con la “garantía” de conservar la moral que tanto prestigio le daba en todos los ámbitos de la vida.

Uno de los temas que no pueden pasarse por alto es el de la moral en el siglo XIX, exaltado por la familia y por la iglesia, principalmente. La sociedad veía con malos ojos a la mujer que rebasaba los límites de comportamiento social, es decir, que su comportamiento no fuera acorde con los principios de recato, alejamiento del pecado, entre otros.

El ser madre soltera para la sociedad, la iglesia y la misma mujer, era considerado como un pecado por haber ofendido a dios durante la procreación, era un pecado que muchas veces era remediado con la entrada al convento; pero que al fin de cuentas siempre significaba una ofensa en común.

El adulterio, por ejemplo, era la peor manifestación de deshonor para la mujer, se entendía como un pecado esencialmente femenino. Consistía en romper la fidelidad al marido y resistirse al “mandamiento” de que el hombre era el absoluto dueño de su cuerpo y su alma. Si era descubierta, el marido dudaba de la legitimidad de los hijos y, por consecuencia, perdía su derecho de heredar nombre y patrimonio como miembros de una familia o un grupo determinado.

Si la infidelidad la cometía el esposo era solamente una falta menor, que podría ser perdonada por la mujer y por la sociedad, porque solamente dañaba el “amor” a la esposa; pero no su honra.

Estas son algunas de las faltas que la sociedad del siglo XIX consideraba como deshonor y ofensa a dios, muchas veces la mujer sufrió a consecuencia de aquellas faltas, lo que no se ha tomado en cuenta es que la mujer buscaba el amor que nunca había conocido dentro del matrimonio, así como una felicidad fugaz que la hiciera sentir y vibrar, a cambio de su dignidad y de su condena.

### III.5) CONDICION DE LA MUJER EN EL MARCO CONSTITUCIONAL MEXICANO DEL SIGLO XX

A finales del siglo XIX, particularmente el periodo del porfirismo se caracteriza por una concepción completamente doméstica de la mujer, en donde se considera que su mejor destino es el hogar y la maternidad, Sin embargo, en 1897, se celebra el primer congreso obrero, convocado por el Gran Círculo de Obreros Civiles. Este movimiento surge en aras anti-reeleccionista, hace que núcleos importantes de mujeres formen parte activa de las acciones de lucha contra la dictadura porfirista y se incorporen a los distintos clubes liberales y partidos de oposición que surgen en el país.

Es menester señalar que la lucha reivindicatoria del género femenino adquiere voz en 1906, a través de la incipiente organización denominada “Las admiradoras de Juárez”, que erigen sus demandas respecto del voto femenino.

Las actividades de la mujer mexicana han estado restringidas tradicionalmente al hogar y su familia, no han desarrollado una conciencia política y no ven además la necesidad de participar en los asuntos públicos.

La Constitución de 1917 es la respuesta jurídica de la primera gran revolución social del siglo XX a las demandas de un pueblo o, de la mayoría de éste. El movimiento que le dio origen partió de la problemática campesina y obrera, misma que hizo crisis con la permanencia de Días en el poder .

El movimiento armado tuvo como sus objetivos principales la reivindicación de los derechos de los marginados y desposeídos y, por lo mismo, benefició en algunos aspectos a las mujeres trabajadoras y campesinas. La ideología del movimiento se plasmó, principalmente en los artículos 27 y 123 constitucionales.

Es importante precisar, tal como hemos dejado evidenciado líneas arriba, que la Constitución de 1917 sólo concedió igualdad a la mujer en lo concerniente a los derechos individuales y laborales, pero no explicitó lo mismo en cuanto a los derechos políticos que, en los hechos, se mantuvieron inalterables.

No obstante tales reivindicaciones, las mujeres de principios de siglo no mantenían una posición de reconocimiento igualitario respecto de los varones, no escapa a este análisis los cánones sociológicos y culturales, imperantes de la época, que determinaban que se les prohibiera aspirar a ingresar a un mundo esencialmente de varones.

Los años desde 1923 y hasta 1925 se caracterizan por un activismo a favor del sufragio, así Chiapas, Yucatán y Tabasco se erigen en las entidades federativas más vanguardistas, concediéndose en estos años la igualdad política a la mujer para votar y ser votada en puestos de representación popular, en esta época destacan mujeres como Fidelia Brindis, Elvira Carrillo Puerto, Hermila Galindo, diputadas que desarrollaron amplios proyectos legislativos buscando el beneficio social de las mujeres.

En el ámbito de las reivindicaciones laborales y en un ambiente de efervescencia comunista, en 1923 se crea el Congreso Feminista Mexicano, dirigido por las profesoras Elena Torres y Refugio García, fundadoras ambas del Partido Comunista Mexicano, que se aplica a la celebración de un Congreso Feminista en el que, finalmente, se aprobó un amplio programa de lucha que contemplaba, *mutatis mutandis*:

El reforzamiento de los movimientos populares para la expedición de la Ley Federal del Trabajo, la Ley Agraria y la Ley del Seguro Social.

El logro de las modificaciones al entonces vigente Código Civil (lo cual se logra en 1928).

La sindicalización de los trabajadores al servicio del Estado.

El incremento de la educación popular, guarderías y los derechos políticos para las mujeres.

Como se ha visto, si bien el proceso reivindicador de las mujeres se remota a los últimos años del porfiriato, es en la segunda mitad de los años treinta, en el contexto de un relativo ejercicio de la democracia a nivel nacional, que aquél se consolida logrando varias de sus demandas y una estructura orgánica, lo que permitió que se uniera al movimiento **penerrista** de mujeres otros grupos feministas, quienes reiteradamente reivindicaron se derecho de sufragio en el Congreso Nacional de Obreras y Campesinas celebrado en 1931, 1932 y 1934.

Lo anterior se logra en razón del tipo de reivindicaciones que en su programa de acción femenina, contemplo en Partido Nacional Revolucionario, así como:

- Incorporación de la mujer a la vida cívica y política de la nación.
- Otorgamiento de iguales derechos que al hombre, para que desarrolle sus facultades en la medida de sus fuerzas.
- Igualdad de derechos para la mujer ante las leyes civiles, sociales, económicas y políticas.

Sin embargo, y no obstante los apreciables logros, en 1936 se presenta un hecho cuestionable, las candidatas a diputadas locales por el estado de Veracruz, María Tinoco y Enriqueta L. de Pulgarón, no fueron registradas por el departamento electoral, argumentándose en la motivación que "... la ley no faculta a dicha oficina para hacer tal cosa, tratándose de elementos del sexo débil".

En este recorrido, consideramos como otro de los sucesos importantes en el esquema de la reivindicación de género, el hecho de que el 7 de marzo de 1937, la Cámara de Senadores dictamina en negativo en anteproyecto a través del cual se otorgaba el voto a las mujeres, así: "... en el tiempo actual, la mujer mexicana aún está capacitada para el ejercicio de derechos políticos y por tal motivo, se desecha la petición".

La decisión del Senado afectó el movimiento de mujeres, el cual a partir de la década de los cuarenta, y debido a dos factores como el ambiente de coyuntura nacional e internacional y el propio proceso, sufre un reflujó que no empezará a ser modificado sino hasta la década de los años setenta en que, con nuevas características, surge en México el feminismo de nuevo tipo.

En la década de los cincuenta bajo el auspicio de los aires revolucionarios de los movimientos internacionales es que se propician cambios legislativos para conceder el voto a la mujer en las entidades federativas. Precisamente fueron las legislaturas locales las que primero concedieron el voto a la mujer, el conocimiento a la constitución federal, de ese derecho para ejercer la ciudadanía sólo en las entidades municipales, se hizo hasta 1947, al adicionar el artículo 115 constitucional, así, se disponía que "en las elecciones municipales participarán las mujeres en igualdad de condición que los varones, con el derecho a votar y ser votadas".

La adición al artículo 115 reconoce la capacidad de las mujeres en áreas en donde ya habían incursionado con evidente eficiencia.

No obstante los avances democráticos a nivel municipal, podemos afirmar que hasta 1953 la política pública era clara, deliberada y absolutamente masculina, prohibiendo a las mujeres el tener cargos de gobierno, y decimos 1953 pues es el año crucial en el cual, bajo la presidencia de Adolfo Ruiz Cortines, se le otorga el derecho de sufragio a las mujeres, entendido como el derecho a votar y ser votadas.

El entonces primer mandatario, acorde con los dictados de la política internacional, adopta los postulados de la Convención de los Derechos Políticos de la Mujer, negociada en el marco de las Naciones Unidas en marzo de 1953.

La década de los setentas presenta dos hechos contradictorios, primero, se realizan y expiden reformas constitucionales a los artículos 4º, 5º, 30º y 123º que tendían a la igualdad formal de varones y mujeres y, segundo, la celebración de la Conferencia Mundial de la Mujer, a cargo, por cierto de un hombre.

### III. 6) LA ACTUALIDAD DE LAS MUJERES

Lo benéfico de la consagración del derecho subjetivo público de sufragio a favor de las mujeres, ha significado nuestro ingreso, lento pero firme, ha quehaceres trascendentes del mundo que por excelencia habían sido monopolio de los varones, a saber: la público; no debemos dejar de mencionar que este ingreso marca un hito en la década de los ochenta, cuando por primera vez asciende a un cargo de elección popular de primer rango una mujer, Griselda Álvarez, como gobernadora del estado de Colima.

### III.7) PARTICIPACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Veremos algunas cifras que denotan la evolución de la mujer en el campo de la política.

La inserción de la mujer en la vida activa de la administración pública federal ha sido también escasa, a continuación daremos algunos datos:

- a) De los 7,655 puestos derivados del poder Ejecutivo, 781 puestos de designación presidencial, sólo el 4% fueron ocupados por mujeres y únicamente tres ha sido titulares de secretarías.
- b) Otras dependencias en donde se ha dado la participación de la mujer son:

Programación y presupuesto: 14%

Educación Pública: 12.9%

Defensa Nacional: 2%

Marina: 0%

Agricultura y Recursos Hidráulicos: 3.2%

Instancias y dependencias de justicia: 10.4%

### III. 8) PARTICIPACIÓN EN LA POLÍTICA (ELECCIÓN DIRECTA)

La participación de la mujer en la política ha sido la más lenta de entre todos los sectores, a pesar de que las mujeres constituimos más del 52% de la lista nominal de electores.

Como resultado de la desigualdad en la participación política de varones y mujeres, en México se ha ejercido, en las legislaciones electorales, acciones de tipo afirmativo para que con el transcurso del tiempo se logre nivelar tal circunstancia.

El criterio adoptado por el Cofipe y por algunas de las legislaciones electorales locales (Chihuahua, Colima, Distrito Federal y Guerrero), consiste en que no debe rebasar de un 70% la participación de un solo género, en lo que a cargos de elección popular se refiere (senadores; diputados federales y locales; regidores; síndicos y jefes delegacionales).

Existen también otros criterios que varían solo en la forma de señalar su porcentaje (tal es el caso de Oaxaca que en lugar de señalar un máximo de 70%, prevé un mínimo de 30% para un mismo género); que contemplan un máximo de 80% para un solo sexo (Sonora); y aquellos, que en vez de señalar porcentajes máximos o mínimos, establecen un número determinado de integrantes de un género como máximo (Sinaloa), o una forma de asignación alternada entre varones y mujeres (San Luis Potosí).

Cabe señalar que, por obvio que parezca, el primer paso para establecer cualquier medida de acción afirmativa al respecto, es el reconocer expresamente que tanto varones como mujeres tienen derechos político-electorales los cuales deben ejercer (votar y ser votada). El caso del estado de Nayarit es particular, toda vez que su legislación se limita a reconocer los derechos político-electorales de varones y mujeres sin establecer ninguna cuota de participación para las mujeres.

### III. 9) PARTICIPACIÓN EN LA VIDA ECONÓMICA

Por lo que hace al trabajo femenino, es de mencionar que nuestro género sufre una lacerante discriminación. Independientemente de la inferior formación profesional de un buen sector de nuestro género, son los hombres los que toman las decisiones, y los que califican la capacidad de las mujeres.

El varón aventaja a la mujer en proporción casi cuatro veces mayor dentro de la fuerza general de trabajo, mientras que el sector se haya conformado por 5.3% de varones y solo 1% de mujeres. Es evidente que las mayores empresas están dirigidas por hombres, consecuentemente los más altos puestos de la burocracia también los ocupan los varones. Es decir, aquellos que tienen el poder de decisión con relación a quienes ocupan o pueden ocupar determinados puestos son, en su gran mayoría, hombres.

Proporcionalmente, las mujeres asalariadas conforman un sector más numeroso que el de los hombres asalariados: 54.2% de 49.9 % de las mujeres.

También son más las que laboran sin pago específico, constituyendo un 17.7%, mientras que los hombres el 12.2%. En lo que respecta a la ocupación de hombres por rama de actividad económica, la mujer se concentra principalmente en la prestación de servicios personales en un 29%, mientras que el hombre solo lo hace en un 13%; en la actividad agropecuaria la participación femenina es únicamente del 11%, en tanto que el porcentaje masculino constituye 34%, cabe hacer la aclaración que en estas cifras no se comprende a las mujeres que trabajan en el campo ayudando a los hombres en la familia.

En relación con los ingresos, las cifras presentan el siguiente panorama: el 42.1% de los hombres reciben hasta dos salarios mínimos, mientras que las mujeres que obtienen esa cantidad constituyen el 50%. Sin embargo, el 7.9% de los trabajadores varones perciben ingresos superiores a cinco salarios mínimos, contra el 4.8% de las mujeres.

### III. 10) ROL DE LA MUJER

La mujer desde el principio de la humanidad ha debido recorrer un camino lleno de obstáculos para lograr trascender su condición de madre y tener la posibilidad de participar en la sociedad. Su condición física, más pequeña que la del hombre, la mantuvo alejada de las actividades que demandaban esfuerzo físico, tareas reservadas a los hombres, que cuentan naturalmente con una estructura más robusta. Su evolución va con el aumento de la población y la necesidad del intercambio comercial, fueron naciendo las ciudades y surgiendo de ellas una nueva clase social, la burguesía, compuesta de comerciantes y artesanos. En esta época, la vida de la mujer, se limitó durante mucho tiempo al cuidado de los hijos, las tareas domésticas y los trabajos manuales artesanales. Este estado de cosas fue creando a su vez una cultura de roles rígidos difíciles de trascender, sostenidos además por la religión, manteniéndose la educación y la participación en el poder civil reservada a los hombres durante siglos.

En el ámbito privado la mujer tiende, en virtud del aprendizaje del rol, y no por determinismo biológico, a priorizar la familia sobre el resto de sus fuentes de realización o satisfacción personal o profesional (estudios, trabajo, política, aficiones). Su autovaloración y su felicidad están mediatizadas por su éxito o su fracaso en esta ámbito más que en otros, es decir, por lo que “se espera” socialmente

de ella. Todo continua igual y las energías vitales de las mujeres deben destinarse por “mandato social”, asumido e internalizado por vía educativa y mimética con su modelo de referencia, a satisfacer las necesidades y deseos de otros/as, a ser generosas y entregadas en lo que se consideran “ sus funciones” (reproducción, asistencia, educación), funciones de servicio a otras personas, a las que siempre deben supeditarse las necesidades, intereses y deseos de las mujeres, que quedan en un segundo plano. La mujer y el trabajo fuera del hogar tuvieron sus inicios cuando los grupos humanos primitivos se organizaron de una manera natural. Con el comienzo de la agricultura, la raza humana abandono su vida nómada y comienza los primeros asentamientos cerca de los principales ríos. En ese momento, la necesidad de brazos para trabajar la tierra lleva a la mujer a los campos de cultivo y terminan siendo las encargadas de estas actividades en la mayoría de las comunidades. Asistimos al desigual reparto de responsabilidades, salario y oportunidades de promoción en la empresa, al desigual acceso a la formación y a la imposible compatibilización de horarios y responsabilidades familiares y profesionales, fruto de la doble jornada; y, como extremo, al acoso sexual, al despido, al superior índice de desempleo femenino, y al techo de cristal para mujeres en puestos de responsabilidad. La mujer en la revolución industrial tenía los mismos derechos de un niño, por lo tanto era considerada políticamente incapaz; la revolución industrial en Europa, a partir de 1789, con el descubrimiento de la máquina de vapor, da origen a una nueva tecnología que exige brazos para trabajar en las fábricas. La mujer se vuelve a convertir en un instrumento útil para participar en la vida laboral, percibiendo salarios más bajos que los hombres y sometidas a un régimen de trabajo infrahumano.

La mujer a fines del siglo XIX y a partir de la primera guerra mundial, la mujer comienza a incorporarse a la educación universitaria y a participar con su trabajo en ciertas áreas específicas. Antes de esa época, no era bien visto por la sociedad que una mujer trabajadora, viéndose relegada a hacer tareas de servicio o ejercer la docencia, si no tenía fortuna o no se casaba; ya que la expectativa del rol en esos tiempos era que fuera casada, que tuviera hijos y que se dedicara a cuidar su hogar, y por lo tanto esos eran generalmente también sus objetivos. La segunda guerra mundial produce una nueva revolución industrial con la aparición de la línea de montaje y la producción en serie y el surgimiento de grandes fábricas de armamentos, aviones y material de guerra, que después de la guerra da origen a la fabricación masiva de electrodomésticos. El lugar de los hombres, asimilados a las fuerzas, fue ocupado por las mujeres, y debido a las circunstancias su nuevo rol en las fábricas fue aceptado socialmente. La fabricación de electrodomésticos aliviaron a las mujeres de las tareas hogareñas que en esos momentos no eran compartidas por los hombres. Después de la segunda guerra mundial se produce un gran cambio de cosmovisión. El relativismo cultural cambia los valores y comienza una nueva era de rebeldía hacia la tradición, la familia y la religión.

Mientras tanto, en el siglo XX, en todos los países civilizados se reconocen los derechos de la mujer como persona adulta en iguales condiciones que los hombres. Actualmente, las mujeres tienen pleno protagonismo, invaden las universidades y compiten con los hombres en todas las áreas de la sociedad; tanto en los puestos de trabajo de jerarquía, como en las investigaciones científicas y la medicina; los puestos políticos de más alto nivel y en todos los campos de la cultura.



La desigualdad en América latina exhibe una desigualdad en la distribución del ingreso, que también se expresa en la distribución de los beneficios del desarrollo entre hombres y mujeres.

La crisis del 80 otorgó a la mujer un nuevo papel donde tuvo que afrontar la crisis aportando ingresos a la familia, tanto en forma de salario remunerado como también en términos de racionalización del gasto. Con lo cual la década del 90 tiene a las mujeres integradas al mercado laboral de la región. La mujer no solo es madre, también es trabajadora y agente comunitario. La crisis en América Latina generó un proceso de acción colectiva que despertó una conciencia participativa por parte de la mujer, ante la ausencia del estado. Las mujeres han adquirido mayor visibilidad en los procesos productivos y en las estructuras de poder comunitario.

En lo político son los hombres los que optan mayoritariamente a puestos de responsabilidad; la presencia de las mujeres en la política sigue siendo minoritaria, en escalas de poder inferiores y pagando un alto costo personal por esta dedicación pública: la triple jornada y el desdoblamiento imposible o la disyuntiva entre el desarrollo político y profesional y la maternidad.

Deben definirse entonces la agenda para insertar la perspectiva de género proponiéndose cuatro frentes de acción:

- 1.- Macroeconómico, que apunta a la redistribución, equidad, políticas fiscales y laborales.
- 2.- Servicios para satisfacer necesidades básicas de la población.
- 3.- Estrategias para mejorar capacidad productiva y calidad de vida, y
- 4.- Promoción de instituciones e instancias frente a las cuales los individuos sean iguales.

Es fundamental considerar tres elementos básicos que se desprenden del diagnóstico de la situación en América Latina en los 90: capacidad de organización social de las mujeres, problemas de equidad y la ideología patriarcal de la sociedad.

Al igual que en la antigüedad, la mujer de la nueva era está ocupando un lugar protagónico en la vida social del planeta. Lejos de su rol de ama de casa, el ascenso del género femenino a puestos políticos de importancia marca una tendencia que signara el futuro del universo. La mujer firme, segura, intrépida, exigente y competitiva que tuvo que emular al hombre para abrirse paso dentro de las sociedades patriarcales, tendrá un nuevo lugar en los próximos años. El nuevo mundo se perfila femenino y las mujeres actuales, todavía empapadas de competencia con el hombre, deberán redescubrir su verdadera naturaleza para lograr un equilibrio que se perdió varios cientos de años atrás. La historia parece volver sobre aquellas protagonistas que supieron gobernar regiones enteras en el Antiguo Egipto o ser veneradas en Grecia. Hoy el protagonismo político de las mujeres es notorio y, al parecer, nada indica que será detenido.

## CAPITULO IV LAS RELACIONES HUMANAS A FINALES DEL SIGLO XX E INICIO DEL SIGLO XXI

### IV. 1) LAS RELACIONES HUMANAS UN ENFOQUE HUMANISTICO

El enfoque humanístico promueve una verdadera revolución conceptual en la teoría administrativa: si antes el énfasis se hacía en la tarea (por parte de la administración científica) y en la estructura organizacional (por parte de la teoría clásica de la administración), ahora se hace en las personas que trabajan o participan en las organizaciones. En el enfoque humanístico, la reocupación por la máquina y el método de trabajo, por la organización formal y los principios de administración aplicables a los aspectos organizacionales ceden la prioridad a la preocupación por el hombre y su grupo social: de los aspectos técnicos y formales se pasa a los aspectos psicológicos y sociológicos. El enfoque humanístico aparece con la teoría de las relaciones humanas en los Estados Unidos, a partir de la década de los años treinta. Su nacimiento fue posible gracias al desarrollo de las ciencias sociales, principalmente de la psicología, y en particular de la psicología del trabajo, surgida en la primera década del siglo XX, la cual se orientó principalmente hacia dos aspectos básicos que ocuparon otras tantas etapas de su desarrollo: Análisis del trabajo y adaptación del trabajador al trabajo: En esta primera etapa domina el aspecto meramente productivo. El objetivo de la psicología del trabajo o psicología industrial, para la mayoría era la verificación de las características humanas que exigía cada tarea por parte de su ejecutante, y la selección científica de los empleados, basada en esas características. Esta selección científica se basaba en pruebas. Durante esta etapa los temas predominantes en la psicología industrial eran la selección de personal, la orientación profesional, los métodos de aprendizaje y de trabajo, la fisiología del trabajo y el estudio de los accidentes y la fatiga. Adaptación del trabajo al trabajador: Esta segunda etapa se caracteriza por la creciente atención dirigida hacia los aspectos individuales y sociales del trabajo, con cierto predominio de estos aspectos sobre lo productivo, por lo menos en teoría. Los temas predominantes en esta segunda etapa eran el estudio de la personalidad del trabajador y del jefe, el estudio de la motivación y de los incentivos de trabajo, del liderazgo, de las comunicaciones, de las relaciones interpersonales y sociales dentro de la organización. No hay duda de lo valiosa que fue la contribución de la psicología industrial en la demostración de las limitaciones de los principios de administración adoptados por la teoría clásica.

Además, las profundas modificaciones ocurridas en los panoramas social, económico, político y tecnológico contribuyeron con nuevas variables al estudio de la administración. Mientras que en los demás países el liberalismo económico típico del siglo XIX pasó, a partir de la Primera Guerra Mundial, a ser sustituido por una creciente injerencia del estado en la economía –con el surgimiento de algunos gobiernos totalitarios (en los cuales la teoría clásica encontraba un ambiente extremadamente favorable) –, en los Estados Unidos se reafirmaban y desarrollaban los principios democráticos. Además, con la Primera Guerra Mundial comienza el declive de Europa centro-occidental en el liderazgo del mundo, y el espectacular ascenso de los Estados Unidos como potencia mundial. La gran depresión económica que azotó el mundo alrededor de 1929 intensificó la búsqueda de la eficiencia en las organizaciones. Aunque esa crisis se originó en las dificultades económicas de los Estados Unidos y en la dependencia de la mayor parte de los países capitalistas de la economía estadounidense, provocó indirectamente una verdadera reelaboración de conceptos y una reevaluación de los principios de administración hasta entonces aceptados con su carácter dogmático y prescriptivo. Como se estudiará más adelante, el enfoque humanístico de la administración comenzó poco después de la muerte de Taylor; sin embargo solo encontró enorme aceptación en los Estados Unidos a partir de los años treinta, principalmente por sus características eminentemente democráticas. Su divulgación fuera de este país ocurrió mucho después de finalizada la Segunda Guerra Mundial.

#### IV. 1.1) TEORIA DE LAS RELACIONES HUMANAS

La teoría de las relaciones humanas (también denominada escuela humanística de la administración), desarrollada por Elton Mayo y sus colaboradores, surgió en los Estados Unidos como consecuencia inmediata de los resultados obtenidos en el experimento de Hawthorne. Fue básicamente un movimiento de reacción y de oposición a la teoría clásica de la administración. La teoría clásica pretendió desarrollar una nueva filosofía empresarial, una civilización industrial en que la tecnología y el método de trabajo constituyen las más importantes preocupaciones del administrador. A pesar de la hegemonía de la teoría clásica y del hecho de no haber sido cuestionada por ninguna otra teoría administrativa importante durante las cuatro primeras décadas de este siglo, sus principios no siempre se aceptaron de manera sosegada, específicamente entre los trabajadores y los sindicatos estadounidenses. En un país eminentemente democrático como los Estados Unidos, los trabajadores y

los sindicatos vieron e interpretaron la administración científica como un medio sofisticado de explotación de los empleados a favor de los intereses patronales. La investigación de Hoxie fue uno de los primeros avisos a la autocracia del sistema de Taylor, pues comprobó que la administración se basaba en principios inadecuados para el estilo de vida estadounidense. En consecuencia, la teoría de las relaciones humanas surgió de la necesidad de contrarrestar la fuerte tendencia a la deshumanización del trabajo, iniciada con la aplicación de métodos rigurosos, científicos y precisos, a los cuales los trabajadores debían someterse forzosamente.

#### IV.1.2) ORIGENES DE LAS RELACIONES HUMANAS.

Las cuatro principales causas del surgimiento de la teoría de las relaciones humanas son:

1. Necesidad de humanizar y democratizar la administración, liberándola de los conceptos rígidos y mecanicistas de la teoría clásica y adecuándola a los nuevos patrones de vida del pueblo estadounidense. En este sentido, la teoría de las relaciones humanas se convirtió en un movimiento típicamente estadounidense dirigido a la democratización de los conceptos administrativos.
  
2. El desarrollo de las llamadas ciencias humanas, en especial la psicología y la sociología, así como su creciente influencia intelectual y sus primeros intentos de aplicación a la organización industrial. Las ciencias humanas vinieron a demostrar, de manera gradual, lo inadecuado de los principios de la teoría clásica.
  
3. Las ideas de la filosofía pragmática de John Dewey y de la psicología dinámica de Kart Lewin, fueron esenciales para el humanismo en la administración. Elton Mayo es considerado el fundador de la escuela; Dewey, indirectamente, y Lewin, de manera más directa, contribuyeron bastante a su concepción. De igual modo, fue fundamental la sociología de Pareto, a pesar de que ninguno de los autores del movimiento inicial tuvo contacto directo con sus obras, sino apenas con su mayor divulgador en los Estados Unidos en esa época.
  
4. Las conclusiones del experimento de Hawthorne, llevado a cabo entre 1927 y 1932 bajo la coordinación de Elton Mayo, pusieron en jaque los principales postulados de la teoría clásica de la administración.

#### IV. 2) LA INSERCIÓN DE LAS MUJERES EN LAS CARRERAS DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA.

##### IV. 2.1) INTRODUCCION.

En México como en muchos otros países se ha observado en los últimos años una recomposición de la matrícula en la educación superior por género, a tal grado que en el transcurso de los últimos treinta y cinco años la presencia femenina se ha incrementado en magnitud tal que ahora es prácticamente igual que la de los hombres en licenciatura. En 1970 la proporción femenina en la matrícula era de tan sólo 17%, y hoy es de 50 por ciento. El incremento de la presencia femenina en la educación superior es diferente por área de conocimiento, por carreras y por entidades federativas, y ello se debe a múltiples factores.

El presente trabajo pretende dar cuenta, por un lado, del incremento de la matrícula femenil en el periodo comprendido de 1980 a 2004 en una área considerada tradicionalmente como propia de lo masculino: la de ingeniería y tecnología, y mostrar si la diferencia de crecimiento por estado se debe al índice de desigualdad del ingreso. Y por el otro, se busca explorar las motivaciones de las mujeres para incursionar en esta área.

En primera instancia, describiremos brevemente las políticas públicas de varios organismos internacionales como iniciativas recientes para propiciar la mayor incorporación de la mujer en igualdad de oportunidades a la educación superior.

##### IV.2.2) COMPORTAMIENTO DE LA MATRICULA FEMENINA EN LA EDUCACION SUPERIOR.

Se examinó la evolución de la matrícula femenina en educación superior en el lapso de 1980 a 2004, para observar cómo ha crecido la participación de la mujer en la educación superior. El análisis considera, en segundo término, la distribución de la matrícula y el peso relativo de las mujeres en algunas disciplinas de ingeniería y tecnología, así como su preferencia, entendida como la elección que hacen las mujeres por algunas carreras, medida por el tamaño de la matrícula y participación,

refiriéndonos a la proporción de mujeres en las carreras en comparación con la de los hombres en las ingenierías y tecnologías. Finalmente, observaremos si hay alguna asociación entre nivel de desarrollo de las entidades federativas medidas por el índice de desigualdad económica de Gini y la presencia femenina en el periodo antes señalado.

Estadísticamente podemos identificar la masificación de la matrícula femenina en educación superior a partir de los años sesenta, acompañada del proceso de feminización, principalmente a partir de los años ochenta. La inserción de las mujeres en este primer periodo se presentó principalmente en aquellas carreras consideradas "tradicionales" o "propias de lo femenino", como Pedagogía, Psicología, Trabajo Social, entre otras, situación que se debe probablemente a factores como la inducción de los padres, la socialización, la influencia de patrones culturales, la presunción de que las mujeres no podrían establecer una relación laboral con los hombres, así como la aversión a las matemáticas.

Actualmente la situación ha cambiado, pues ahora las mujeres tienen derecho a elegir estudiar una carrera y desarrollarse profesionalmente, o bien enfocarse al ámbito privado, o combinar ambas opciones; sin embargo, persisten rezagos principalmente en zonas rurales, donde las oportunidades para las mujeres –no solo en educación sino en otros ámbitos como el laboral, familiar, así como los niveles de calidad de la protección social– siguen siendo nulas o poco favorables; se reconoce que lo anterior se debe a factores socioculturales del país.

La participación porcentual de la matrícula femenina en nuestra área de diversas carreras se puede observar en el cuadro 1.

<b>CUADRO 1</b> Presencia femenina en diversas carreras.					
<i>Alta presencia femenina</i>		<i>Media presencia femenina</i>		<i>Alta presencia femenina</i>	
Carrera	%	Carrera	%	Carrera	%
Ingeniería Ambiental	47.2	Ingeniería Física	22.0	Ingeniería Civil	10.2
Ingeniería Química	45.3	Ingeniería Industrial	21.0	Ingeniería Electricista	10.0
		Ingeniería Metalúrgica	21.0	Ingeniería Electrónica	4.0
		Ingeniería en Computo	16.0	Ingeniería Mecánica	4.0

Cuadro 1

Según ANUIES (2001), la matrícula de mujeres en licenciatura es desde finales de 1999 de 50%, aunque con fuertes diferencias dependiendo del área de conocimiento. Predominan las mujeres en las áreas de ciencias de la salud, de las ciencias sociales y las administrativas; y los varones en las agropecuarias e ingenierías y tecnologías. A esta preferencia se le conoce como carreras femeninas y masculinas, y en estas últimas también se han ido incorporando las mujeres.

El mayor ingreso de mujeres a la educación superior, en comparación con los hombres, no implica que haya desaparecido la tradicional división de áreas femeninas y masculinas, al contrario se ha reforzado; situación que podemos observar (véase Cuadro 2) en las áreas de educación y humanidades, ciencias de la salud y ciencias sociales y administración, donde la participación femenina ha ascendido significativamente.

<b>CUADRO 2</b> Proporción de la matrícula femenina <sup>11</sup> por área de conocimiento, periodo de estudio 1980-2004.						
Área de estudios	1980	1986	1990	1995	2000	2004
	Mujeres					
Ciencias agropecuarias	8.4	13.5	14.5	23.7	25.7	30.5
Ciencias de la salud	42.6	49.5	55.5	57.9	60.3	62.8
Ciencias naturales y exactas	37.0	38.7	39.8	43.1	46.2	48.9
Ciencias sociales y administración	38.3	46.4	50.3	54.7	56.2	58.1
Educación y humanidades	57.2	59.5	60.6	65.6	65.1	66.9
Ingeniería y tecnología	11.0	17.4	22.8	26.4	29.3	31.0
Total nacional	29.8	35.7	40.3	45.2	47.2	49.1
Absolutos	217,947.0	352,348.0	434,803.0	549,840.0	748,307.0	952,279.0

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de ANUIES, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

Cuadro 2

Respecto a aquellas áreas consideradas propias de lo masculino, como ciencias naturales y exactas, ciencias agropecuarias así como ingeniería y tecnología, el comportamiento de la matrícula femenina para 2004 fluctuó entre 31% y 49%. Empero, haciendo una comparación porcentual de 1980 a 2004 de dicha matrícula en todas las áreas, se observa que en ciencias agropecuarias, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología hubo un incremento porcentual que oscila entre 20% y 22 por ciento.

Otro aspecto a destacar es el crecimiento relativo en la matrícula femenina por área de estudio de licenciatura y quinquenio (véase Cuadro 3), ello en el periodo propuesto (1980–2004), observándose

lo siguiente: el área que obtuvo mayor crecimiento fue ingeniería y tecnología con 138% para el periodo 1980–1986, para los siguientes quinquenios su crecimiento disminuyó de 54% a 34% (quinquenios 1986–1990 y 1990–1995). Sin embargo, pese a esta baja, dicha área presentó el mayor crecimiento frente a las demás disciplinas con 861% entre 1980 y 2004; en menor escala se encuentra educación y humanidades, con 497%, pese a que en los quinquenios no presentó un crecimiento significativo, consideramos que este comportamiento se debe a que desde 1980 la presencia femenina es superior a la masculina, entonces el crecimiento es constante y no hay una variación significativa.

<b>CUADRO 3</b> Tasa de crecimiento relativo de la matrícula femenina por área de conocimiento de licenciatura y por quinquenio, periodo de estudio 1980-2004.						
Área de estudios	Incremento					
	1980-1986	1986-1989	1990-1995	1995-2000	2000-2004	1980-2004
Ciencias agropecuarias	101.6	-26.4	-7.6	38.6	25.9	132.5
Ciencias de la salud	-10.7	2.9	9.5	27.5	27.3	63.3
Ciencias naturales y exactas	27.1	3.8	-18.8	66.4	19.0	111.9
Ciencias sociales y administración	94.9	25.9	32.4	30.9	21.9	418.4
Educación y humanidades	47.0	21.3	13.8	85.2	58.8	497.0
Ingeniería y tecnología	138.3	54.3	33.8	44.6	34.9	860.7
Total nacional	61.7	23.4	26.5	36.1	27.3	336.9

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de ANUIES, 1980, 1986, 1990, 1995, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

Cuadro 3

Para el caso de ciencias agropecuarias y ciencias naturales y exactas, éstas obtuvieron un crecimiento de 133% y 112% durante el periodo 1980–2004. Al respecto, se esperaría que el crecimiento fuera igual que el de las ingenierías y tecnologías, por considerarse carreras propias de lo masculino. Sin embargo, en el primer caso se tuvo una presencia femenina de 66 571 frente a 192 233 de ingeniería y tecnología, en el caso de las ciencias exactas su matrícula en 1980 fue de 22 905, situación que propicia el crecimiento acelerado femenino en las ingenierías y tecnologías.

Al respecto, se reconoce que la irrupción femenina en esta área se debe al desarrollo tecnológico en redes informáticas y telecomunicaciones, surgiendo así nuevas carreras en la educación superior (tales como Ingeniería en Computación, en Telemática, en Computación Multimedia, así como la licenciatura en Informática, solo por mencionar algunas), por tanto en éstas es donde participan más las



mujeres, mientras que en Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica (conocidas tradicionalmente como propias de lo masculino) su presencia sigue siendo poco significativa.

#### IV.2.3) COMPORTAMIENTO DE LA MATRICULA FEMENINA EN EL ÁREA DEL LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA EN EL AMBITO ESTATAL COMPARADA CON EL INDICE DE DESIGUALDAD ECONOMICA DE LOS ESTADOS.

Para realizar este análisis nos apoyaremos en el índice de desigualdad económica (índice de Gini), ya que suponemos que en los estados con mayor índice de desigualdad la representación femenina en las instituciones de educación superior en el área de las ingenierías y tecnologías sería poco relevante, mientras que aquellos estados con menor índice de desigualdad su representación será considerable por presentar un nivel económico estable, lo que proporcionará mayores oportunidades de seguir estudiando y desarrollándose.

En las entidades federativas donde se presenta menor índice de desigualdad, según el índice de Gini (Cuadro 4) la matrícula femenina oscila entre 25.4% (como muestra tenemos al estado de Quintana Roo) y 33% (tal es el caso de Nuevo León).

<b>CUADRO 4</b> Tasa de crecimiento relativo de la matrícula femenina por área de conocimiento de licenciatura						
Estados con baja desigualdad	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 70%	%	Mujeres 30%	%
Agua Calientes	0.49	7 287	5 202	71.4	2 085	28.6
Colima	0.49	3 440	2 508	72.9	932	27.1
Distrito Federal	0.53	110 989	76 988	69.4	34 001	30.6
Jalisco	0.53	391 166	28 872	73.7	10 294	26.3
Nayarit	0.51	4 126	2 807	68.0	1 319	32.0
Nuevo León	0.53	40 780	27 423	67.2	13 357	32.8
Quintana Roo	0.53	2 916	2 174	74.6	742	25.4
Sinaloa	0.50	18 411	12 812	69.6	5 599	30.4
Total		227 115	158 786	69.9	68 329	30.1

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006.

Cuadro 4

En cambio, para las entidades donde se muestra un índice de desigualdad medio (Cuadro 5, donde se ubica la mayor cantidad de estados de la república mexicana) la presencia de las mujeres fluctúa en primera instancia entre 27% y 30%; como ejemplo tenemos los estados de Yucatán, Sonora, Baja California Sur, Campeche y Michoacán, entre otros. Posteriormente se encuentran los estados que oscilan entre 31% y 36%, situación percibida en Baja California Norte, Veracruz y Guanajuato, siendo Durango e Hidalgo donde se encuentra la mayor presencia de mujeres para esta área en el ámbito nacional, con 36% para ambos casos.

<b>CUADRO 5</b> Relación de proporción de mujeres en Ingeniería y tecnología durante el periodo 2004 por estado, medidas por la desigualdad económica (Gini 2006).						
Estados con desigualdad media	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 69%	%	Mujeres 31%	%
Baja California	0.58	17 948	12 376	69.0	5 572	31.0
Baja California Sur	0.54	2 847	2 029	71.3	818	28.7
Campeche	0.57	4 689	3 331	71.0	1 358	29.0
Coahuila	0.54	21 051	14 690	69.8	6 361	30.2
Chihuahua	0.59	24 803	16 749	67.5	8 054	32.5
Durango	0.57	9 277	5 975	64.4	3 302	35.6
Guanajuato	0.61	18 882	12 827	67.9	6 055	32.1
Hidalgo	0.57	10 281	6 605	64.2	3 676	35.8
México	0.56	60 886	41 633	68.4	19 253	31.6
Michoacán	0.61	14 877	10 524	70.7	4 353	29.3
Morelos	0.54	9 160	6 340	69.2	2 820	30.8
Puebla	0.60	35 445	24 026	67.8	11 419	32.2
San Luis Potosí	0.58	14 729	10 177	69.1	4 552	30.9
Sonora	0.54	21 132	15 465	73.2	5 667	26.8
Tabasco	0.60	17 543	12 108	69.0	5 435	31.0
Tamaulipas	0.56	30 475	19 606	64.3	10 869	35.7
Tlaxcala	0.54	4 267	2 982	69.9	1 285	30.1
Veracruz	0.57	46 951	32 361	68.9	14 590	31.1
Yucatán	0.56	9 758	7 083	72.6	2 675	27.4
Total		375 001	256 887	68.5	118 114	31.0

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006. Anuario Estadístico de ANUIES 2004. Nivel licenciatura.

Cuadro 5

Finalmente, tenemos las entidades que representan mayor desigualdad (véase Cuadro 6), donde observamos que pese a esta condición la matrícula femenina en ingeniería es significativa, fluctuando

entre 28% y 29% (para los casos de Chiapas y Oaxaca) y 32% y 34% (en los estados de Querétaro y Zacatecas).

<b>CUADRO 6</b> Relación de proporción de mujeres en Ingeniería y tecnología durante el periodo 2004 por estado, medidos por la desigualdad económica (Gini 2006).						
Estados con alta desigualdad	Desigualdad económica (Gini)	Total	Hombres 70%	%	Mujeres 30%	%
Chiapas	0.70	12 045	8 654	71.8	3 391	28.2
Guerrero	0.65	8 660	5 912	68.3	2 748	31.7
Oaxaca	0.65	13 964	9 905	70.9	4 059	29.1
Querétaro	0.67	10 108	6 921	68.5	3 187	31.5
Zacatecas	0.64	6 789	4 459	65.7	2 330	34.3
Total		51 566	35 851	69.5	15 715	30.5

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Conclusiones del Informe Anual sobre la Calidad de la Educación Básica en México, 2006. Anuario Estadísticos de ANUIES 2004. Nivel licenciatura.

Cuadro 6

#### IV.2.4) CARRERAS DE MAYOR, MENOR O NULA PREFERENCIA POR LAS MUJERES.

En un segundo nivel de análisis abordaremos la preferencia de las mujeres entre las carreras que se ofrecen en el área de las ingenierías y tecnologías en el ámbito nacional durante el periodo 1980–2004. Para mostrar lo anterior se agruparon cuatro bloques de la siguiente manera: carreras con mayor, menor, baja y nula preferencia.

##### **Carreras de ingeniería de mayor preferencia entre las mujeres.**

Entre 1980 y 1986 Arquitectura y Diseño fue la carrera de preferencia de las mujeres en el área de las ingenierías y tecnologías, con 39.8% y 28.7%, respectivamente (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos); cuando se separa en dos carreras –Arquitectura, y Diseño, por la Asociación Nacional Universitaria de Instituciones de Educación Superior–, la participación de las mujeres se divide, pero

no disminuye, ya que para 1995 representaba 26.6% y se mantiene hasta 2000 y 2004 con 23 por ciento.

Otra de las carreras de preferencia para las mujeres es Ingeniería en Computación y Sistemas, manteniéndose hasta 2004 con 37% (véanse cuadros del 1 al 3, en anexos). Ingeniería Industrial está también presente en la preferencia de las mujeres que, a diferencia de Ingeniería Química se ha incrementado significativamente hasta conformar 16.4% en 2004 (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos).

### **Carreras de ingeniería de menor preferencia entre las mujeres.**

En primera instancia tenemos la sub área de ingeniería civil, con 8.1% en 1980, disminuyendo a 2.4% para el año 2004; caso similar se presenta en Tecnología de los Alimentos, representando en 1986 7.2% para cerrar con 3% en 2004. Le sigue ingeniería Bioquímica con 5% en 1980, para descender a 2.4% en 2004.

### **Carreras de ingeniería de baja y nula preferencia entre las mujeres.**

Un tercer grupo a destacar son aquellas carreras donde la participación femenina es poco representativa, tal es el caso de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, que durante nuestro periodo de estudio se mantuvo en 3%; finalmente Ingeniería Eléctrica y Electrónica con 2% en 1980, manteniéndose constante con 4% hasta 2004. Las carreras con preferencia femenina nula son Ingeniería Naval, Aeronáutica, Textil, Oceánica entre otras (véanse cuadros del 1 al 3 en anexos). Al respecto, habría que preguntarnos qué ofrecen estas carreras, cómo son sus programas, en qué consisten, lo que nos ayudaría a dar cuenta del por qué no son elegidas por las mujeres.

#### **IV.2.5) PARTICIPACION FEMENINA EN LA MATRICULA DE EDUCACION SUPERIOR**

Finalmente realizamos el ejercicio de conocer la participación femenina en la matrícula de educación superior en el área de las ingenierías y tecnologías en el ámbito nacional durante el periodo 1980–2004, encontrando lo siguiente:

### **Carreras de ingeniería con mayor participación femenina en la matrícula.**

Dentro de este grupo las carreras con mayor presencia son Tecnología de los Alimentos, ingeniería Bioquímica, y Textil, las cuales fluctuaban en 1980 entre 31% y 46%. Para 1990 y 2004 la matrícula femenina sigue predominando en las carreras antes mencionadas, además de presentar un crecimiento significativo; para el caso de Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Bioquímica, Textil y Química (carrera que se incorpora en este grupo en 1990) fluctuaban entre 45% y 57%; mientras que para 2004 este conjunto de carreras oscilan entre 40% y 62%, además de que se incrementa la matrícula femenina en nuevas disciplinas, como Planeación, Diseño, Química Industrial y Biotecnología (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

### **Carreras de ingeniería con menor participación femenina en la matrícula**

Las carreras con menor presencia femenina en el área de nuestro estudio en el ámbito nacional son en 1980 Arquitectura y Diseño, Computación y Sistemas, e Ingeniería Química, con 21% para los dos primeros casos y 20% para Química; en 1990 a este grupo de carreras se insertan Ingeniería Ambiental, así como Ingeniería de los Transportes y Pesquera, con una oscilación de 20% y 40%. Para 2004 siguen latentes estas carreras en la matrícula femenina, con un crecimiento vertiginoso que fluctúa entre 20% y 40%; las carreras que se suman a este rango son Urbanismo, Ingeniería en Telemática y en Telecomunicaciones. Por su parte, Ingeniería Industrial, Ingeniería Física, Ciencias de la Tierra así como Extractiva y Metalúrgica, son carreras que en 1990 estaban en presencia baja de la matrícula femenina y se incorporan a este grupo en 2004, oscilando entre 21% y 31% (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

### **Carreras de ingeniería con baja participación femenina en la matrícula**

Para 1990 las carreras de presencia baja en el área de nuestro estudio, sin contar aquellas que ya fueron mencionadas en el grupo anterior, son Ingeniería Topográfica, Civil, Oceánica, Eléctrica y Electrónica, Mecánica y Eléctrica, Tecnología de la Madera, Aeronáutica y Naval, que representan 3% y 9% y que para 2004 oscilan entre 5% y 19% (véanse cuadros 4 y 5 en anexos).

En la siguiente etapa del análisis indagaremos si existe una relación entre la participación de las mujeres en la matrícula femenina y el índice de desigualdad por entidad federativa, lo anterior porque suponemos que a mayor desigualdad en los estados menor participación de las mujeres en educación superior.

A continuación veremos los anexos correspondientes de lo mencionado anteriormente:

<b>ANEXO</b>					
<b>CUADRO 1</b> Concentración Nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera. Período 1980-1986.					
Área <i>Ingeniería y tecnología</i>	Primer ingreso y reingreso 1980		Área <i>Ingeniería y tecnología</i>	Primer ingreso y reingreso 1986	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Arquitectura y Diseño	6 717	39.8	Arquitectura y Diseño	12 980	28.7
Ingeniería Química	3 411	20.2	Computación y Sistemas	9 989	22.1
Ingeniería Industrial	1 911	11.3	Ingeniería Química	4 824	10.7
Ingeniería Civil	1 363	8.1	Ingeniería Industrial	4 654	10.3
Computación y Sistemas	1 050	6.2	Tecnología en Alimentos	3 247	7.2
Ingeniería Bioquímica	791	4.7	Ingeniería Civil	2 882	6.4
Tecnología en Alimentos	484	2.9	Ingeniería Bioquímica	1 416	3.1
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	390	2.3	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	1 253	2.8
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	260	1.5	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	1 171	2.6
Ciencias de la Tierra	149	0.9	Química	913	2.0
Ingeniería Extractiva y de Recursos Energéticos	96	0.6	Ingeniería Extractiva y de Recursos Energéticos	402	0.9
Ingeniería Textil	92	0.5	Ciencias de la Tierra	307	0.7
Ingeniería Topográfica e Hidráulica	70	0.4	Ingeniería Topográfica e Hidráulica	272	0.6
Tecnología de la Madera	43	0.3	Biología	229	0.5
Ciencias del Mar	27	0.2	Ingeniería Pesquera	147	0.3
Ingeniería de los Transportes	10	0.1	Ingeniería Textil	147	0.3
Aeronáutica	8	0.0	Biología	113	0.3
Ingeniería Física	6	0.0	Ingeniería de los Transportes	63	0.1
Planeación	5	0.0	Ingeniería Física	57	0.1
Ecología	1	0.0	Tecnología de la Madera	52	0.1
Ingeniería Naval	0	0.0	Ingeniería Naval	29	0.1
			Aeronáutica	15	0.0
<b>Total nacional</b>	<b>16 884</b>	<b>100.0</b>	Ingeniería Oceánica	2	0.0
			Planeación	1	0.0
			<b>Total nacional</b>	<b>45 165</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANIES, 1980 y 1986. Nivel licenciatura.

Anexo cuadro 1

<b>ANEXO</b>					
<b>CUADRO 2</b> Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera. Período 1990-1995.					
Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1990		Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y rein- greso 1995	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Cómputación y Sistemas	25 194	33.8	Cómputación y Sistemas	38 719	38.0
Arquitectura y Diseño	18 594	25.0	Arquitectura	15 081	14.8
Ingeniería Industrial	7 469	10.0	Diseño	11 735	11.5
Ingeniería Química	6 833	9.2	Ingeniería Industrial	11 391	11.2
Tecnología en Alimentos	3 522	4.7	Ingeniería Química	7 624	7.5
Ingeniería Civil	3 452	4.6	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	4 072	4.0
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	3 196	4.3	Ingeniería Civil	3 481	3.4
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	2 316	3.1	Ingeniería Bioquímica	2 434	2.4
Ingeniería Bioquímica	1 068	1.4	Tecnología en Alimentos	2 216	2.2
Química	669	0.0	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	2 208	2.2
Ingeniería Extractiva, Metalurgia y Energética	360	0.5	Química	643	0.6
Ingeniería Topográfica e Hidráulica	348	0.5	Bioteología	389	0.4
Bioteología	309	0.4	Ingeniería Ambiental	338	0.3
Ingeniería Textil	276	0.4	Ingeniería Extractiva y Metalurgia	221	0.2
Ciencias de la Tierra	256	0.3	Ingeniería Textil	221	0.2
Ingeniería Pesquera	200	0.3	Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	209	0.2
Ingeniería Ambiental	138	0.2	Ciencias de la Tierra	196	0.2
Ingeniería de los Transportes	131	0.2	Ingeniería Topográfica e Hidráulica	163	0.2
Ingeniería Física	82	0.1	Pesca y Acuicultura	121	0.1
Ingeniería Naval	39	0.1	Ingeniería Física	114	0.1
Aeronáutica	20	0.0	Ingeniería de los Transportes	101	0.1
Ingeniería Oceánica	9	0.0	Ingeniería Energética	49	0.1
Planeación	6	0.0	Aeronáutica	42	0.0
Tecnología de la Madera	2	0.0	Ingeniería Naval	31	0.0
			Tecnología de la Madera	23	0.0
			Ingeniería en Telemática	17	0.0
			Ingeniería Oceánica	13	0.0
			Ingeniería en Telecomunicaciones	6	0.0
			Planeación	0	0.0
<b>Total nacional</b>	<b>74 489</b>	<b>100.0</b>	<b>Total nacional</b>	<b>101 858</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANIES, 1990 y 1995. Nivel licenciatura.

Anexo cuadro 2

**ANEXO**

**CUADRO 3** Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera. Período 2000-2004.

Área Ingeniería y tecnología	Primer Ingreso y reingreso 2000		Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 2004	
	Mujeres	%		Mujeres	%
Computación y Sistemas	58 211	39.4	Computación y Sistemas	74 977	37.4
Ingeniería Industrial	20 871	14.1	Ingeniería Industrial	32 788	16.4
Diseño	17 535	11.9	Diseño	26 628	13.3
Arquitectura	16 012	10.8	Arquitectura	18 632	9.3
Ingeniería Química	9 281	6.3	Ingeniería Química	11 928	6.0
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	5 746	3.9	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	7 716	3.9
Ingeniería Civil	4 223	3.0	Tecnología en Alimentos	5 775	2.9
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	3 600	2.4	Ingeniería Civil	4 823	2.4
Ingeniería Bioquímica	3 395	2.3	Ingeniería Bioquímica	4 778	2.4
Tecnología en Alimentos	3 109	2.1	Ingeniería Mecánica y Eléctrica	4 491	2.2
Ingeniería Ambiental	1 023	0.7	Ingeniería Ambiental	1 625	0.8
Química Industrial	557	0.4	Biotechnología	794	0.4
Ingeniería Textil	532	0.4	Ciencias de la Tierra	741	0.4
Biotechnología	467	0.3	Química Industrial	684	0.3
Ciencias de la Tierra	429	0.3	Ingeniería Física	586	0.3
Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	405	0.3	Ingeniería Textil	563	0.3
Ingeniería Extractiva y Metalurgia	345	0.2	Ingeniería Extractiva y Metalurgia	470	0.2
Ingeniería Física	333	0.2	Ingeniería en Telemática	462	0.2
Pesca y Acuicultura	296	0.2	Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	339	0.2
Ingeniería en Telemática	255	0.2	Urbanismo	296	0.1
Ingeniería de los Transportes	191	0.1	Pesca y Acuicultura	272	0.1
Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesta	177	0.1	Ingeniería de los Transportes	241	0.1
Planificación	141	0.1	Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesta	224	0.1
Ingeniería en Telecomunicaciones	115	0.1	Ingeniería en Telecomunicaciones	189	0.1
Aeronáutica	87	0.1	Planificación	164	0.1
Ingeniería Energética	53	0.0	Aeronáutica	98	0.0
Ingeniería Naval	38	0.0	Ingeniería Naval	67	0.0
Tecnología de la Madera	7	0.0	Ingeniería Energética	50	0.0
Ingeniería Oceánica	4	0.0	Tecnología de la Madera	6	0.0
			Ingeniería Oceánica	3	0.0
<b>Total nacional</b>	<b>147 638</b>	<b>100.0</b>	<b>Total nacional</b>	<b>200 410</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANIES, 2000 y 2004. Nivel licenciatura.

Anexo cuadro 3



**ANEXO**

**CUADRO 4** Concentración nacional de la población de mujeres por área de estudio de licenciatura y carrera.  
Cuadro comparativo. Período 1980-1990.

Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1980			Área Ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 1990		
	Hombres	Mujeres	%		Hombres	Mujeres	%
Tecnología en Alimentos	596	484	46.0	Tecnología en Alimentos	2 646	3 522	57.1
Ingeniería Bioquímica	1 400	791	36.1	Ingeniería Bioquímica	1 255	1 068	46.0
Ingeniería Textil	200	92	31.5	Ingeniería Textil	331	276	45.5
Arquitectura y Diseño	25 678	6 717	20.7	Química	813	669	45.1
Computación y Sistemas	4 018	1 050	20.7	Computación y Sistemas	38 780	25 194	39.4
Ingeniería Química	13 385	3 411	20.3	Arquitectura y Diseño	34 531	18 594	35.0
Tecnología de la Madera	393	43	9.9	Ingeniería Ambiental	269	138	33.9
Planación	49	5	9.3	Biotecnología	603	309	33.9
Ingeniería Industrial	20 168	1 911	8.7	Ingeniería Química	15 457	6 833	30.7
Ciencias del Mar	298	27	8.3	Ingeniería de los Transportes	331	131	28.4
Ingeniería Física	73	6	7.6	Planación	22	6	21.4
Ingeniería de los Transportes	138	10	6.8	Ingeniería Pesquera	779	200	20.4
Ciencias de la Tierra	2 103	149	6.6	Ingeniería Industrial	37 537	7 469	16.6
Ingeniería Extractiva y de Recursos Energéticos	1 972	96	4.6	Ciencias de la Tierra	1 387	256	15.6
Ecología	22	1	4.3	Ingeniería Física	551	82	13.0
Ingeniería Civil	30 533	1,363	4.3	Ingeniería Extractiva, Metalúrgica y Energética	2 963	360	10.8
Ingeniería Topográfica e Hidráulica	1 707	70	3.9	Ingeniería Topográfica	3,259	348	9.6
Aeronáutica	353	8	2.2	e Hidráulica	35 241	3 452	8.9
Ingeniería Bédrica y Bectrónica	12 939	260	2.0	Ingeniería Civil	93	9	8.8
Ingeniería Mecánica y Bédrica	25 585	390	1.5	Ingeniería Ocednica	36 635	3 196	8.0
Ingeniería Naval	858	0	0.0	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	38 005	2 316	5.7
				Ingeniería Mecánica y Eléctrica	38	2	5.0
				Tecnología de la Madera	708	20	2.7
				Aeronáutica	1 424	39	2.7
				Ingeniería Naval			
<b>Total nacional</b>	<b>171 097</b>	<b>21 136</b>	<b>11.0</b>	<b>Total nacional</b>	<b>253 658</b>	<b>74 489</b>	<b>22.7</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANIBS, 1980 y 1990. Nivel licenciatura.

Anexo cuadro 4

<b>ANEXO</b>			
<b>CUADRO 5</b> Concentración nacional de la matrícula femenina en el área de Ingeniería y tecnología, 2004.			
Área ingeniería y tecnología	Primer ingreso y reingreso 2004		
	Hombres	Mujeres	%
Ingeniería Textil	341	563	62.3
Tecnología en Alimentos	3 520	5 775	62.1
Planación	126	164	56.6
Ingeniería Bioquímica	3 756	4 778	56.0
Diseño	21 079	26 628	55.8
Química Industrial	668	684	50.6
Ingeniería Ambiental	1 868	1 625	46.5
Ingeniería Química	14 985	11 928	44.3
Biología	1 085	794	42.3
Computación y Sistemas	127 927	74 977	37.0
Urbanismo	510	296	36.7
Pesca y Acuicultura	517	272	34.5
Ingeniería de los Transportes	475	241	33.7
Arquitectura	37 036	18 632	33.5
Ingeniería Industrial	72 335	32 788	31.2
Ingeniería Física	1 335	586	30.5
Ciencias de la Tierra	1 731	741	30.0
Ingeniería Telemática	1 427	462	24.5
Ingeniería en Telecomunicaciones	618	189	23.5
Ingeniería Extractiva y Metalúrgica	1 772	470	21.0
Ingeniería Topográfica, Hidráulica y Geodesta	959	224	18.9
Ingeniería Oceánica	14	3	17.6
Tecnología de la Madera	31	6	16.2
Ingeniería Civil	28 912	4 823	14.3
Ingeniería en Control, Instrumentación y Procesos	2 041	339	14.2
Ingeniería Energética	303	50	14.2
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	57 672	7 716	11.8
Aeronáutica	828	98	10.6
Ingeniería Mecánica y Eléctrica	60 967	4 491	6.9
Ingeniería Naval	1 266	67	5.0
<b>Total nacional</b>	<b>446 104</b>	<b>200 410</b>	<b>31.0</b>

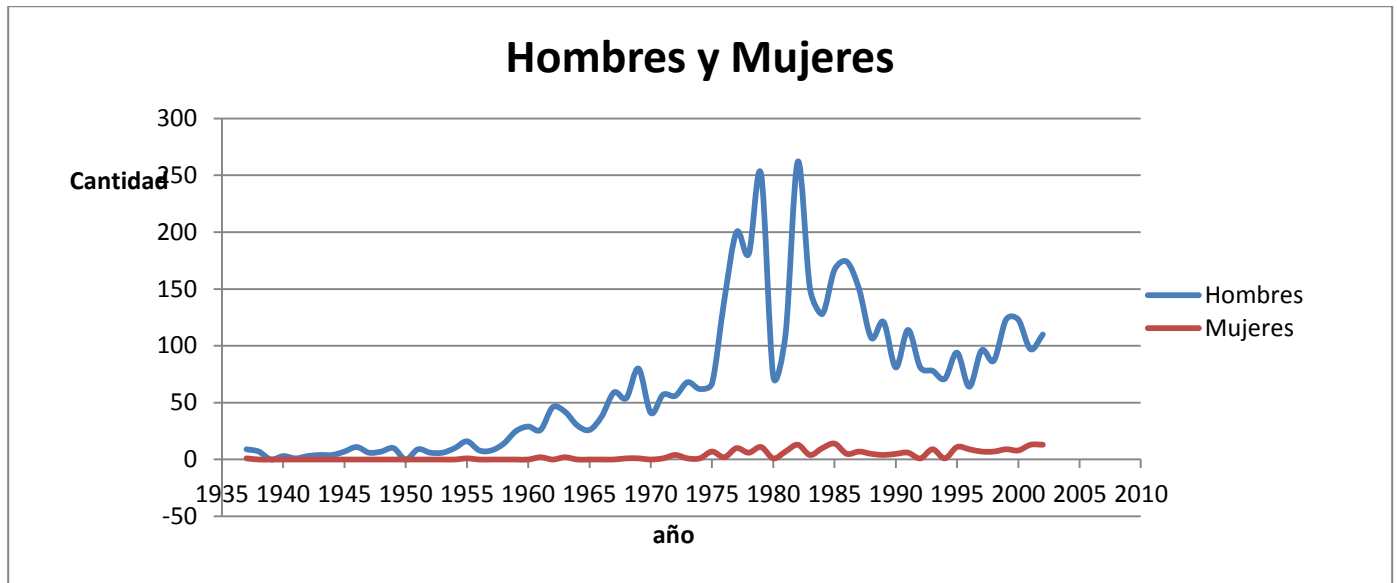
Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios estadísticos de ANUIES, 2004. Nivel licenciatura.

Anexo cuadro 5

IV. 3) GRAFICAS DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

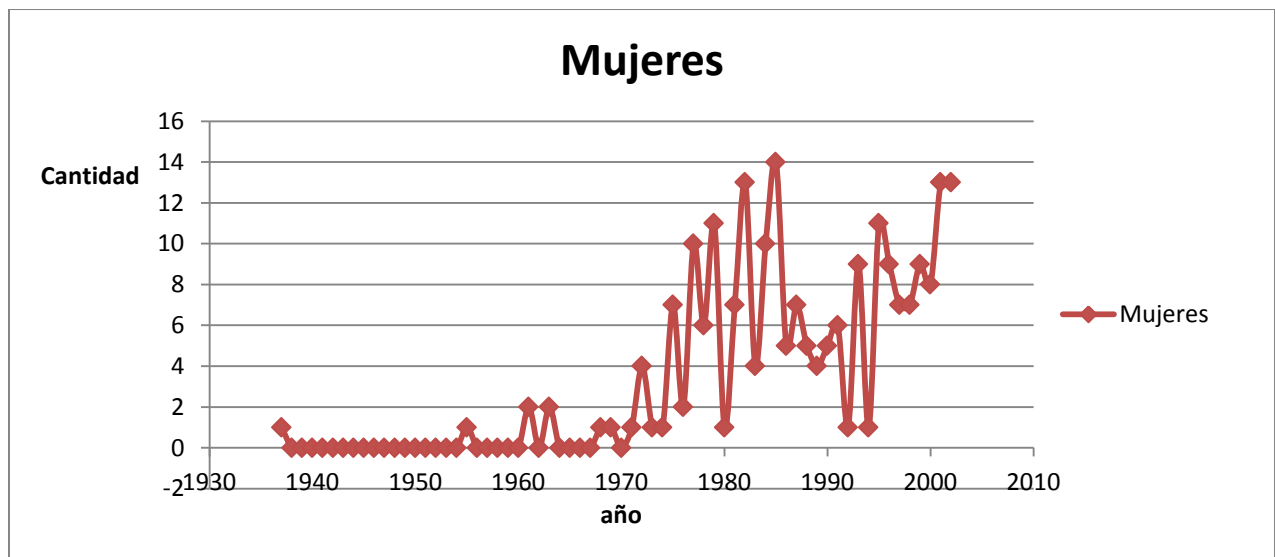
A continuación observaremos tres gráficas de alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil desde sus inicios hasta la fecha.

1.- En la gráfica 1 se observa la relación de mujeres y hombres desde la fundación de la FIC.



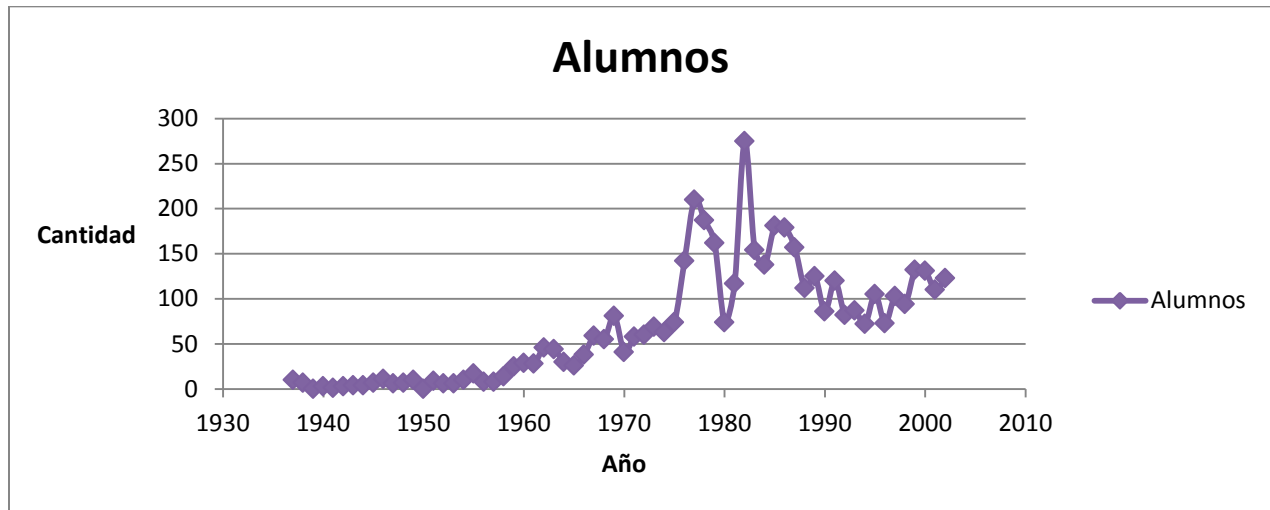
Grafica 1

2.- En la gráfica 2 observamos la participación de las mujeres en la FIC.



Grafica 2

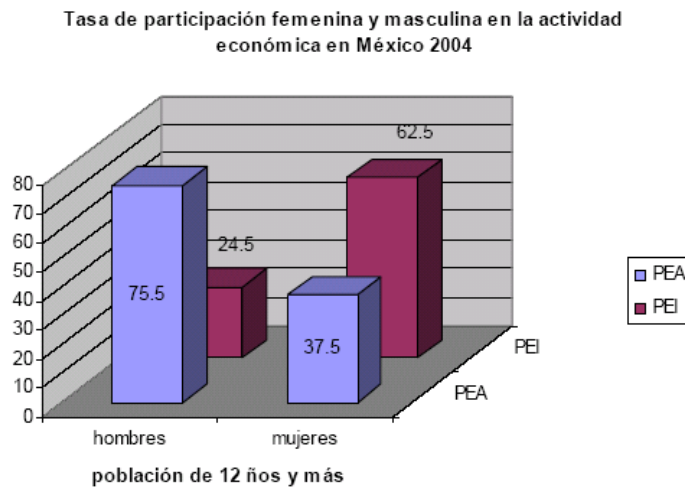
3.- En la gráfica 3 observamos el egreso de alumnos (hombres y mujeres) de la FIC.



Grafica 3

#### IV.4) PARTICIPACION ACTUAL DE LAS MUJERES EN EL MERCADO LABORAL MEXICANO

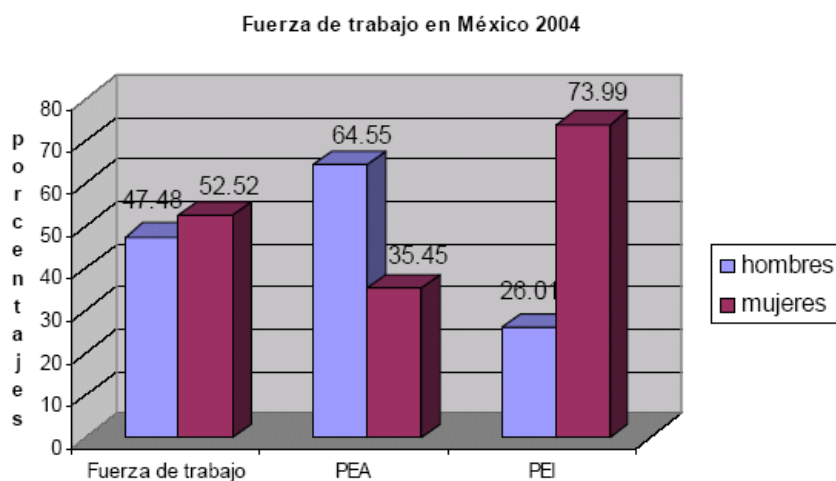
Según información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la participación o la tasa de participación<sup>2</sup> de las mujeres en el mercado laboral ha ascendido en las últimas tres décadas, al pasar de 17 a 38 en el año 2004; es decir en 1970 de cada 100 mujeres de la fuerza laboral 17 estaban insertas en el mercado de trabajo, actualmente son 38, mientras que la tasa de participación masculina en el mercado laboral asciende a 76, como puede observarse en la gráfica 1.



Grafica 1.

Es decir en 30 años, se ha más que duplicado la participación de las mujeres en la actividad económica, lo que significa un logro importante. Sin embargo cuando analizamos la distribución de la fuerza de trabajo entre hombres y mujeres vemos que hay todavía marcadas diferencias desfavorables para las mujeres. A pesar de que más de la mayoría de la fuerza de trabajo en México (población total mayor de 12 años) son mujeres (52.5%), existen más hombres activos económicamente que mujeres, el 64.5% de la PEA nacional son hombres, mientras que el 35.5% son mujeres. Existen más mujeres (74%) en edad de trabajar que no desempeña ninguna actividad económica (ya sea porque son estudiantes, se dedican al hogar, son jubiladas o pensionadas o están incapacitadas para trabajar) contra un 26% de hombres.

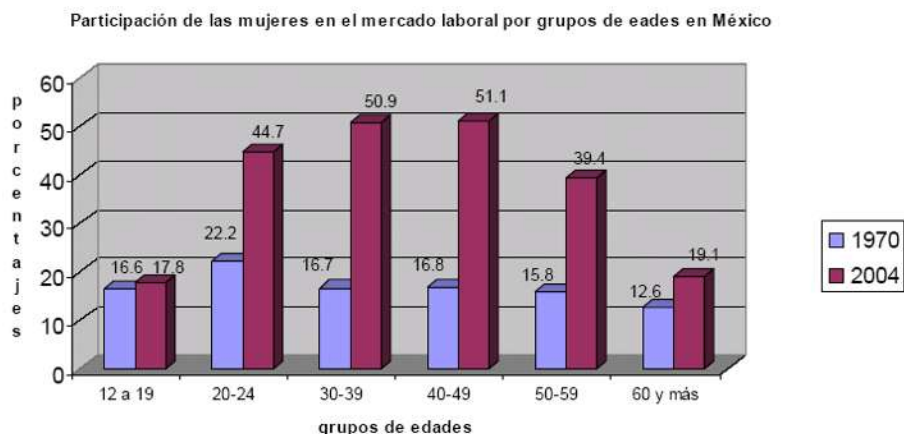
Lo anterior significa que a pesar de los grandes avances que las mujeres han logrado en el terreno del mercado laboral en los últimos 30 años, la participación masculina sigue siendo más alta que la de las mujeres, ver gráfica 2.



Grafica 2

Las mujeres en el trabajo extra doméstico, si analizamos esta participación por grupos de edades, vemos que en todos los grupos sectorios la participación femenina es más alta que en el pasado, sin embargo este gran porcentaje de mujeres no sólo se enfrentan a un sin número de adversidades para insertarse si no también para permanecer por lago plazo en el mercado laboral.

La gráfica 3, nos muestra una tendencia ascendente de la participación de las mujeres en el mercado de trabajo en todos los grupos sectorarios de 1970 al 2004, lo cual nos indica que para más mujeres existe una necesidad mayor que en el pasado de trabajar.



Grafica 3.

I) El grupo de la población ocupada femenina de 12 a 19 años ha tenido un crecimiento lento, sin embargo nos indica que actualmente casi 18% de mujeres jóvenes en edad escolar están insertas en el mercado laboral, en su mayoría en condiciones de informalidad.

II) El grupo de 60 años y más muestra una participación importante en el mercado de trabajo, en el 2004 el 19% de la población femenina ocupada total laboraba en alguna actividad económica remunerada, mientras que en 1970 era tan sólo el 13%; muchas de ellas porque son viudas, separadas, o porque se dedicaron en sus años productivos a cuidar a los hijos y a la familia, y al llegar a la tercera edad no cuentan con una pensión económica que les permita vivir dignamente.

III) El mayor aumento lo vemos en el grupo de 30 a 39 y de 40 a 49 años de edad, el cual en 30 años se triplicó en ambos casos.

IV) El grupo de 20 a 24 ha duplicado su participación.

En el pasado se observaba una salida del mercado en estas edades que son las etapas del matrimonio, el embarazo, la crianza de los hijos, el cuidado de la familia, etc. En la actualidad se observa una participación muy alta de mujeres debido a:

a) En los casos de las mujeres casadas o unidas a una pareja, porque el modelo de un sólo proveedor de ingresos ya no funciona en nuestro sistema económico, ya que un sólo ingreso en muchos hogares mexicanos es insuficiente para satisfacer las necesidades mínimas de la familia.

b) La disminución de la fecundidad ha sido un factor importante que ha permitido que más mujeres en edades fértiles se inserten al mercado laboral. Durante las últimas tres décadas, la tasa global de fecundidad descendió en 1970 de 6 al año 2000 a 2 hijos por mujer.

c) Cada vez más, el grupo de mujeres jóvenes está decidiendo postergar el matrimonio y la maternidad por permanecer periodos de largo plazo en el mercado de trabajo.

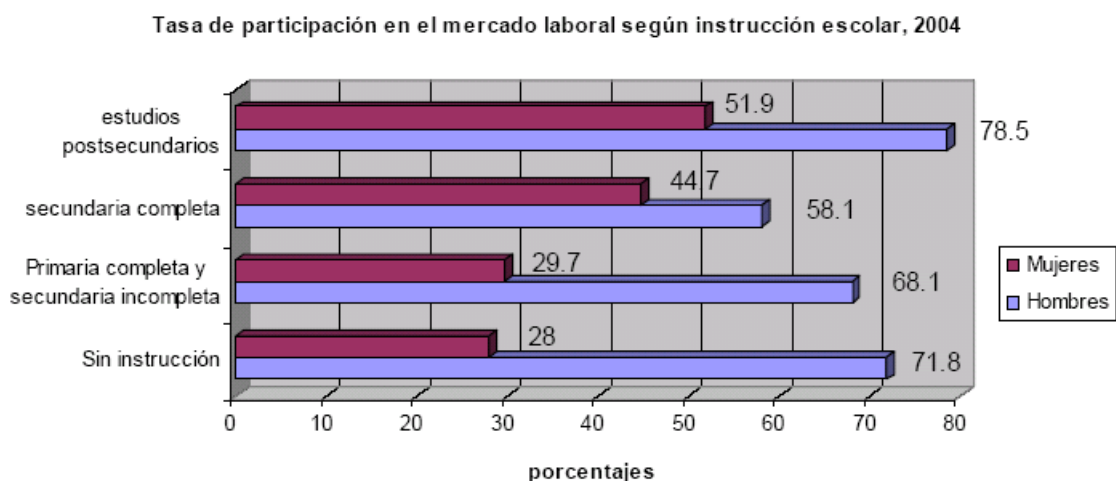
d) El surgimiento de nuevos tipos de familia, los cuales tiende a crecer en nuestro país, y las mujeres, cada vez más se perfilan como jefas de hogar en un porcentaje muy alto, actualmente este porcentaje de hogares encabezados por mujeres asciende a 20% de los hogares totales mexicanos.

Sin embargo los obstáculos para permanecer en el mercado laboral son cuantiosos, sólo por mencionar algunos, podemos decir:

- La inserción de las mujeres en el mercado laboral es en gran medida en empleos de tiempo parcial que generalmente suelen ser de menor calificación, debido en parte por la carga de responsabilidades para realizar el trabajo doméstico no remunerado.
- Las pocas políticas públicas con verdadera perspectiva de género que existen en nuestro país, el gasto público con perspectiva de género mínimo y en algunos rubros nulos, como el rubro destinado al cuidado a la familia; por lo que los servicios de guardería para madres que no cuentan con un empleo formal es muy alto.
- La doble o en algunos casos la triple jornada laboral como el trabajo extra doméstico, el cuidado de los hijos, la familia, los quehaceres domésticos, etc., es un gran obstáculo para las madres trabajadoras.
- La retribución diferenciada por trabajos iguales en comparación con los varones.
- La presencia de la corriente conservadora que está fortaleciendo cada vez más la idea de que la desintegración familiar se debe a ese alto porcentaje de mujeres en el mercado laboral que descuida sus roles tradicionales de cuidadora de la familia. Todos ellos obstáculos que dificultan y en muchos casos impiden el desempeño no sólo laboral sino hasta social de las mujeres.

Ante este contexto el reto al cual nos enfrentamos las mujeres mexicanas del siglo XXI: es fortalecer, crear, diseñar, proponer y ejecutar políticas públicas con verdadera perspectiva de género que contribuyan no sólo a incorporar de manera equitativa a las mujeres al mercado de trabajo sino a permanecer en él, con los mismos derechos que los hombres sin renunciar a la condición natural de ser mujer. Por otro lado, el perfil educativo de las mujeres ha mostrado un cambio notable en los últimos treinta años; el analfabetismo en las mujeres ha disminuido de 30% al 12%; el promedio de escolaridad en los últimos 30 años ha aumentado a 7 años en promedio; la proporción de la población femenina sin instrucción escolar también ha disminuido de 72.3% a 28%, como se puede observar en la gráfica 4.

Se puede afirmar que las mujeres que presentan un mejor perfil educativo son las que participan más en el mercado laboral, así las mujeres que no cuentan con instrucción escolar o cuentan con niveles bajos (primaria completa pero secundaria incompleta) tienen poca presencia en el mercado. Sin embargo la situación para los hombres no es igual, ellos aún sin instrucción y con niveles bajos de instrucción escolar tienen una presencia muy alta en el mercado laboral.



Grafica 4.

En la cuadro 5, podemos observar cuáles son las ocupaciones en las que más se emplean las mujeres.

	hombres	posición	Mujeres	posición
Profesionistas	3.1		3.5	
Técnicos y personal especializado	2.7		3.6	
Maestros y afines	2.3		6.3	
trabajadores del arte	0.9		0.5	
Funcionarios públicos y gerentes del sector privado	2.2		1.3	
Administradores agropecuarios	0.1		0	
Oficinistas	6.1		12.9	3
Comerciantes, vendedores y dependientas	9.6	3	20.9	1

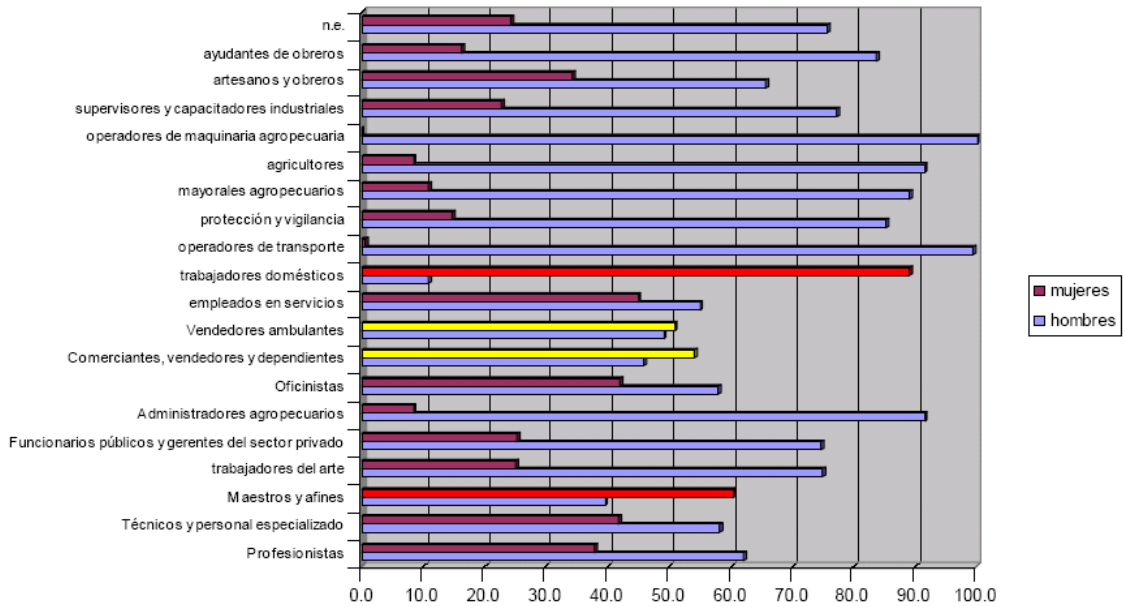


Vendedores ambulantes	3.4		6.4	
empleados en servicios	6.5		9.7	5
trabajadores domésticos	0.7		10.8	4
operadores de transporte	6.6	5	0.1	
protección y vigilancia	3		0.4	
mayorales agropecuarios	0.1		0	
agricultores	21.4	1	5.7	
operadores de maquinaria agropecuaria	0.2		0	
supervisores y capacitadores industriales	1.9		1	
artesanos y obreros	20.7	2	13.9	2
ayudantes de obreros	8.5	4	3	
	100		100	

Cuadro 5. Población ocupada por grupos de ocupación principal 2004 (porcentajes)

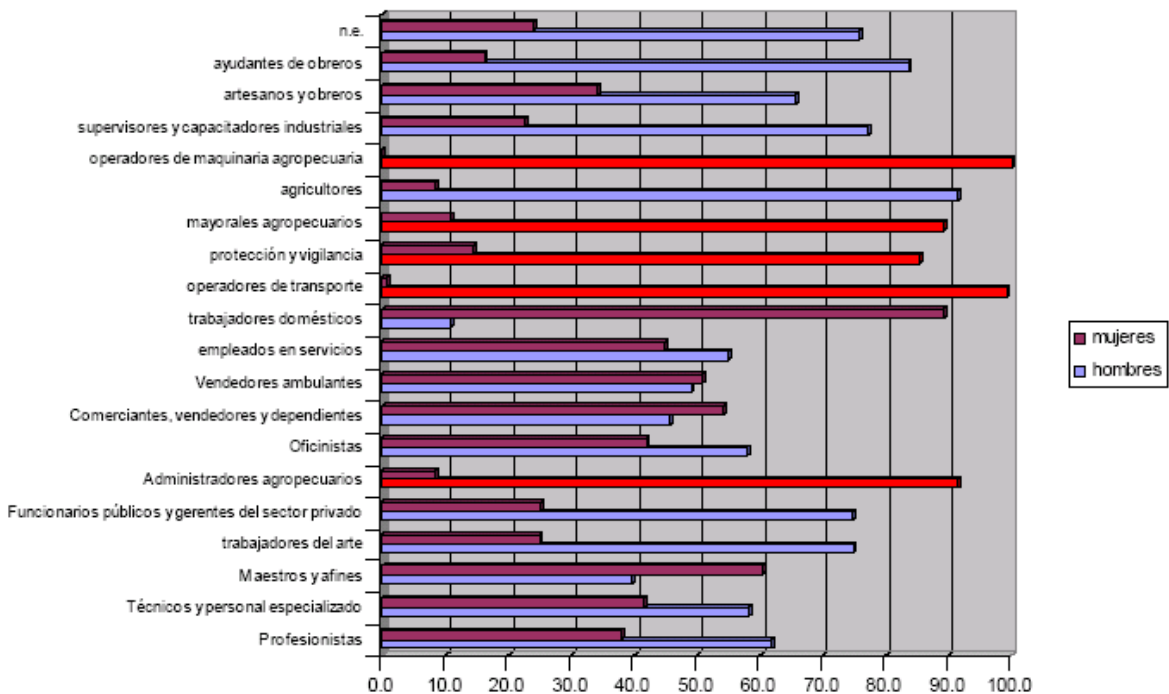
Lo anterior nos indica, que las mujeres se emplean más como comerciantes, vendedoras y dependientas, seguida por artesanos y obreros, como oficinistas, trabajadoras domésticas y empleadas en servicios.

En la gráfica 6, vemos que el trabajo doméstico es más feminizado ya que el 88.9% de la población ocupada que labora en esta ocupación son mujeres; seguido por las maestras y afines donde el 60.4% son mujeres.



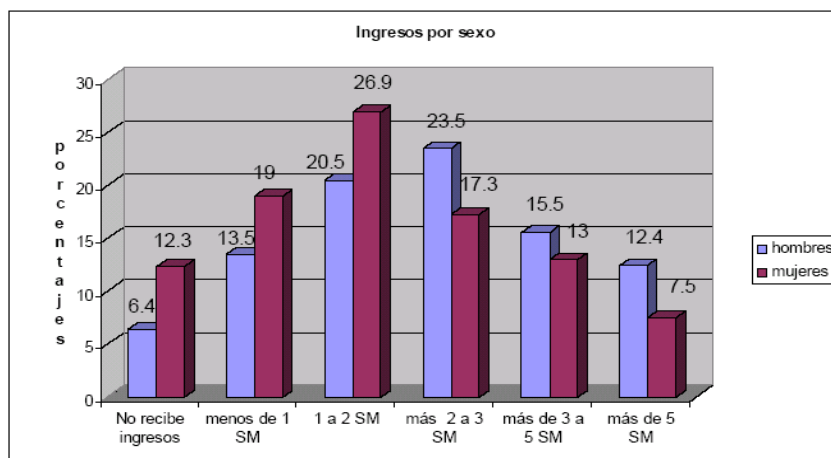
Gráfica 6. Ocupaciones femeninas en México 2004

En la gráfica 7, podemos observar las ocupaciones típicamente masculinas, las cuales son: operadores de maquinaria agropecuaria, operadores de transporte, protección y vigilancia, administradores agropecuarios y mayorales agropecuarios.



Gráfica 7. Ocupaciones masculinas en México 2004

Respecto al nivel de ingresos, en la gráfica 8, se observa, que el nivel de ingresos femeninos es superior al de los varones, sólo en los rubros de 1 a 2 salarios mínimos, menos de un salario mínimo y en el que no recibe ingresos; y es inferior al de los varones en los ingresos más altos, es decir en los niveles de más de 2 y hasta 3, más de 3 y hasta 5, y más de 5 salarios mínimos.



Gráfica 8

Respecto a la matrícula en educación superior, en el año 2002, la diferencia entre hombres y mujeres es mínima, ver cuadro 1; sólo en el nivel normal-licenciatura la matrícula de las mujeres más que duplicaba a la matrícula masculina, en el nivel licenciatura universitaria y tecnológica la diferencia es de 5 puntos porcentuales, más baja para las mujeres, pero al subir de nivel hacia posgrado la diferencia es del 11% a favor de los hombres.

En el año 2003, se registró que el 58% de los inscritos en el área de ciencias sociales eran mujeres, mientras que los inscritos en el área de las ingenierías el 31% eran mujeres. Lo cual es un reflejo del aspecto cultural que sigue arraigado profundamente en las decisiones profesionales.

**Matricula educación superior 2002**

	hombres	mujeres
Educación superior	50.4	49.6
Normal Licenciatura	32.2	67
Lic. universitaria y tecnológica	51.5	46.5
postrado	55.5	44.5

**Matricula educación superior por áreas 2003**

	hombres	mujeres
área sociales y educación	42	58
ingenierías	69	31

Cuadro 1

Lo anterior indica que existe una relación muy directa entre las carreras profesionales femeninas y masculinas con el nivel de ingresos, según del observatorio laboral de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, tenemos que las 2 carreras profesionales mejor pagadas son las de ingeniería del transporte, aeronáutica, naval y pilotos aviadores y la de ingeniería extractiva, metalúrgica y energética donde de cada 10 ocupados 0 son mujeres.

En general de las 15 mejor pagadas, en todas las ingenierías (civil y de la construcción, mecánica e industrial, eléctrica y electrónica) la participación femenina no llega ni al 5%. Excepto en la de ingeniería pesquera donde 1 de cada 10 ocupados es mujer y cuya participación femenina alcanza el 15%.

En Teatro y Cinematografía, así como en Arquitectura y Urbanismo, del total de la participación sólo el 20% es femenino. En la carrera de Economía, 3 de cada 10 ocupados son mujeres. La participación femenina de los ocupados en Medicina General y afines alcanza el 35%. Mientras que en Ecología y Ciencias Atmosféricas, así como en Administración, ésta participación alcanza el 38%. Por su parte, Mercadotecnia alcanza una participación femenina del 44%, y la única de las 15 carreras profesionales mejor pagadas que registra igual participación entre hombres y mujeres es la de Antropología y Arqueología, donde 5 de cada 10 ocupados son mujeres, alcanzando la participación femenina el 55% del total.

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que el gran reto que enfrentan las mujeres trabajadoras está en la forma de inserción y de permanencia en el mercado laboral, la cual tiene que ser diferente, por ello se requiere:

- Del gasto social, la existencia del rubro orientado al cuidado de la familia, tales como servicios de guarderías todo el día a bajo costo, subsidiados o gratuitos; licencias de maternidad o paternidad, combinado con otras medidas (derivadas de políticas públicas) como horarios escolares compatibles con los horarios de madres trabajadoras, lo cual no sólo garantizaría que las mujeres se insertaran a empleos de tiempo completo, sino a permanecer en ellos por largo plazo, reduciendo así no sólo la desigualdad salarial, sino también la feminización de la pobreza.
- Lo anterior implicaría llevar a cabo reformas económicas en materia de ingreso y gasto público sensibles a las cuestiones de género. Lo cual nos obligaría también a mirar a las políticas públicas desde otra perspectiva diferente a la tradicional.
- Crear una variedad de acciones interrelacionadas que incluyan: la construcción de una voluntad política, el fortalecimiento conceptual y técnico para el análisis de género, la elaboración de apoyos metodológicos y la generación de información pertinente entre otras.

Bibliografía: Encuesta Nacional de Empleo 2004, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI.

#### IV.5) LA FAMILIA DE LA MUJER PROFESIONISTA.

A los actuales directivos de las empresas les corresponde hacer los ajustes al pensamiento, cultura y contexto de nuestra realidad humana. Es tarea prioritaria de las empresas llevar a cabo cambios que les permitan a los individuos lograr un equilibrio entre su vida familiar y su trabajo, ya que la satisfacción personal se refleja en la vida laboral. Sin embargo, las decisiones sobre el “cómo” hacerlo corresponden a cada persona.

Cada vez más mujeres salen del trabajo en casa para desempeñarse como profesionistas; pero en esta evolución social, muchas veces las mujeres nos encontramos dificultades para encontrar el equilibrio entre la vida en pareja, los hijos y el éxito profesional, y hasta llegamos a preguntarnos: ¿de verdad es posible encontrar un equilibrio?

Por muchos años los hombres han sido capaces de tener trabajos, esposa e hijos. Las mujeres en teoría deberíamos tener la misma capacidad; sin embargo, detengámonos a recordar que en aquellos tiempos el hombre salía a hacerse cargo de la empresa, mientras la mujer se quedaba en casa haciéndose cargo del hogar, cocinando, limpiando y educando. ¿Qué ha sucedido entonces con la migración de las mujeres del hogar a la empresa? ¿Estos roles, antes tan bien definidos, han sufrido variaciones? ¿O simplemente se han transferido actividades provocando una saturación de la capacidad productiva del género?

La teoría económica nos dice que la rentabilidad de una compañía está en función de las actividades realizadas, los activos utilizados y los riesgos asumidos; asimismo, es posible transferir funciones, activos y/o riesgos entre las entidades, siempre y cuando se transfieran de la misma manera las rentabilidades generadas, o se intercambien los factores entre sí. Por ejemplo, más funciones pero menos riesgos, más inversión en activos pero menos funciones, etc.

En la familia como en las empresas, cada cónyuge (o colaborador, socio, ejecutivo, y directivo) asume funciones, activos y riesgos, algunos distintos y otros compartidos. Por lo tanto, cuando la mujer asumió parte del rol de socio económicamente activo, el hombre debió asumir parte del rol antes desempeñado por la mujer dentro del hogar, (cada vez es más común ver papás cuidando de sus hijos en parques y centros comerciales, hombres haciendo el mandado y cocinando cenas, esposos haciendo la limpieza, etc.).

¿Y qué hay de las empresas?

¿Han asumido las empresas este cambio de roles? Si bien muchas compañías americanas y europeas ofrecen beneficios como baja por maternidad de al menos 4 meses, tiempo flexible, trabajo en casa y guardería en el lugar de trabajo, en México esto aún no es una práctica común.

En conferencias impartidas por mujeres directoras de empresas, madres de familia y esposas, generalmente impartidas para demostrar que sí es posible tener todo en la vida: una familia feliz y un buen trabajo.

Al escuchar a estas mujeres sobre su vida, se puede notar que todas tienen cosas en común:

- Encontraron una pareja con quién dividir de manera equitativa el trabajo, dentro y fuera de la casa.
- En distintos momentos hicieron sacrificios tanto en su roles familiares como profesionales. Cuando tuvieron hijos tuvieron que dedicar más tiempo a la familia y sacrificar ascensos y aumentos. Cuando

los niños crecieron, tuvieron que sacrificar festivales y paseos, pero a cambio obtuvieron puestos directivos.

- Trabajan en empresas y/o gobiernos que toman en cuenta la vida familiar.

Si comparamos a la familia con la célula de la sociedad y las empresas como las células básicas de la economía de un país, es posible comprender cómo la estabilidad de una puede ayudar a que la producción de la otra sea mejor.

Debemos hacer un llamado al gobierno y sus políticas sobre la importancia de un equilibrio entre familia y trabajo que reditúe a las empresas un mejor rendimiento del agente humano.

Tanto el concepto como la dinámica de las familias ha cambiado desde que los roles de hombre y mujer tomaron otro camino, por lo que las funciones que actualmente desempeñan les exigen a ambos más y mejores habilidades y una mejor organización del tiempo. Sería ideal que las empresas tomaran en cuenta las Necesidades del capital humano que a fin de cuentas entre más equilibrado, feliz y satisfecho esté en todos los ámbitos de su vida, dará un mejor rendimiento en el área laboral.

## CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se puede observar es importante señalar dos cosas del ingreso de la mujer a la Universidad:

Primero, su inserción se remota al Porfiriato, y

Segundo, su entrada a la a la escuela profesional se ha acompañado de una u otra forma a su ingreso al mercado laboral.

La losa de estereotipos, la falta de libertad, la negación de la igualdad de oportunidades, la exclusión de la vida política, la falta de acceso a la educación, la exposición a la violencia social y familiar, etc. A lo largo de la historia son constantes que gravitan sobre las mujeres. En algunos casos, estas agresiones o discriminaciones se ha desarrollado bajo el cobijo de las leyes vigentes, y casi siempre bajo el cobijo de las leyes, y casi siempre bajo la justificación de las “costumbres sociales”.

El hombre es un ser social por naturaleza, de alguna u otra forma busca establecer una relación con su entorno, y dependiendo del lugar en que nos encontremos será la manera en la que aprenderemos a relacionarnos.

No se comporta igual una persona con sus padres, con sus amigos o con su novia (o), es verdad que muchos de nosotros procuramos se la “misma persona” independientemente del lugar y las personas con quien estemos. Sin embargo, no es posible, pues el medio que nos rodea influye en nuestra conducta y nosotros influimos en él.

La primera relación que establecemos con otro ser humano es la relación con nuestra madre, ella es nuestro factor socializador y de esa relación dependerá mucho de la forma como nos relacionemos con el resto del mundo.

Los secretos para que sobrepasemos las metas en cada uno de los roles que nos toca desempeñar son el esfuerzo, la decisión y la confianza que debemos tener en nosotras mismas, y a pesar de las estadísticas adversas queda claro que con el desempeño de todas, el camino para nosotras las mujeres es cada vez más claro y despejado, lleno de éxito y mejores oportunidades.



## REFERENCIAS

- 1) <http://www.mundocivil.blogspot.com/2006/05/la-ingeniera-en-el-contexto-de-la.html>
- 2) <http://gardysreyes.tripod.com/historia.htm>
- 3) <http://www.aprendizaje.com.mx/Curso/Introduccion/Algodehistoria.htm>
- 4) <http://www.ilustrados.com/tema/1942/Breve-historia-desde-cavernas-hasta-rascacielos.html>
- 5) <http://www.monografias.com/trabajos76/historia-arquitectura/historia-arquitectura.shtml>
- 6) <http://www.portalplanetasedna.com.ar/masoneria1.htm>
- 7) <http://www.monografias.com/trabajos7/ancu/ancu.shtml>
- 8) <http://www.profesorenlinea.cl/universalhistoria/HombreHistoria.htm#>
- 9) <http://sercreativo.es/blog/neolitico-de-nomadas-a-sedentarios/>
- 10) [http://www.mundohistoria.org/temas\\_foro/prehistoria-general/nomadas-sedentarios-camino-hacia-la-civilizacion](http://www.mundohistoria.org/temas_foro/prehistoria-general/nomadas-sedentarios-camino-hacia-la-civilizacion)
- 11) <http://sisbib.unmsm.edu.pe/exposiciones/fundlima/limaprehisp/talleres3a.htm>
- 12) [http://www.conevyt.org.mx/cursos/cursos/cnaturales\\_v2/interface/main/recursos/antologia/cnant\\_1\\_01.htm](http://www.conevyt.org.mx/cursos/cursos/cnaturales_v2/interface/main/recursos/antologia/cnant_1_01.htm)
- 13) [http://personal.us.es/alporu/historia/mujer\\_educacion.htm](http://personal.us.es/alporu/historia/mujer_educacion.htm)
- 14) <http://www.monografias.com/trabajos42/mujer-mexicana/mujer-mexicana2.shtml#condic>
- 15) <http://gaviz7.tripod.com/>
- 16) <http://www.iesparquedelisboa.org/alumnos2001/txx.htm>
- 17) <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/101/art/art3.htm>
- 18) <http://www.slideshare.net/NANPEN0/rol-de-la-mujer-1688462>
- 19) [http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/escueladelasrelacioneshumanas/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/escueladelasrelacioneshumanas/)
- 20) [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982008000300004&script=sci_arttext)
- 21) [http://empresource.com/magazine/articulos/154\\_la-familia-de-la-mujer-profesionista.html](http://empresource.com/magazine/articulos/154_la-familia-de-la-mujer-profesionista.html)
- 22) <http://www.monografias.com/trabajos71/hombre-evolucion-antropologia/hombre-evolucion-antropologia2.shtml>
- 23) Manual de la facultad de la Ingeniería civil del 75 aniversario. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI),