

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

EL DESENVOLVIMIENTO INDUSTRIAL DEL HOMBRE

HASTA EL SIGLO DIECIOCHO.

TESIS QUE PRESENTA LA ALUMNA
AURORA GLORIA NAVARRO MARTINEZ
PARA OBTENER EL TITULO DE
MAESTRA EN HISTORIA UNIVERSAL

1 9 6 3



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

LA INDUSTRIA COMO ANTECEDENTE

HISTORICO DE NUESTRA CULTURA

PRESENTACION.

En el presente trabajo sobre el Desarrollo Industrial del Hombre hasta el Siglo XVIII, puede apreciarse desde el título, el esfuerzo que se requiere para ser tratado exhaustivamente. Cuando inicié la investigación en tal sentido, mi decisión era penetrar lo mejor posible en él. Sin embargo, la formación del historiador, como explica Croco no consiste en la utilización o aprovechamiento de todos los datos sino en el aprendizaje de saber rechazar, de seleccionar aquellos que convienen y sirven para dilucidar los sucesos, las situaciones históricas que se investigan. Para un principiante esta tarea no es sencilla. Es frecuente entre los historiadores encontrar que estos se vuelven eruditos -afirma Croco- y no sabemos. Se cargan de datos y más datos, pero no llegan a aclarar con precisión el cometido del hombre al través del tiempo, que es en última instancia el sentido que debe tener toda investigación histórica.

Todos los que aspiramos a formarnos en esta disciplina de la historia pasamos por ambos caminos, por el de aspirantes a eruditos y aspirantes a sabios. Hoy, después de años de investigación me encuentro con cientos, si no miles de notas acerca de sucesos y detalles. En ellas hay algo de sabiduría y mucho de erudición. Mi afán en este trabajo ha sido -

mostrar una idea con coherencia, una idea histórica lo que el hombre ha hecho de manera magne en la industria, al través de milenios hasta el siglo XVIII. Sus pretenciones corresponden a lo que se hacia en los talleres durante el - - Renacimiento, aspira lisa y sencillamente a ser "un trabajo", un esfuerzo, detrás del cual, hay un cúmulo de notas incumplidas.

C A P I T U L O I

¿QUE ES LA INDUSTRIA?

El motivo vital que modula todas las actividades de los seres vivos es su afán de pervivir. Los instintos procuran tendencias constitutivas para satisfacer las necesidades de los individuos de cada especie y las necesidades de la especie al procrear nuevos seres semejantes. La naturaleza varía los satisfactores, los contenidos de los instintos para cada especie. Las distintas características de plantas y animales, aunque son diferentes maneras de vivir, todas son formas de vida. Esta diversidad existencial mantiene las mismas perspectivas y los mismos contenidos para cada especie. Con lo que nacen mueren, no transforman la herencia de sus actitudes vitales.

Pero la última especie aparecida en el planeta, como una etapa más del progreso de los seres vivos, si va ría sus maneras de vivir, cambia sus contenidos. Esto ocurre con los hombres. La capacidad para ser distintos los padres de los hijos da la calidad más propia de los humanos a la especie. Sin embargo también se halla encerrada una proyección que no varía; el afán de adquirir ma yor dominio de lo externo y de lo interno para satisfacer se con mayor plenitud durante su existencia. El anhelo es constitutivo y se prolonga como herencia en todos los hombres.

Cada vez que algo se desea, la persona se ocupa

anticipadamente de ese problema. Repasa las posibles dificultades, las soluciones ya dadas por quienes lo han precedido y urde mejores respuestas que representan contestaciones más amplias a sus deseos. Da tantas contestaciones cuantos instintos distienden momento a momento su existencia. Vivir es ser sujeto de tensiones y distensiones. El alimento provoca una laxitud que calma el hambre. La manera de resolver este proceso existencial en respuestas que varían constituye la cultura humana. Por ellas se forman nuevos estratos, se acumulan nuevas estructuras que matizan el regionalismo de los pueblos. Sin embargo, todos los hombres en la historia van dando las mismas creaciones en los distintos lugares que las producen. Ello se debe a que forman una misma especie y están promovidos por iguales pulsiones. El manejo de utensilios, es decir, la conversión de las cosas en útiles; el sedentarismo y la labranza; la guerra que se logra en virtud de las uniones tribales; el lenguaje con anhelo de diálogo; las pictografías y los jeroglíficos que objetivan las comunicaciones; la construcción de albergues en busca de seguridad; y así sucesivamente aparecen las actividades culturales en formas analógicas en la historia de los pueblos. La única variante consiste en que algunos hacen pausas deteniéndose, mientras otros siguen progresando.

La historia de las satisfacciones de una especie

no interesa para conocerla en virtud de que cada uno de sus sujetos repiten en similitud las actividades de los otros. Todos comen, respiran, tienden a seguir viviendo, son semejantes. Sin embargo hay un ser que manteniendo esa calidad de semejanza, ya se desasemeja de los otros sujetos de la especie. Este es el hombre. El hombre primitivo no vive igual que el hombre de las grandes culturas de la antigüedad y se distingue del contemporáneo. Aún más, hoy no es igual el asiático que el europeo; ni siquiera en un mismo país son iguales los hombres cultos de la Universidad que los campesinos.

Tal capacidad para ser distinto es lo que constituye la esencia de la persona. El anhelo de satisfacer lo mejor posible la vida, pertenece a un instinto heredado por el hombre de las demás especies, lo que en la suya se modifica es la manera como él vive esa mejor forma de satisfacer su existencia. Los contenidos industria, comercio, agricultura, ciencia, religión etc., son los modos como él se desasemeja momento a momento dentro de su misma especie de las creaciones que van haciendo los hombres. Así como un pez puede nadar hacia uno y otro lado y alimentarse con una y otra planta, el hombre puede crear un tipo de agricultura y otro tipo de agricultura; una religión cristiana o una religión budista; un mito de contacto o uno de simpatía; una guerra con piedras o una guerra con fuego.

Lo que desacomoda constantemente al individuo, es ese instinto de recualificar la existencia momento a momento en cada uno de sus hombres. La distensión que obliga a vivir mejor proyecta la inteligencia en los problemas particulares y la historia de tales proyecciones es la historia de la ciencia, de la religión, de industria etc. Toda limitación que frustré el anhelo de satisfacer se es superada tarde o temprano en el devenir histórico. Cada sujeto por sensación y sentimiento inconsciente descubre qué es lo que necesita y los entorpecimientos causados por interferencias ajenas tratan de rechazarse. El instinto vital de vivir mejorándose parte del sujeto en su individualidad y su desacomodo tiene que ser satisfecho. La vida para el hombre es un constante devenir, su afán de plenitud originado en el sentimiento de una carencia constante de algo que no puede definir y que sin embargo constituye el motivo de todas sus ocupaciones.

Hay dos maneras como el hombre actúa al manipular las cosas: buscando sus esencias o transformándolas en útiles. Ambas actividades modelan la impronta regional histórica de las sociedades. De la segunda creación utilitaria proviene el desarrollo que incrementa el intercambio de bienes materiales o los adecúa con técnicas diversas, para los usos que requieren las necesidades cotidianas.

Toma la piedra para aumentar su poder defensivo,

pero la toma al principio tal y como la ofrece la naturaleza, con el tiempo va cambiando sus líneas a fin de que sirvan mejor al propósito imaginado. Su preocupación ante dificultades futuras, imaginadas previsivamente, hacen que mejore su artesanía. Con el tiempo este saber lo transmite el artista o el trabajador a otros hombres de su comunidad y se van convirtiendo en normas colectivas los usos individuales. Esto es la industria, la objetivación de una técnica que transforma los objetos del mundo para adecuarlos a finalidades utilitarias previamente concebidas.

C A P I T U L O I I
LA I N D U S T R I A
E N E L D E V E N I R H U M A N O .

La historia de la industria, como la de la medicina, la de la química y de todas las demás creaciones -- culturales son una respuesta de cómo el hombre ha satisfecho sus necesidades interpretando en distintos estadios -- su desenvolvimiento en el mundo.

La historia de la industria integra el afán de -- plenificación humano al transformar, mediante interpreta-- ciones intelectuales que se hacen de los objetos a éstos en útiles que sirvan para dominar mejor la circunstancia física. La industria fija la técnica que transforma los objetos del mundo adecuándolos a finalidades utilitarias previamente concebidas. Si se presenta tal historia a -- través de las grandes etapas por las que cruza en el --- tiempo se podrán ver los esfuerzos que el hombre ha hecho en su historia para configurar lo circundante en nuevas -- presentaciones que le procuren mejores medios técnicos pa-- ra curarse de sus distensiones vitales. Esta panorámica nos permite observar cómo discurren como pequeñas unida-- des los hombres en el tiempo en esa transformación de su circunstancia.

Esa carta de la historia de la industria en la -- cual aparecen los esfuerzos de los pueblos, desde la pre-- historia hasta nuestros días, es un índice para situar la etapa evolutiva de cada uno de los pueblos en su pasado y

en su presente regional. Comparando el momento de evolu
ción actual y el del tiempo a que se refiere la investi-
gación que se hace, permite situar el sentido de las ---
creaciones industriales de aquel estadio cultural. Europa
y principalmente Inglaterra, vista durante la etapa -
llamada Revolución Industrial, nos muestra qué es lo que
el hombre de esa época buscaba inconscientemente al vi--
vir aquellas formas de vida de la industria y de qué ma-
nera repercuten sobre su futuro y el futuro de los --
pueblos que dominó, entre ellos México, en virtud de las
relaciones que mantenía con la ecumene universal.

Eso es la historia, la develación de la tempora-
lidad del hombre en la aparición de la cultura. El diá-
logo de lo que el hombre ha sido con lo que ahora es pa-
ra ensoñar en las cercanías y lontananzas de lo que pue-
de esperar de sí mismo. Todo dentro de esa ignorancia,
que al final, sabemos forma la mayor parte de nuestro co
nocimiento.

HISTORIA, PROTOHISTORIA Y PREHISTORIA.

Si partimos de la idea que afirma que la historia es la penetración intelectual de lo que ha sido para descubrir lo que es, podemos situar los conceptos tradicionales de historia, protohistoria y prehistoria. Se entiende por Prehistoria al pasado humano durante el período en que el hombre carecía de escritura. La Protohistoria es el período prosiguiente en el cual no había escritura, pero sí tradición y leyendas. Lo específico de la Historia, pues, se representa o constituye en la escritura.

¿Qué es la escritura? Es la expresión, la entrega de significaciones como símbolos lógicos. ¿Qué es la significación? ¿Qué es el logos? Para entenderlo -- hay que hablar de la analogía en el conocimiento, pues sólo por ella es posible dialogar. Por analogía entendemos lo que es ver. Cualquier explicación, en caso de -- que careciese totalmente del sentido visual, sería inútil. De igual manera se tiene o se carece de sentido o de capacidad para comprender, para descubrir significados en el mundo, para saber lo que es el árbol, el calor o lo peligroso. Esto es la significación, manejar con sentido lo que se es en el mundo.

Las significaciones no se expresan y traspasan sólo a través del diálogo. No solo la palabra comunica

algo. De qué manera ha entregado el hombre en la historia significaciones a sus semejantes? Toda la creación de útiles, toda la transformación del mundo para manualizarlo, para usarlo, es darle significados. Es interpretarlo.

En la interpretación de los objetos al convertirlos en útiles, no hay una develación del mundo que se asemeja a la develación de la palabra? La palabra es un útil lógico para acomodarse el hombre en el mundo. Las cosas manualizadas, convertidas en instrumentos son útiles mediante los que también se acomoda el hombre en el mundo. Es más, el origen de la palabra, más que la palabra, el origen del pensamiento es la interpretación de las cosas físicas y de las necesidades psicofísicas del individuo para satisfacerse individual y colectivamente. Es la imagen significativa.

El pensamiento surge resolviendo situaciones, evitando peligros, satisfaciendo necesidades y utilizando objetos. Un objeto convertido en útil es la demostración evidente de un pensamiento, del pensamiento que lo generó.

El diálogo como comunidad de vivencias existentes que se transmiten, ofreciendo y percibiendo descubrimientos lógicos verbales, solo se produce en la sonoridad del lenguaje. Ya esto no sucede si se cambia lo hablado

a escrito. El onto lógico solo existe en la vivencia -- misma de la revelación significativa del mundo. Quien --- piensa descubre significados, quien escucha lo que otro piensa tiene que volver a revivir esos significados. De ahí que resulte evidente que la palabra hablada o escrita no sea en sí nada lógico. Su logicidad se debe a la vivencia o revivencia de quien la piensa ante el mundo o la reproduce ante el que la dice.

El afán de acomodarse en el mundo origina la interpretación, lo mismo genera palabras que objetos convertidos en útiles. Es el modo como el hombre manifiesta o expresa su capacidad como ente de significaciones. Significa con palabras, significa con útiles y éstos le significan.

Sólo que para entender una palabra tengo que conocer como la usa quien con ella se expresa. De ahí el - porque no se entienden otros idiomas y otros estilos dentro del mismo que se habla. Lo mismo podemos decir de la creación de útiles. El arte primitivo y el actual, las - construcciones megalíticas, los templos góticos y precolombinos, los símbolos mágicos y religiosos, tienen que - ser descubiertos "en el mundo de su época", "en el hombre de su época", para abrir su apariencia y penetrar en sus significados.

No hay más validez, ni más contenido en el útil

lógico que en el útil pictórico, guerrero, religioso o de cualquier otra naturaleza significativa. En todos ellos hay logos sólo que expresados en formas distintas.

Por eso para hablar de la historia no hay por-- que segregar el período en que no había escritura. Ahí están los eolitos, las migraciones, las especies desaparecidas, los huesos hendidos de animales que servían de alimento, los entierros, los menhires.

¿No hay un dato evidente para comprender esa au rora lenta y dolorosa de más de medio millón de años que va de los eolitos a la talla de las astas de reno y la fabricación de los primeros martillos? ¿No es evidente que los eolitos no pudieron surgir en un instante, sin un pasado que los posibilite, hace medio millón de años? Tenemos los objetos hechos útiles fabricados por aquellos seres, de nuestra capacidad para entenderlos de pende nuestra logicidad.

INDUSTRIA EN LA PREHISTORIA.

La evolución de los animales termina, como antecedentes del hombre, en los antropomorfos y mamíferos -- que demuestran un mínimo de interpretación de su circun-tancia.

Se caracteriza al hombre por su capacidad inte-lectiva. Si esta fuese a solas su determinación especí-fica no podría distinguirse con claridad, en la evolu----ción, de los otros animales. Pero ha ido acumulando tal número de creaciones en virtud de esa potencia de inte-lectualidad que resulta fácil, más aún impositiva la di-ferencia entre hombre y bestias, aunque él no sea otra - cosa que un paso más en la evolución de ellas mismas. - Su intelecto lo ha convertido en político, artista, pre-ocupado, amoroso de ilusiones, científico y demás.

El animal juega, el animal interpreta significa-tivamente, el animal recuerda y es un animal irracional.

Las primeras huellas que tenemos de la naturale-za haciendo hombres se apoya en creaciones culturales:-- los eolitos. Estas son piedras manualizadas, conver-tidas en útiles. Todas semejan instrumentos punzocortan-tes. La primera obra que hace el hombre industrialmente no es la transformación física del objeto sino un uso -- intencionado del mismo. La primera azada, martillo, arma, no son objetos fabricados o transformados material-

mente por la mano del hombre sino simples palos o piedras utilizadas individual o comunalmente con ese objeto.

De los eolitos a la creación de los primeros -- martillos transcurre medio millón de años, cuya distancia de la actualidad es de doce a quince mil años. Es tan difícil para el hombre o subhombre primitivo imaginar, crear "algo nuevo" que repite y repite durante medio millón de años, o más, hasta concebir "nuevas formas". Es el lapso que necesita para ir de una piedra cuchillo a una piedra perforada y atada a un palo para golpear. De ahí a la Física moderna se requiere cien veces menos esfuerzo que para ir del cuchillo al martillo.

¿Cuál será el tiempo que habrá recorrido el subhombre para cruzar del empleo esporádico de palos y piedras hasta llegar a la fabricación de eolitos, si es más sencillo ir de martillo a la bomba atómica que del cuchillo al martillo. Evidentemente ha de haber sido más difícil ir de la penumbra mamífera y presubhumana a la subhumana del eolito, que del eolito al martillo neolítico.

Los primeros indicios evidentes de seres parecidos a los humanos los tenemos en los eolitos, piedras -- toscamente desgastadas a los que se dió forma para asirlos con la mano. Estos primeros utensilios se supone datan de antes de la Primera Edad Glacial y también se presentan en el primer período interglacial. No hay otros

restos de estas criaturas que hace medio millón de años emplearon estos utensilios tal vez para martillar y para la lucha. Algunos presuponen que para estos fines emplearon también trozos de madera y concha.

En estratos del Plioceno más reciente o la Primera Edad Glacial americana y europea, se encontraron -- huesos dispersos de un animal semejante tal vez a los -- usuarios de esos colitos primitivos. En TRINIL, JAVA -- se encontró una calavera con una caja craneana de tamaño intermedio entre la del chimpancé y el hombre. El fémur muestra a un ser capaz de estar de pie y caminar dejando libre el uso de las manos. Es un mono trepador, marchador al que han llamado PITHECANTHROPUS ERECTUS (el mono de figura humana que camina).

No podemos afirmar que sea antecesor del hombre pero sí que tenían parentesco con la rama que lo originó. Vivieron hace cuatrocientos o quinientos mil años. En su época convivieron con mastodontes, rinocerontes, hipopótamos, castores gigantes, bisontes, gatos monteses, caballos salvajes, osos nutrias, lobos, jabalíes y abundaba el tigre dientes de sable, al que piensan que este -- primer subhombre seguía para hacer de chacal y consumir los restos de los cuerpos que consumía.

Pasan cientos de miles de años sin que encontremos ningún otro indicio.

En el segundo período interglacial, hace doscientos cincuenta mil años vivió el poseedor de una quijada encontrada en un arenal cerca de Heidelberg. Tiene caracteres humanos esta quijada pero le falta el rastro de barbilla. Sus características hacen suponer que no era capaz de articular palabras. Sus dientes son humanos y se le ha llamado HOMO HEIDELBERGENSIS o PALAEOANTHROPUS HEIDELBERGENSIS. Las condiciones de vida en que se desarrolló eran parecidas a la época de los primeros subhombres. Se han encontrado restos de los mismos animales pero ya iba desapareciendo el tigre dientes de sable dejando su lugar al león que se extendía por Europa. Los utensilios de este período Chelense muestran un gran desarrollo con respecto a los que le precedieron. Son mucho más grandes y están bien hechos, lo que hace suponer en este hombre de Heidelberg una gran corpulencia y de anchos miembros posteriores.

En PILTOWN, Sussex en un depósito que parece ser del tercer período interglacial se encontraron restos de un cráneo de subhumano, mayor que el de los monos actuales y cuya capacidad cerebral se ha fijado entre la del pitecantropo y la del hombre. Su antigüedad data de cien a ciento cincuenta mil años y se le ha llamado EOANTHROPUS (El hombre de la aurora). Se encontró en el mismo depósito una pieza de un hueso de elefante tallada

en forma de garrote y con un agujero, y un fémur de ciervo con incisiones parecidas a una cuenta.

El eoanthropus era un mono marchador y debió -- pertenecer si no a los antecesores del hombre, si a uno de sus colaterales.

Los siguientes siglos nos han dejado rastros de utensilios de pedernal que mejoran continuamente de calidad, como los de forma de suela con una cara cortada por golpe y la otra labrada. También hay raspadores, taladros, cuchillos, dardos y piedras arrojadizas.

Antes de que la Cuarta Edad Glacial llegara a -- su máximo, hace unos cincuenta o sesenta mil años, apareció un ser muy parecido ya al hombre. Va ocupando las -- cavernas como resguardo dejando en ellas vestigios. Probablemente curtía las pieles de una manera primitiva para cubrirse con ellas. En esta época encendió ya el fuego. Con este descubrimiento, no comparable a ninguno hecho con posterioridad, obtendría la conquista eslabonada e ininterrumpida del medio físico circundante y le daría la independencia de sus lugares y del fatalismo que regía su destino. El hombre dejaría de ser la víctima inerme de los rigores del clima, de las acechanzas de los -- animales y su marcha al margen de los ríos lo llevaría -- de la barbarie al salvajismo y de ahí a los primeros brotes de la civilización.

Restos de este ser se han encontrado en Francia (Croacia), en Neanderthal, cerca de Düsseldorf en Spy.

Hará unos 50 000 años apareció este HOMO - - - NEANDERTHALENSIS (Homo antiquus y Homo Primigenius). Tenían las mandíbulas fuertes y salientes, la frente baja y cejas arrugadas al rededor de los ojos. Su pulgar no era igual al humano, no se colocaban en oposición a los otros dedos. Se inclinaban hacia adelante y no podían echar la cabeza hacia atrás ni mirar al cielo, carecía de barbilla y tal vez era incapaz de lenguaje. Sus --- dientes difieren de los humanos. Vivió en un clima frío, Europa estaba cubierta de hielo y con una escasa vegetación artica estos seres se movían en busca del clima templado recolectando una pequeña provisión de frutos, ba--yas y raíces. En sus primeros tiempos debió ser vegetario como lo sugieren sus dientes aunque también hay en sus cuevas las cañas de huesos medulares de grandes animales, los que debe haber partido para extraerles el --tuétano. Sus armas precarias en la lucha con las fieras, hacen suponer que les deben haber tendido trampas o atacarlas en ríos difíciles de atravesar. También deben haber seguido a los animales para aprovechar los residuos de su alimentación.

No sabemos si este ser marchaba erguido o no, - tal vez daba vueltas, solo o en pequeños grupos familia-

res. Sus mandíbulas dejan ver que no era capaz de usar el lenguaje como ahora lo concebimos.

LOS PRIMEROS HOMBRES.

La raza de los hombres de Neanderthal fué desalojada de sus cuevas por un nuevo tipo de ser más inteligente y diestro al que ya podemos considerar como un hombre. Hace unos 30 o 35 000 años el clima se hizo más benigno y estos recién llegados del sur o del este exterminaron a los hombres de Neanderthal.

Sus cajas cerebrales, sus dientes, sus pulgares y sus cuellos eran similares a los nuestros. El mundo se asemejaba más al de hoy en día. Los glaciares se retiraban de Europa. Los renos fueron sustituidos por los caballos y el mamut se hizo raro.

Los restos de estos primeros hombres fueron encontrados en una cueva de CRO MAGNON y en otra de GRIMALDI. No se sabe que origen tuvieron pero a principios del siglo se encontró en Africa del Sur, junto con piezas de un esqueleto, una calavera al parecer perteneciente a una tercera especie de hombre, intermedia entre el hombre de Neanderthal y el verdadero hombre. Su cerebro era más grande en la frente y más pequeño en la parte posterior que el de los seres de Neanderthal y el cráneo se erguía sobre la columna vertebral a manera de los humanos. Los dientes y los demás huesos denotan también la forma de los humanos. El rostro sería más bien parecido al del mono con grandes cejas arrugadas y una prominencia a la mitad

y a lo largo del cráneo. Este HOMBRE RODESIO está mucho más cerca del hombre real que el de Neanderthal.

De la cueva de Cro Magnon donde se encontraron los primeros signos del hombre propiamente dicho toma su nombre esta raza de los CROMAGNONES. Eran de elevada estatura y gran cerebro. Se ha encontrado un cráneo de mujer que excede en capacidad al término medio de los hombres de nuestros días. Un esqueleto de hombre tiene una altura de más de seis pies. Se encontraron también ar--mas, huesos con incisiones, fragmentos de huesos talla--dos, piedras talladas y pinturas en las cuavas y en la superficie de las rocas. Su antigüedad data de unos 30 000 o más años. Eran salvajes en orden superior.

Los restos de los hombres encontrados en GRIMALDI tienen características de las razas negras y tal vez provenía del sur ecuatorial.

Ya la industria de estos hombres muestra un sentimiento mágico en la interpretación del mundo. Horadaban cortezas para construirse collares, se pintaban a sí mismos y esculpían imágenes en huesos y piedras. Esto no con la finalidad del ornato que muchos han querido ver sino con la necesidad de confeccionar símbolos de magia. Hay esbozos de animales que preocupaban su existencia, trazados con arañazos y rasguños sobre huesos. La superficie de las rocas y las superficies puli

mentadas de las cuevas expresan las mismas imágenes.

Primero fueron cazadores en busca de caballos salvajes siguiéndolos en su búsqueda de pastos. Cazaban también bisontes y conocieron al mamut como lo vemos en las pinturas realistas que nos hacen saber que les tendían trampas y los mataban.

Cazaban con venablos, aún no conocían el arco y parece que no habían aprendido a domesticar animales. Sin embargo se ha encontrado la escultura de la cabeza de un caballo que sugiere la idea del caballo embridado con pieles retorcidas o tendones alrededor del cuello. Los caballitos de este tiempo no pueden haber sido utilizados como medio de transporte humano sino como caballos de tiro en caso de haberse domesticado.

Si tuvieron construcciones éstas fueron tiendas de pieles. Fabricaron figurillas de arcilla pero no cerámica. No cocían sus utensilios por lo que sus cacharros fueron muy rudimentarios o no existieron. Su vestido tal vez llegó a ser de cuero o piel.

Por cerca de cien siglos estos hombres habitaron las llanuras de Europa que se hacían cada vez más templadas y húmedas. Se retiraron hacia el norte el reno, el bisonte y los caballos. La pesca en ríos y lagos se hace más importante y aumentan los instrumentos de huesos finos. Las agujas de este período son superiores

a las de las civilizaciones antiguas y las de la Edad -
Media.

En la cueva de MAS D'AZIL en España, encontramos las huellas de un pueblo que llegó al sur de España hace unos 15 o 12 000 años. Los AZILIOS nos dejaron no tables dibujos de sus individuos y costumbres sobre la superficie de las rocas. Ya conocían el arco y la flecha y parece que se tocaban la cabeza con plumas. En sus dibujos se usan ya los símbolos lo que sugiere ya los comienzos de la idea escrita. Hay señales como de - cuentas y en un dibujo se ven a dos hombres echando humo en un nido de abejas.

Todos estos hombres son llamados de la EDAD AN
TIGUA DE PIEDRA, o PALEOLITICOS porque tienen solamente instrumentos cortados.

C A P I T U L O I I I

CULTURA E INDUSTRIA EN SUS ALBORES.

Hace 10 o 12 000 años el hombre aprendió a pulir la piedra y comenzó lo que se conoció por EDAD -- NEOLITICA.

No conocemos los comienzos de la cultura a ciencia cierta, tal vez mientras los azilios vivían en España, en algún punto existieron pueblos que comenzaron a domesticar animales y a pulir la piedra. Se iniciaron en el conocimiento de tejer cestos con fibras de plantas textiles e iniciaron la construcción de cerámica rudimentaria.

Estos pueblos que tal vez surgieron en algún -- punto del Norte de Africa, del oeste de Asia o en el Valle del Mediterráneo, se extendieron por las partes más templadas del mundo. Aprendieron a machacar y moler el trigo y mucho tiempo después lo sembraron. (La idea de la siembra y el sacrificio sangriento surge en varios -- pueblos).

La idea de las estaciones y su asociación con la siembra era vaga y de la necesidad de su conocimiento surgió la primera cronología a base de meses lunares. -- No parece que los primeros agricultores se fijaran en -- las estrellas, tal vez estas observaciones se hicieron -- más bien por los hombres que emigraban en rebaños con el objeto de orientar la marcha. Posteriormente se relacio

nó el sacrificio de la siembra con la marcha de alguna estrella hacia el sur o hacia el norte.

Los ritos mágicos llegaron a ser prácticas insustituibles y de primera importancia en la vida de los hombres. El temor a la impureza y a la polución, los métodos de purificación constituían otra fuente de poder para los hombres y mujeres instruídos en estas prácticas. Brujas, hechiceros, sacerdotes y sacerdotisas regían los destinos de su grupo. No eran seres de religión sino de ciencia aplicada y poder.

Se ha usado el término de CULTURA NEOLITICA para designar a estos primeros pueblos agricultores diseñados por todas las regiones templadas y bien provistas de agua. Con el tiempo se extendieron por oriente hasta llegar a América al través del Pacífico, mezclándose con otras avanzadas de emigrantes de tipo mongólico que bajaban por el norte. Estas culturas formaban montículos -- colocando en la parte superior gruesas piedras tal vez -- para facilitar la observación a sus sacerdotes. Hicieron momias con sus muertos inducidos más por el temor -- que por los deseos de conservación del cuerpo; se tatuaban y circuncidaban; y tenían la costumbre de la cuovade que hacía que el padre se acostara a descansar cuando nacía el niño y tenían como símbolo de la felicidad la -- svástica.

Huellas de estas costumbres las encontramos a lo largo de las costas templadas y subtropicales del -- globo que partiendo de Stonehenge y España llegan a Mé- xico y Perú. El Africa Subecuatorial, el Norte de Euro- pa Central y el Africa Septentrional siguen otras líneas diferentes.

Entre la dieta de estos pueblos aparecen las - frutas como elementos fundamentales de consumo. Nueces, fresas y ciruelas se daban espontáneamente y se han en- contrado cepas petrificadas de uvas. En Francia se cono- ción ya en la época cuaternaria tres tipos diferentes de bebidas fermentadas a base de cerezas.

Se descubre entonces la posibilidad de criar - animales iniciándose la etapa de los pueblos pastores. Se conoce el uso de la carne y leche en cantidades y -- condiciones distintas a las que la caza podía dar. Se - usa al caballo, al buey y al perro en tareas propicias a aliviar el trabajo del hombre.

Sus viviendas son cabañas redondas que reviste con arcilla y seca al sol. Se agrupan junto a los cam- pos de pastoreo, reservando en el centro un lugar más - bajo para la conservación del hogar. Se rodean de rudi- mentarias estacas que sirven de trincheras y le dan se- guridad al grupo.

Las industrias progresan en esta vida sedenta-

ria. Se pulimenta la piedra, se talla la madera, el hueso y el marfil se trabajan en todas formas y surgen cinceles, postes, armaduras para casas, mangos de armas e instrumentos para socavar sus primeras embarcaciones. Se encuentran ya picos para la explotación de las minas de sílex. La actividad de la industria crece vertiginosamente.

Es el comienzo de la cerámica como industria -- que surge más bien como quehacer doméstico que como tarea especializada. El instrumental con que contaban para este menester era tosco como lo revelan los cacharros decorados con líneas y puntos. Los primeros vasos se fabricaron con arcilla impura mezclada con cuarzo que le dió mayor consistencia. No se conocía el horno y eran cocidos al aire libre por lo que el calor no penetraba uniformemente ocasionando que los adornos y las rendijas muestren un color claro mientras que la superficie aparece de un tono rojizo. No había tornos. Con plumas se pintaban los cuellos y las partes abovedadas de los jarrones.

Se tejían el lino y la lana en forma rudimentaria, principalmente produciendo cuerdas e hilos de pescar.

En esta etapa surgen las primeras actividades comerciales al intercambiar los artículos necesarios a --

la vida de las comunidades. Se han encontrado piedras de sílex pulimentado de Turena en Bretaña, al norte de Gales y en Suiza. Lo mismo sucede con el ámbar amarillo de Europa que se encuentra en collares neolíticos de Escandinavia y en las Galias Central y Meridional.

Estos intercambios comerciales deben haberse hecho por tierra y de ellos aprendieron los hombres la utilidad de las vías de comunicación. Toma cubrió después de materiales consistentes los caminos estrechos y primitivos, convirtiéndolos en calzadas, que llevaron los rudimentos de la primera cultura por las rutas del mundo.

La existencia de piraguas en esta época nos dice del empleo de las vías fluviales. Hay una tradición que cuenta que el ámbar llegaba a las riberas del Mediterráneo al través de un río que Herodoto llenó Eridán. Los principales ríos de Europa fueron testigos del comercio entre el este, centro y oeste de Europa.

La cultura del hombre de esta época contó entre sus adquisiciones con el descubrimiento de la agricultura, la domesticación de los animales, la iniciación del comercio y el fortalecimiento de la industria.

La configuración de la tierra hacia el año 10 000 a. C. era en términos generales parecida a la de hoy en día. Tal vez entonces el Mediterráneo se convir

tió en mar, el Mar Caspio tenía más extensión y posiblemente estaba unido al Mar Negro. El clima era más húmedo y la tierra más fértil. Quizá hubo entonces una comunicación terrestre entre Asia y América por el Estrecho de Behring.

Ya se distinguían entonces las principales razas del género humano que conocemos.

PRIMEROS HABITANTES DE AMERICA

En el correr de éstos siglos, los hombres de raza mongólica llegaron a América, posiblemente por el Estrecho de Behring en su camino hacia el Sur. Contemporáneos de estos hombres fueron el caribú, el reno americano, el armadillo gigante y el negaterio al que tal vez exterminaron.

Estas tribus americanas vivieron una vida de cazadores nómadas. No conocieron el hierro y se valieron del cobre y oro nativos. Grandes culturas surgieron hacia el año 1 000 a. C. en regiones de lo que hoy es México, Yucatán y Perú. Estas civilizaciones fueron de tipo paralelo pero distinto a las civilizaciones del viejo mundo. Culturas dominadas ante todo por el temor, estaban regidas por sacerdotes en cuyas manos se encomendaba la vida feliz y aún la supervivencia del grupo. Sus jefes, guerreros y políticos se sometían a esta ordenación rigurosa de presagios y reglas mágicas.

Entre ellos la ciencia astronómica llegó a un alto grado de refinamiento y precisión. El año les era conocido de una manera más exacta de lo que pudieron nunca descubrir los babilonios. En Yucatán se desarrolló una especie de escritura. Los mayas la usaron para conservar los calendarios exactos y complicados que los sacerdotes llevaban con celo y a los que dedicaban su tarea intelectual.

tual. Setecientos u ochocientos años después de Cristo - los obras artísticas escultóricas, pictóricas y arquitectónicas, llegan a su apogeo y son hoy día causa de asombro y reconocimiento por su alto valor plástico y belleza que unidos a su carácter grotesco y enigmático expresan - la manera especial de concebir el mundo entre esas gentes. Nada en el Viejo Mundo se asemeja a ella. Exhuberancia de plumas entretejidas y serpientes en zig zag, magnificencia en la figura de sus sacerdotes que constituían la clase privilegiada. Lo mismo sucedía en la Civilización Mexicana que se caracterizaba por la fuerza de su expresión plástica y la limpieza de sus líneas complicadas, -- que por su derramamiento de sangre en verdaderas orgías - de sacrificios humanos de carácter religioso. Los corazones se extrañan de las víctimas cuando aún latían y eran ofrendados a sus dioses para propiciarse sus favores.

C A P I T U L O I V

DESARROLLO INDUSTRIAL EN

LAS CIVILIZACIONES ANTIGUAS.

Hacia el año seis mil o siete mil aparecen en Asia y en el Valle del Nilo, comunidades que alcanzan el grado de cultura del nivel peruano. El norte de Persia, el oeste de Turquestán y el sur de Arabia eran más fértiles y en ellas se han encontrado indicios de comunidades muy antiguas.

EL NACIMIENTO DE LA METALURGIA es un rasgo característico de los grupos culturales posteriores a los desarrollados en la Edad Neolítica. Sus orígenes deben buscarse en los procesos de la cerámica. Parece ser que el descubrimiento del uso de los metales se debiera a la existencia de partículas de metales mezclados con el barro que al cocerse mostraron al hombre la dureza que necesitaba en la confección de sus artículos. Los primeros metales se encuentran en el oriente mediterráneo y asiático.

El oro y el cobre fueron los primeros metales conocidos y usados. Parece que por el sur y el este llegaron a las Galias las noticias sobre el uso del cobre, que usaron ya en el tercer milenio antes de C. en las costas del Egeo y del Mar del Norte. También de esas costas llegó el bronce, aleación de cobre y estaño.

Sorprendentes cambios se registraron con el uso de los metales. La carrera en el dominio del mundo ex--

terno por el hombre seguía a pasos cada vez más agigantados. Los arados de hierro sustituyeron a los de madera, nuevos utensilios y herramientas de trabajo capacitaron al hombre para el mejor uso de sus facultades. Lanzas, hachas, cuchillos, herramientas que inician una época -- que por siglos tendría el predominio de esta clase de -- instrumentos.

Los EGIPCIOS emplearon el oro, la plata, el cobre y el hierro meteórico cuando podían obtenerlo. Tenían herramientas de pedernal maravillosamente tallado. Entre los años 5 000 y 3 000 esta cultura se hallaba en un estado entre salvaje y civilizado. Usaban pieles, -- cueros y tejían lino; cocían pan y usaban cerámica fina. No conocían aún el torno del alfarero.

Su cultura se desarrolló rápidamente y fué contemporánea a la invención de la escritura en Mesopotamia hacia el año 3 500 a. C. y que en Egipto apareció después. Antes del año 2 500 a. C. se conocieron el torno del alfarero, las herramientas de metal, las balanzas y los pesos, las medidas, las sillas y las mesas, los materiales para escribir, los perfumes, la explotación de -- las canteras, el tallado de las piedras, las construcciones, etc.

La invención del vidrio transparente, aunque no era tal vidrio, es posterior y se remonta al año 1 600 -

a. C.

Un recio puntal en el origen de la civilización lo aporta el descubrimiento del proceso de obtención de los metales por beneficio de sus óxidos. En los primeros tiempos se obtuvo ya el beneficio del cobre que era común en Egipto durante la antigua monarquía. Se cree que su descubrimiento lo originó en la moda primitiva, que perdió actualidad 3 000 a. C., de la pintura verde para los ojos y que se fabricaba con malaquita que es un carbonato básico del cobre.

Posiblemente por esta época se descubrió en Persia que la adición de estaño al cobre lo hacía más duro, más elástico y fusible, dando el bronce. El estaño era escaso y de elevado valor.

En Egipto se realizaron asombrosas labores con el cobre. Las piedras consistentes como el granito, --- eran cortadas y talladas con cincelos y sierras de cobre. Parece que estos instrumentos no eran muy duros pero se utilizaba arena o esmeril que desgastaba la piedra para hacer más fácil la labor. Por el método del batido en frío se obtenían buenos filos en estos metales permitiendo la manufactura de navajas de afeitar de cobre.

El hierro se usó raramente antes del año 1 600 a. C. pero después se hizo común en Egipto y Asiria y -- por entonces se empezó a usar también el acero. El plo-

no aunque conocido desde las primeras épocas fué poco --
usado.

En virtud de las relaciones de los distintos --
grupos y provincias se extiende la industria metalúrgi--
ca, se cambian objetos fabricados y los hallazgos de la
técnica en las nuevas modalidades que se aplican al tra--
bajo humano.

En la Edad de bronce, lingotes de cobre, segura--
mente de origen egeo llegaron a orillas del Rhin y del --
Danubio y en la Edad de Hierro se amplió el intercambio --
entre el norte y el occidente de Europa. También las --
técnicas de trabajo rompían las fronteras de grupo.

El laboreo de las minas ya conocido en el Neolí--
tico cuando se extraía el sílex, se transformó de una ma--
nera sorprendente. En tiempos muy anteriores a la época
Cristiana se hacían en la Península Ibérica, en Bretaña
y en las Galias, abrir galerías para llegar a los yaci--
mientos metalíferos. Desde entonces causó grandes pro--
blemas la extracción del agua de las minas y no se solu--
cionaría hasta muchos siglos después. Se separaban los
matericles de las gangas y materias extrañas mediante el
lavado y fundido.

Ya se conocían las aleaciones como hemos dicho
y se mezclaban varios minerales en distintas proporcio--
nes como la del cobre y el estaño. En la Edad del Bron-

ce y del Hierro se conocían procedimientos de remachado, soldadura de juntas y ajuste de piezas separadas, el nacimiento y el progreso del grabado, el cincelado y el repujado.

Aumentaban las fundiciones y herrerías y la demanda de productos industriales crecía y no declinaría nunca hasta llegar a su esplendor en la Edad Media.

Homero habla de los artesanos de las colectividades campesinas que tienen a su cargo el trabajo industrial que exige especialización y que por su complejidad no puede ser realizado en los ámbitos de la familia. La colectividad le garantiza lo necesario para su sustento y él en cambio realiza los trabajos industriales que requiere el campesino. Esta modalidad primitiva de artesano rural pervivió en muchos lugares hasta cerca del siglo XX.

LAS PRIMERAS MAQUINAS.

Se ha llegado a decir que la primera máquina que elabora el hombre se encuentra en la obtención del fuego mediante el pedernal. Si es así el hombre prehistórico - le debe a ella el mayor de sus triunfos para imponerse a la naturaleza.

Después la rueda y el torno del alfarero cubrieron sus necesidades fundamentales. Desde épocas remotas existían máquinas para triturar los cereales. El trigo se aplastaba entre dos piedras y después entre dos ruedas. Los chinos desde tiempo inmemorial molían el cereal mediante una maza o pilón que caía sobre los granos depositados en un recipiente o mortero. En la India el procedimiento era similar. El mortero era una amplia vasija de piedra que descansaba sobre una base de piedra también. - Un tronco de árbol labrado a manera de pilón se manejaba por dos bueyes, girando sobre los granos del mortero por el impulso de un vástago horizontal que pasaba por medio del tronco. Estas primitivas máquinas fueron perfeccionándose a medida que las necesidades así lo exigían.

A la molienda de los cereales sigue la de las semillas oleaginosas entre las que tiene preferencia la oliva. Las piedras para la molienda se afinan y se limpian mejor el producto. La salida de la materia se somete a la trituración o prensa.

La fuerza para accionar estas máquinas la proporcionaba el mismo hombre o se valía de ciertos animales domesticados para el caso. Después, en tiempos de Cicerón - se hicieron experimentos con la adopción de la rueda hidráulica en sustitución de los esclavos. Los molinos de viento datan solamente del siglo XII de nuestra era.

INDUSTRIA EN GRECIA.

Los comienzos de la cultura griega se sitúan en la isla de Creta en una época cercana al año 2 000 a. C. En el siglo doce antes de Cristo, los invasores del norte la asolaron y por siglos nos es casi desconocida su forma de vida.

Homero y Hesíodo narran los fundamentos de la sociedad griega a la que describen ocupada en el cultivo de las viñas y los cereales. Siempre fué el griego un comerciante y un colonizador. Ya en los siglos VIII, VII, y VI a. C. se preparaban y exportaban vinos, aceites y materias textiles.

Su riqueza se cimentaba en la ganadería, la agricultura, la caza y la pesca. Las industrias domésticas habían adquirido un elevado grado de desarrollo pero no podían equipararse a los beneficios que la tierra les otorgaba.

Los cultivos de cereales como el trigo, la cebada y el maíz se hacían con técnicas avanzadas. Conocían el abono y roturaban la tierra con arados de madera tirados por bueyes. Las semillas se depositaban en rectilíneos surcos y eran cuidadosamente cubiertas con una especie de rastrillo después de haber desbaratado los terrones que el arado dejaba. Sus campos de cultivo eran sembrados alternativamente para dejar descansar la tierra.

Con igual o mayor esmero eran tratadas las parcelas de legumbres y los huertos, de los que obtenían gran variedad de frutos. Los viñedos, altamente apreciados, eran sometidos a podas y las cepas de la vid no descansaban en el suelo sino apoyadas en horquillas dejando los pámpanos pendientes de los sarmientos. El vino extraído de ellos se consumía en ceremonias paganas y religiosas y con todo motivo. Sus dioses del Olimpo, revestidos de las virtudes, defectos, deseos y gustos de los mortales griegos, apreciaban altamente las delicias de este líquido.

Los granos de los cereales se obtenían mediante la trituration de las espigas por los animales de tracción que pisaban sobre ellas. Las eras con cebada o trigo eran expuestas al sol y bajo el cuidado de los esclavos que se ocupaban de mover la paja para que las mieses fueran desgranadas uniformemente. El producto se guardaba celosamente en enormes vasijas bellamente labradas y modeladas en forma de jarras y ánforas.

El otro gran puntal de la economía griega lo representaba la ganadería que venía a resolver su problema de alimentación, tracción, transporte, vestido, etc.

Tenían ganado caballar, vacuno, porcino, ovino, caprino y abejas que les daban abundante cera y miel. Para la alimentación de estos animales disponían ya de prados artificiales alimentados por agua de riegos. Durante

el invierno los animales no carecían de pastos y eran con centrados en establos amplios y bien cuidados.

La industria de los productos lácteos había lle- gado a un elevado nivel de desarrollo y para su éxito se contaba con implementos tales como cubos, toneles para - suero y recipientes de mimbre para el queso.

Para la caza usaban la lanza, la jabalina y la - flecha y para la pesca ya empleaban redes y anzuelos.

La Industria Manufacturera usaba gran diversidad de materias primas. La madera era talada en los bosques y transportada por tiros de mulas y bueyes, aserrada en - tablas y trabajada por carpinteros que usaban el compás y la regla para fabricar muebles, implementos agrícolas y - embarcaciones.

Metales como el hierro, el bronce, el cobre, el estaño, la plata y el oro servían a sus armas, utensilios y objetos de ornato. El mármol y la piedra se empleaban en viviendas o esculturas y la industria textil se surtía de la lana y el lino. Se curtían y preparaban las pieles para las capas, los escudos y el calzado.

Los artesanos de la cerámica, que usaban el tor- no, los herreros y orfebres, los constructores gozaban de especial consideración por su meritoria labor. El arte, la técnica, la perfección en las construcciones y manufac- turas llegaron a un climax raramente superados por siglos.

En esta época ya distinguimos una división del trabajo impuesta por las necesidades de esta colectividad.

La casi totalidad de la mano de obra en las artes manuales y aún en las bellas artes era trabajo de esclavos. El pensamiento griego se había desarrollado dando verdaderos pasos gigantes en la evolución del pensamiento y en el refinamiento del mismo. Los pensadores estaban alejados de las tareas serviles, por lo que la química no hizo grandes progresos entre ellos. (Arquímedes en el s. III a. C. inventó numerosos aparatos mecánicos pero no escribió sobre estas "simples distracciones de la filosofía").

Herón de Alejandría que tal vez vivió en el s. II a. C. dejó una interesante obra sobre aparatos mecánicos, que funcionaban en su mayoría por la corriente de agua y por la expansión del aire. Los aparatos descritos no parecen ser de su invención y se le atribuyen a Ctesibio su contemporáneo. Las máquinas son complicadas pero son las primeras en la historia salvo la polea, el torno y la rueda hidráulica. Su finalidad denota la importancia religiosa en el pensamiento griego, pues se idearon con el fin de magnificar las pompas religiosas o ayudar a los conjuros. Entre estos había una máquina para vender agua bendita, otras en las que se aprovechaba la energía del fuego y otras con movimiento obtenido por procedimientos hidráulicos. La máquina de vapor de Herón

era una simple turbina de reacción.

La posesión comunal de las tierras data de épocas anteriores y la propiedad privada ya era conocida. - La tierra se dividía entre los hijos a la muerte del padre. Los propietarios trabajaban accidentalmente. Homero pone en boca de Ulises un desafío al pretendiente Eurímaco en el que le propone "Pongámonos los dos al trabajo en una rica pradera con una guadaña en la mano, durante los días más largos del año y en ayunas hasta la noche y veremos cual de los dos lleva a mejor término su cometido. Que nos den, para guiarlos, bueyes grandes, hermosos, bien mantenidos, de edad y fuerzas parecidas, de igual talla y en un campo de la misma extensión y donde haya que hacer el mismo trabajo, y tú verán si yo sé labrar un surco regular" .

Había una minoría insignificante de obreros --- agrícolas libres llamados "tetos" que prestaban servicio durante la época de las cosechas por tiempo limitado. A ellos se les encomendaban trabajos de dirección o jefatura.

En los tiempos heróicos se practicaba el trueque para proveer a las necesidades familiares. Las industrias domésticas satisfacían el consumo interno. No se comerciaba con el trabajo humano sino accidentalmente.

Su unidad de valor e intercambio era el buey.-

Una esclava podía valer cuatro bueyes. Las fortunas se -
valuaban por rebaños y los regalos nupciales se hacían --
siempre en ganado denotando la raíz pastoral de esta co--
lectividad.

LA INDUSTRIA ENTRE LOS ROMANOS.

A mediados del segundo milenio antes de C. llegaron a la península itálica los indo-europeos que trajeron el bronce y se instalaron en palafitos y terramaras. Más tarde otros grupos indoeuropeos introdujeron el hierro. Cuando los etruscos ocuparon la región del Arno -- que tomó el nombre de Etruria alcanzaron un alto grado de civilización. Transformaron en territorio fértil la Toscana. Sabían labrar el mármol y los metales, y sus joyas, estatuas y ánforas acusan un gusto artístico notable. De los griegos tomaron los adelantos que mejor servían a sus condiciones de civilización y que tanta grandeza dieron después a su imperio.

Las materias primas de origen mineral ocuparon siempre lugar preeminente en su economía. En tiempos -- del rey Servio se imprimió el primer cuño de cobre. Parece que antes sólo se usaban en Roma los metales en bruto. La primera imagen impresa en una moneda fué la de una oveja por lo que se llamó al dinero "pecunia". En ese tiempo la cifra más elevada en que se valuaba una -- propiedad era de 120 000 "ases" y por tanto se consideraba esa suma de bienes como la medida de la primera clase social.

Durante el consulado de Ogulnio y Fabio, cinco años antes de la Primera Guerra Púnica, se imprimió el --

primer cuño de plata. Entonces el valor del denario era de 10 libras de cobre, el del quinario de 5 libras y el del sestercio de 2 1/2 libras. Después el valor de las monedas cambió. El cuño impreso de estas monedas de cobre tenía Jano de dos caras en el anverso y el espolón de una nave de guerra en el reverso. Los "trientes" y "cuadrantes" llevaban impresa la figura de un barco. Las monedas de plata tenían impreso un carro de dos caballos o una cuadriga de donde se les llamo "bigati" y "quadrigati". El peso de los ases se redujo después a media onza.

En tiempos de Livio Druso se aleó la plata con una octava parte de su peso en cobre. En cumplimiento a la ley Clodiana se acuñó la moneda "victoriatus", llamada así por la imagen de la victoria que llevaba.

La primera moneda de oro se acuñó 62 años después de la primera de plata y se evaluó con 20 sestercios el escrúpulo (20 gramos) de oro, cómputo que según el valor del sestercio entonces en uso, equivalía a 900 sestercios por cada libra de oro. Después se acuñaron los denarios de oro a razón de 40 denarios por libra de oro. El peso del denario de oro fué bajando hasta que en tiempos de Nerón se acuñó el tipo de 45 para cada libra.

Durante el imperio las minas de Grecia se habían agorado pero los romanos tenían inagotables reservas en el occidente y el norte. De España, las Galias y las is-

las Británicas se recogía oro en pepitas. Con la conquista de Dacia, Roma obtuvo los yacimientos más ricos del mundo antiguo.

25 años a. C. se extraía el oro excavando en las montañas galerías largas y profundas. Se alumbraban con luz de antorchas con cuya duración se señalaban los relevos de trabajadores, los que durante meses no veían la luz del sol.

La plata se sacaba de las minas de España, las Galias, Dalmacia, la Panonia y Epiro. El hierro se traía de la isla del Elba, de las regiones españolas cercanas al Pireo y sobre todo de las minas de Nórica.

En estas mismas regiones se halló cobre y estaño.

La industria de la construcción tenía mucha importancia por el desarrollo del urbanismo. Se buscaba con ahinco material de construcción como la piedra, el yeso, la cal y la arena. Las canteras hacían posible la construcción de las vías, las ciudades y las fortificaciones. Las canteras más importantes eran las de mármol, pórfido y grafito. El mármol blanco se extraía de Luna y el granito gris de la isla de Elba. De Egipto venía el granito rojo de Siena. Africa proporcionaba el mármol amarillo de Simetthu y los mármoles de las Galias eran famosos. De Belgrado se traía el pórfido. Se pulían --

los bloques en la misma mina que eran transportados por medio de cuñas y rodillos de madera. Una industria conexa recibió los beneficios de estas extracciones y fué la de la cerámica que dió verdaderas obras de arte y sobre todo utilitarias. En el oriente de Roma estaban las industrias de lujo y más antiguas y en el Occidente las más nuevas y más toscas. En las fábricas de ladrillos y tejas se elaboraban las vajillas. Más que la perfección o belleza de estas les importaba el número. Surgió una standarización de los objetos que nunca llegaban a llenar las demandas. Los centros más importantes de esta industria estaban en las Galias e Italia y a ellas estuvo unido el nombre de un famoso fabricante de lámparas, Fortis que fué conocido en todo el imperio romano.

La sal la extraían por evaporación natural contando para ello muchos lagos entre los que descollaba el Tatta. De él narraba Estrabón que bastaba meter unos juncos trenzados para obtener al poco tiempo una corona de sal. Las entradas de mar se cerraban para que al evaporarse el agua dejara una costra de sal. También se extraía sal de gema de las canteras en forma de bloques.

Para sus producciones Roma tenía abundantes materias primas, sin embargo el ámbar, el alabastro, el ébano, el sándalo y la seda eran importados.

Muchos de sus productos ya elaborados eran expor

tados: telas finas, bronce artísticos, perfumes, pescados salados y ahumados.

En España se transformaban los minerales y se fabricaban espadas, escudos, corazas, herramientas etc. Las Galias eran famosas por sus ornamentos, estatuillas, adornos para muebles y cofres de bronce. La agricultura y el trabajo artesanal se benefició con los artículos de hierro y la cerrajería cobró gran impulso con las construcciones de viviendas. Algunas regiones formaron especies de monopolios que aumentaron la especialización en la industria textil. Se hilaba y tejía la lana para la elaboración de telas, alfombras, tapices y brocados. También el lino y el cáñamo se transformaban como la lana.

Bajo el Imperio Romano surgieron los primeros talleres de trabajo industrial. En ellos se manufacturaba y vendía el producto. No había intermediarios. Aún cuando la mayoría de las industrias eran de carácter doméstico, los obreros libres ya fueran modestos dueños de taller o profesionales, se unieron para formar las primeras organizaciones de trabajadores que en la Edad Media llegarían a su climax con los gremios y que posteriormente se transformarían en los sindicatos.

Estas corporaciones tenían por objeto primordial la defensa de sus miembros y ofrecían socorro mutuo

a sus componentes. Medicinas, cuidados, sepultura y con
sideraciones por su trabajo eran los beneficios que ob--
tenían los afiliados.

C A P I T U L O V

INDUSTRIA EN LA EDAD MEDIA

Y EL RENACIMIENTO

EDAD MEDIA

A la caída del Imperio Romano las condiciones de los habitantes de Europa cambiaron teniendo como base la rica herencia greco-romana. Los esclavos se habían convertido en siervos que cultivaban su tierra pagando ciertos tributos al señor feudal. La economía feudal se basaba en el tipo de producción familiar. La industria desarrollada dentro de los feudos cubría todas las necesidades de la colectividad. En lugares especiales las mujeres laboraban la lana de los ganados del señor hilándola y tejiéndola. Había talleres de herrería, carpintería y molinos para el grano.

Las haciendas feudales habían logrado altos índices de producción. Los documentos descriptivos de las haciendas de Carlomagno disponen que cada una de ellas debía contar con herreros, orífices y plateros, zapateros, sastres, guarnicioneros, torneros, carpinteros, pajareros, pescadores, jaboneros, cerveceros, fabricantes de sidra y otras bebidas, panaderos y preparadores de artefactos de caza y pesca. Los maestros y artistas colaboraban en las obras de mayor importancia. El señor tenía sus pintores y arquitectos sujetos a su jurisdicción.

Característica de esta etapa del desenvolvimiento de la industria es que ciertos obreros no esclavos lograron crear una situación independiente sin que fueran -

propietarios de las tierras. Se forma una nueva clase social que es libre sin poseer la tierra por el solo mérito de su propio trabajo.

El trabajo industrial se desliga y emancipa de la agricultura y va a formar parte de las nacientes ciudades. Surge el artesanado con características distintas a las de los agricultores. Hasta entonces la producción seguía los lineamientos que le imponían las necesidades y requerimientos de una sociedad especial. Un cierto número de personas dependían de un solo señor y eso dió base a la ampliación de un tipo de economía autónoma. La finalidad de esta organización estribaba en que se obtuvieran de los diversos productos y mercaderías, los beneficios suficientes para que el señor dueño de las tierras viviera cómodamente del trabajo de sus subordinados. No se aspiraba a formar una especial riqueza del comercio o intercambio de productos de la localidad.

Los artesanos formaban ya una clase que por la especialización de su trabajo tenían ciertos privilegios y consideraciones frente al resto de la población. La capacidad técnica la adquirían a través de sus maestros y directores que habían convertido sus talleres en centros de enseñanza especializada. Además de maestros, los directores de estos centros establecían las relaciones comerciales y contractuales con la sociedad sin valerse de intermediarios.

Persistía el parecido entre las viejas industrias domésticas y los nuevos talleres artesanos donde los maestros y sus auxiliares formaban una gran familia unida por los deseos de perfeccionamiento y afán de perpetuar la técnica en los nuevos elementos de sucesión. No eran estas las mismas relaciones que predominaban en los viejos talleres. En estos "el aprendiz era un oficial en embrión, el oficial un futuro maestro y el maestro un antiguo oficial".

Su vida transcurría en común sentándose a la misma mesa. El maestro impartía instrucción enseñando técnicas y de acuerdo con la habilidad de los alumnos en el desarrollo de las mismas se fijaba su paga. A medida que los oficiales heredaban las habilidades y los instrumentos de sus maestros tenían a su cargo la continuación de la transmisión de sus conocimientos a los nuevos jóvenes aprendices.

Si el obrero artesano desarrollaba una actividad continua tenía asegurada su supervivencia tranquila. Los oficios se heredaban y esto limitaba la competencia. Las técnicas se repetían por generaciones sin sufrir prácticamente cambios. Al aprendizaje de ellas se dedicaba toda la vida y la falta de maquinaria hacía depender los resultados del trabajo de la habilidad del obrero. Las técnicas casi no variaban y los adelantos eran mínimos. Pocos llegaban a ser maestros. La demanda era siempre

mayor que la oferta. En estos siglos la población aumentaba poco o no aumentaba. (En Alemania entre 1250 y 1450 no aumentó la población. La falta de higiene elevaba los índices de mortandad infantil. Las guerras acababan pueblos enteros y sufrían continuamente de hambres y pestes). El infimo aumento de habitantes era absorbido por las labores del campo restringiendo el número de aspirantes a los trabajos artesanos.

Las condiciones propicias al artesanado se dieron en Europa por cerca de cinco siglos. La agricultura y la ganadería se enriquecían dejando un excedente de productos que podían intercambiarse por productos industriales. La población no aumentaba y todo contribuía para que la organización de artesanos se solidificara.

Las técnicas que se empleaban en las industrias eran atrasadas como se deduce por el elevado número de obreros que ocupaban y por lo tardado de la producción.

(En el siglo XV para producir 5 140 piezas de paño se necesitaba el trabajo de mil personas durante un año. Y se empleaban 15 días para fabricar una cerradura.) Era imposible una producción numericamente elevada y siempre había varios posibles compradores para los productos.

El mercado del medioevo tuvo siempre una elevada demanda por una corta oferta de manufacturas.

Los artesanos formaron gremios para asegurar -- las jerarquías de los oficios y la dignidad e independencia de los artesanos. Su legislación se fué complicando a medida que las condiciones de vida de los artesanos enpezaban a empeorar y sus organizaciones a degenerar.

El artesanado que hizo crecer a las ciudades recibía de estas los beneficios de su política económica. Se veían protegidos por la actitud de las ciudades de defender sus propios intereses en detrimento de otras ciudades. Se obligaba hasta donde era posible a los vecinos de los alrededores a vender sus productos, que eran materias primas para los artesanos, en la ciudad. El derecho de tránsito disponía que los mercaderes ofrecieran sus productos primero en la ciudad antes de seguir a --- otros lugares. El Derecho de Bando limitaba la competencia de los industriales forasteros dentro de la ciudad, fijando ciertas fechas y condiciones para que estos expusieran y comerciaron con sus artículos. Se reducían a ciertos días al año.

En contraposición a esto se dieron normas que defendieron los derechos de los consumidores como la autorización para el libre ejercicio de la auto-producción doméstica. Hubo leyes que cuidaban de la baratura de -- los productos y de su calidad. El número de artesanos en servicio estaba vigilado por las autoridades para garantizar la producción necesaria. Hubo inspectores y ta

blas de precios para las manufacturas.

Los integrantes de cada rama industrial se reunían en grupos llamados gremios, oficios o guildas, que fueron base de la organización industrial medieval. A cargo de esta institución estaba la reglamentación y vigilancia de la enseñanza que se había dividido en pasos concretos. Primero se era aprendiz, se pasaba a ser oficial y por último se ascendía a maestro después de un arduo camino. Estas corporaciones gozaban de muchas prerrogativas ya que los gobiernos municipales las reconocían y les habían conferido muchos privilegios y derechos. Ellas eran la sociedad en que se desenvolvía la vida de los artesanos. La distribución de las materias primas no era motivo de especulación ya que los gremios tenían a su cargo la distribución de las mismas.

Al correr del tiempo estos grupos degeneraron en monopolios de un pequeño grupo de maestros mezquinos. Se volvieron más un obstáculo que una ayuda para el desenvolvimiento industrial. Ya no encajaban en el camino que tomaba la civilización y fueron quedando al margen hasta que llegó el uso de las máquinas que acabó con esta forma de trabajo y de vida.

RENACIMIENTO .

A mediados del siglo XV cambia la concepción del mundo y con ella las formas de vida. La dignificación del pensamiento libre abre nuevos caminos al devenir humano.

Surgen nuevos mundos con el descubrimiento de América. Nuevas rutas de navegación significan nuevos campos de comercio, intercambio, producción, etc.

La invención de la pólvora como antes la del arco y la flecha multiplicó la audacia y el poder de los hombres. La invención de la brújula dió seguridad a la navegación. El grabado en cobre comunicaba mediante imágenes, distintos países. La invención de la imprenta no solo permitió el diálogo entre los hombres y los pueblos sino que fué germen inagotable de nuevas e insospechadas ideas.

Los inventos se sucedieron a millares aportando los cimientos de lo que sería la nueva y revolucionaria etapa industrial.

Las producciones se multiplicaban en los talleres y los procesos de perfeccionamiento y belleza llegaban a un óptimo. Todo parecía renacer al tiempo que el pensamiento rompía las barreras que por siglos habían tratado de sujetarlo. Telas, brocados, encajes, costumbres, hábitos, trabajo tenían una nueva modalidad y vida,

En estas condiciones tan propicias para la actividad creadora en todas las formas del pensamiento humano, era lógico que las innovaciones y los inventos se presentaran por millares dando las bases de lo que sería época del predominio industrial.

A Leonardo da Vinci se le atribuyen 17 invenciones de primer orden. Como ingeniero y físico puso en práctica proyectos hidráulicos, planos para canales y obras de irrigación, planeo molinos y acequias, inventó la cámara oscura, usó la expansión del vapor para dar impulso a la bala de cañón. Por sus observaciones de los vuelos de los pájaros trabajó como precursor de la aviación construyendo modelos de helicópteros que podían ascender y una gran máquina de alas movibles.

En el s. XVI el hierro de muy buena calidad se fundía en hornos semejantes a los de copelación.

En 1608 un aprendiz de fabricante de anteojos combinó lentes que formaron un telescopio. Galileo Galilei supo de esto y en 1609 construyó uno de esos aparatos con el fin de observar el firmamento. (Las lentes fueron conocidas desde la antigüedad y 1 000 d. C. fueron estudiadas por Alhacen, Bacon y otros. En el siglo XVI se usaban ya en la fabricación de anteojos.)

Con respecto a la física de los gases, se aceptaba lo que Aristóteles había demostrado, que el vacío era

imposible. Torricelli (1608-1647) ideó un experimento -- que llevó a la práctica un discípulo en 1643 y fué decisivo en esta materia. Torricelli sabía que el aire tenía -- peso y observó que ejercía una presión que era capaz de -- levantar una columna de agua de 33 pies de altura, pero -- no mayor. Llenó con mercurio un largo tubo de vidrio, cerrado por un extremo y lo invirtió, introduciéndolo en -- una cubeta llena de dicho metal; al hacer esto, el mercurrio descendía, pero la columna quedaba estacionaria a una altura de 30 pulgadas. El vacío se producía en el espao que quedaba por encima del nivel del mercurio. Por -- los resultados de este experimento Pascal confirmó en --- Francia la idea de que era el aire el que sostenía la columna de mercurio

El siguiente paso a estos experimentos fué la -- invención de la máquina neumática que se debió a Otto von Guericke de Magdeburgo quien nunca oyó hablar del experimento de Torricelli.

Los trabajos de Guericke los conoció Boyle (1620 -1691) para quien Hooke, su ayudante entonces, construyó una máquina neumática perfeccionada.

C A P I T U L O VI

REVOLUCION INDUSTRIAL

MAQUINAS, BASE DE LA INDUSTRIA Y LA TECNOLOGIA MODERNAS.

Cuando se descubrieron fuentes de energía que no fueron el hombre, las bestias, el aire y el viento hasta entonces usadas, se inició la nueva civilización de tipo predominantemente industrial.

Las culturas se caracterizan por las herramientas que usan sus hombres, sus métodos de elaboración y por los materiales con que cuentan para su producción. Ya se ha hecho la designación de los ciclos de la historia humana por el nombre de las materias primas en uso: edad de piedra, de bronce, de hierro y de acero.

Cuando un pueblo dispone de materias primas pero no de utensilios para su transformación, la economía de esa comunidad no es próspera. Cuando las herramientas son primitivas, los hombres se acercan al trabajo del esclavo. La sociedad dueña de herramientas perfeccionadas denota un desarrollo mental elevado y una educación técnica propicia. En estas condiciones el nivel del trabajador está muy alejado de la esclavitud.

Los grandes inventos del siglo XVIII trajeron a la concurrencia del trabajo industrial nuevas máquinas movidas a base de fuentes de energía hasta entonces no usadas tales como la fuerza hidráulica, el vapor y la electricidad.

En un eslabonamiento lógico de descubrimientos -

y perfeccionamiento, se emplearon mejores herramientas - que trajeron mayor especialización en su empleo. Los mé todos científicos se aplicaron a la tecnología industrial y todo ello conjuntamente impulsó el surgimiento definitivo de la industria tal como la concebimos hoy en día.

REVOLUCION INDUSTRIAL

Esta serie de cambios que se iniciaron en Europa a fines del siglo XVIII y han continuado hasta nuestros días, provocaron un cambio radical en la concepción del trabajo industrial del hombre. A este paso se le ha llamado Revolución Industrial y aún cuando no fué súbito ni intempestivo se ha aceptado el término por los cambios profundos que provocó en las actividades humanas. No fué sólo una revolución industrial sino también revolución social e ideológica.

Las causas inmediatas que propiciaron este acaecimiento fueron principalmente el descubrimiento de nuevas fuentes de energía como el agua, el carbón, el vapor, el gas y posteriormente la electricidad; el descubrimiento de nuevos procesos en química y el descubrimiento de nuevos inventos mecánicos.

ANTECEDENTES DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL

El descubrimiento de América y la apertura de nuevas rutas marítimas a la Indis por el Cabo de Buena Esperanza influyeron notablemente en la vida económica de Europa, principalmente de Inglaterra, Holanda y otros países que tenían imperios coloniales y con ello un monopolio comercial.

La creación de imperios comerciales fué muy lucrativa para los comerciantes y manufactureros. Esta revolución comercial resultado de la expansión de Europa fué aparejada por un progreso agrícola en los siglos --- XVIII y XIX. Un registro elevado en el aumento de población se efectuó en los países europeos.

La extensión de los mercados incrementó la división del trabajo y con ello la especialización. Los artículos en demanda en Asia y América, como las telas de algodón, eran propicios a la producción mecánica de los artículos sencillos que se prestaban a la standarización. Este estímulo impulsó las invenciones mecánicas del s. --- XVIII.

El dominio de los nuevos mercados correspondió a Inglaterra que con su fuerza naval se superpuso a España, Holanda y Francia, quedando limitada casi a un solo país la influencia de los nuevos mercados ultramarinos.- En el s. XVIII ningún gobierno permitía que comerciaran

con sus colonias otros que no fueran sus propios nacionales.

Francia, país más rico y de mayor población -- que Inglaterra no podía encontrar salida a sus productos, que se consumían dentro de sus propias fronteras. Su mercado doméstico estaba limitado por barreras aduanales y por reglamentos oficiales imprudentes.

Las condiciones de Alemania eran aún peores. -- Dividida en pequeños estados, cada uno con un arancel independiente, su mercado interior estaba disgregado. La falta de un gobierno central le impedía tomar parte seria en la lucha por los mercados coloniales y le hacía -- fácil presa de sus vecinos que la utilizaban como escenario de sus contiendas. Esta situación cambió hasta el -- establecimiento del imperio en 1871.

La segunda mitad del siglo XVIII marcó el momento de la transformación industrial. En un proceso -- aún incompleto, los países del sur y del este de Europa continúan siendo predominantemente agrarios y las victorias del industrialismo se han visto confinadas a un -- área relativamente pequeña en el noroeste (Inglaterra, -- Francia, Bélgica y Alemania.)

FACTORES DE LA EXPANSION INDUSTRIAL EN INGLATERRA.

Inglaterra inicia en la segunda mitad del siglo XVIII y en el curso de setenta u ochenta años la transformación de un país agricultor en industrial con un extenso comercio exterior de artículos manufacturados.

Además de las ventajas que ya se han enumerado, Inglaterra poseía capital necesario para realizar experimentos industriales. El comercio exterior permitía a sus mercaderes la acumulación de recursos, los que se usaban con máximos rendimientos por su eficaz sistema bancario. Dentro de sus fronteras, había completa libertad comercial y las condiciones políticas y sociales eran favorables al desarrollo industrial.

Los abusos del feudalismo habían desaparecido de su sistema feudal. Imperaba una doctrina de igualdad ante la ley borrando el privilegio de clases. Había más libertad religiosa y civil que en otros países, pues aún cuando los dirigentes pertenecían a la aristocracia latifundista, la industria y el comercio eran tenidos en gran estima. Su sistema social flexible respondía a los cambios en las condiciones económicas. Y por último la posición insular de Inglaterra la libraba de las guerras del continente.

En el siglo XVIII había mejores ofertas de tierra y de capital y trabajo. El vapor y el carbón fue--

ron el combustible y la fuerza que necesitó la manufactura en gran escala. Había un gran incentivo en la baja tasa del interés, en el aumento de los precios y en la gran expectativa de beneficios.

Los descubrimientos geográficos habían provocado una revolución en las ideas. Se experimentó una nueva actitud ante los problemas sociales y en este aspecto Escocia y su Universidad de Glasgow son los portatandartes. "La escuela del sentido común" con su empirismo, su ética, su egoísmo ilustrado y su optimismo - dió una doctrina que agradó a los líderes que condujeron al triunfo al movimiento industrial. Su publicación de "Enquiry into de Nature and Causes of the - - - Wealth of Nations" (1776) servía de tribunal de apelaciones en materia económica política. Los hombres de negocios se inspiraron en sus principios para gobernar. Bajo su influencia la idea de un comercio estable y del empleo dirigido y controlado por el gobierno, se vió - sustituida por las ideas de progreso ilimitado dentro de una economía libre y expansiva.

La invención prospera cuando la división del - trabajo se ha desarrollado permitiéndole a los hombres -- consagrarse a un solo producto o sistema. Dicha división existía ya cuando se inició el siglo XIVVV y la Revolución industrial en parte debió y en parte fué efecto de un aumento y ampliación del principio de especia-

lización.

La corriente del pensamiento científico inglés nacido en las enseñanzas de Francis Bacon y aumentado - por el genio de Bayle y de Newton fué una de las principales fuerzas dentro de la Revolución Industrial. Físicos y químicos estuvieron en íntimo contacto con los líderes de la industria británica.

En el siglo XVIII y principios del XIX las diferencias religiosas habían desaparecido, la reglamentación de la industria en gremios ya no existía y había - libre ejercicio de la iniciativa y empresa individual. El desarrollo fué mayor en lugares como Lancashire y -- West Riding donde no había normas restrictivas de la legislación industrial de la Reina Isabel. Lo mismo pasó con Manchester y Birminghan.

DESARROLLO DE LAS INVENCIONES EN INGLATERRA.

La imitación y el adelanto en determinado campo eran condiciones para que otras innovaciones surgieran. Algunas veces varias industrias se desarrollaban simultáneamente contribuyendo mutuamente a su progreso. Las fábricas donde se pusieron en práctica los descubrimientos principales (Coalbrookdale, Carron, Etruria y Soho) fueron puntos de los que emanaron ideas y empresas para otras regiones del país.

Las listas de los comisionados de patentes nos permiten seguir el desarrollo de las invenciones: antes de 1760 se registraron 12 al año; en 1766, 31; en 1783, 64; en 1792, 85; los 8 siguientes años, 67; en 1802, 107. Otras máximas se observan en 1813, 1818, 1824 y 1825 en que la cifra es de 250. Estos años corresponden a tiempos de paz. En todas estas fechas la tasa del interés era menor que el tipo anterior y por tanto los beneficios que se esperaban eran altos.

A principios del siglo XVIII los esfuerzos se encaminaron principalmente al dominio de las fuerzas exteriores al hombre. En los treinta y los cuarentas cuando el capital era relativamente abundante y los trabajadores industriales escasos, la atención se centralizó en mejorar los mecanismos que ahorrasen trabajo (Paul, Kay, Hargreaves, Arkwright, Crompton),

El carácter del problema económico cambiaba: la población presionaba sobre las riquezas. Se procedía con velicidad al cercamiento de las tierras, a la parcelación de los baldíos. Surge la máquina de Watt, los Canales -- del duque, los sistemas de Corte y las investigaciones de Dandonald.

Al final del siglo y después cuando la tasa del interés crecía, algunos de los inventores dirigieron sus investigaciones a aquellos medios que significaban ahorro de capitales (Máquinas Buel y Tevithick, nuevos sistemas de transmisión de energía, métodos para blanquear, mejores medios de transporte).

Hubo frecuentemente un lapso de años entre la invención y su aplicación que se vió muchas veces perjudica da por la escasez creciente de materias primas o algún -- cambio en la oferta de trabajo y el capital.

MAQUINA DE VAPOR.

En el siglo II a. de C. Herón de Alejandría inventó un aparato montado entre dos puntas de metal que giraba debido al vapor que se escapaba por dos aberturas, pero no tuvo valor práctico.

A fines del siglo XV y principios del XVI Juan Branca proyectó una turbina de vapor para mover pilones que pulverizaran sustancias en morteros. No sabemos si llegó a construirse.

La escasez de moneda circulante llegó a su máximo en el siglo XV. El cambio de productos de Oriente por plata exageró la demanda de este metal y en consecuencia se prestó más atención a las minas. Una de las dificultades mayores de la minería a grandes profundidades era la existencia de agua que había que desalojar mecánicamente. La fuerza hidráulica se utilizó en algunas ocasiones para hacer ascender las aguas profundas pero se sentía la necesidad de disponer de una fuente de energía que pudiera emplearse en cualquier lugar y momento.

En el siglo XVII Eduardo Soneset, marqués de Worcester, inventó un "aparato movido por agua" con el objeto de desaguar las minas profundas. El vapor pasaba por tubos dentro de cilindros y cajas de vapor donde el vacío creado se llenaba con agua obligada a subir por la presión atmosférica. Los cilindros trabajaban alternativa

mente y la corriente de vapor era controlada por válvulas movidas a mano.

Máquinas movidas de este modo fueron también propuestas por Thomas Savery en 1698 y el principio en que se basan es aún aplicado en las bombas pulsómetro. Se instaló en la depresión de un pozo de mina el aparato que consistía en una caldera y con condensador, ambos provistos de tubos, uno de los cuales conectaba con el sumidero y el otro con la superficie. La condensación del vapor creaba el vacío que absorbía el agua del sumidero y la presión del vapor de la caldera lo impulsaba hasta la superficie; pero la energía se desperdiciaba enormemente en poner el vapor en contacto con el agua fría.

Podemos decir que la primera máquina de vapor eficiente fué la del herrero Thomas Newcomen (1663-1729). Era automática y atmosférica. Consistía en una caja o cilindro que se llenaba de vapor procedente de un hervidero que se encontraba colocado en la parte inferior y controlado por una válvula. El pistón subía y la palanca se inclinaba de modo que una varilla, de la cual pendía un cubo y movía una bomba, bajaba. Entonces el operador hacía girar la válvula y una corriente de agua fría penetraba en el cilindro. Así se condensaba el vapor y producía el vacío. La presión del aire sobre el pistón le obligaba a bajar y a tirar al mismo tiempo del cubo o del pistón de la bomba unidos al extremo opuesto de la palanca.

Esta máquina que se empleó primero en las minas de las tierras del centro, pasó a las áreas carboníferas del norte. Sufrió después muchas modificaciones y ya en 1765 había como 100 máquinas en los alrededores de Tyne y Wear. Con este invento se explotaron las vetas dentro y debajo de las capas de agua. La producción minera dió un gran paso pero se siguió pensando en su defecto que consistía en que se perdían tiempo y energía debido a que el cilindro se enfriaba antes de que el pistón se viera obligado a descender en cada tiempo. Este invento se usó exclusivamente para el desagüe de las minas y no se utilizó para la extracción del mineral.

Los defectos de la máquina de Newcomen fueron corregidos por James Watt (1736-1819). En 1757 la Universidad de Glasgow le nombró constructor oficial de aparatos matemáticos. Para ahorrar energía pensó en que el cilindro estuviera permanentemente expuesto a una corriente caliente. En lugar de introducir un chorro de agua fría en el cilindro para condensar el vapor, se dirigiría a un cilindro especial o condensador para que en él fuera condensado por un chorro de agua fría. Rodeó el cilindro de una caja metálica que permitía una corriente de vapor constante y lo mantenía en una temperatura máxima.

Otra innovación fué la de forzar el descenso de la cabeza del pistón inyectando vapor por encima del mismo. Ideó también un método automático para controlar la

corriente de vapor en el cilindro, mediante un sistema más ingenioso de válvulas (en la de Newcomen se operaban a mano).

El invento se patentó en 1769 y se llamó máquina de "un solo efecto" porque sólo se usaba el vapor para forzar el descenso de la cabeza del pistón. Cuando esta llegaba al fondo del cilindro una pesada bomba hacía subir el extremo opuesto de la palanca y así el pistón ascendía hasta la parte superior del cilindro (el vapor hacía el trabajo que la gravedad en la máquina de Newcomen y la gravedad la del vapor.)

Watt abandonó Escocia para establecerse en Birmingham donde encontró obreros especializados. En 1775 el parlamento extendió por 25 años más su patente hasta 1800. En los primeros seis años de ese período la máquina era invento de simple efecto con el fin de producir movimiento alternativo. Su potencia era cuatro veces superior a la de la máquina atmosférica y se usaba para bombear agua de los depósitos, de las salmueras, cervecerías, destilerías y minas metalíferas de Cornwall. En la industria del carbón desempeñó un papel pequeño. En la industria del hierro se usó para elevar el agua que movía las grandes ruedas que accionaban los fuelles, martillos de agua y rodillos laminadores y aún en este estado de desarrollo tuvo importantes efectos sobre la producción. Quiso perfeccionar la máquina y tuvo la idea -

de transformar el movimiento alternativo en un movimiento de rotación capaz de impulsar la maquinaria lo cual obtuvo por medio de otras invenciones entre ellas la llamada del "sistema solar" patentada en 1781.

En 1783 Watt inventó la máquina de "doble efecto" donde el vapor se admitía alternativamente por la parte superior del pistón para obligarlo a bajar y por la inferior para obligarlo a subir. La parte superior e inferior del cilindro se comunicaron con el condensador y ambas conexiones se controlaron por válvulas. Esta máquina tenía el defecto de que podía adquirir una velocidad que la destruyera para lo cual inventó una "válvula de seguridad" que regulara automáticamente la rapidez del pistón mediante el control de la corriente de vapor dentro del cilindro.

Watt quería que sus máquinas movieran tornos, --ruedas de fábricas, instrumentos, etc., pero hasta entonces solo habían sido proyectadas para sacar agua y minerales de las minas. Con el invento del regulador (1788) se dió seguridad y suavidad al movimiento causado por el vapor, esencial para controlar la energía destinada a métodos industriales más delicados y complicados.

La introducción al mercado de la máquina giratoria fué un hecho histórico. En esta misma época surgió el invento de Cort para el pudelado y laminado y los de --

Arkwright y Crompton en los hilados y tejidos, que habían de revolucionar las industrias.

Después de 1783 cuando la primera de las nuevas máquinas se construyó para mover un martillo en la fábrica de John Wilkinson en Bradley, fué evidente que una revolución tecnológica se iniciaba. Durante el tiempo que duraron sus patentes, Boulton y Watt construyeron más de 500 máquinas de diversas clases para Inglaterra y el extranjero.

En otras industrias se registraban también sorprendentes inventos y cambios que unidos al de Watt marcarían el comienzo de una nueva era.

LOS GRANDES INVENTOS DEL SIGLO XVIII EN LA INDUSTRIA DE LOS HILADOS Y TEJIDOS

Hasta antes del s. XVIII el proceso de la producción en la industria de los hilados y tejidos reposaba en la mano de obra. Poco se había avanzado en el desarrollo de los métodos industriales. Como se trataba de una industria principalmente de exportación, siempre había una demanda muy superior a las posibilidades de producción.

Hacia 1750 Inglaterra y el continente Europeo se vieron envueltos en un movimiento general de mejora de los métodos de hilados y tejidos. El tejido se ejecutaba en primitivas ruecas y en este proceso radicaba la más patente debilidad de la industria.

Ya antes del siglo XVIII la industria lanera era de gran importancia en Inglaterra pero su producción comprendía un largo y difícil proceso. Las telas de lana eran producidas como trabajo accidental por labradores y hacendados. Algunas concentraciones se formaron en el Oeste, Anglia del Este y Yorkshire con tejedores profesionales. La organización de esta industria era compleja. La fabricación de las telas no se hacía por un solo individuo o fábrica sino por etapas en varios lugares y por intermediarios. Lo mismo sucedía con su venta y distribución.

La industria textil de la seda, la lana y el algodón dependía en parte de fuentes extranjeras. La seda cruda y el torzal eran traídas de China, Italia, España y Turquía; el lino de Irlanda, del Báltico y de América del Norte. El algodón se importaba del Levante y de las Indias Occidentales. Su manufactura se llevaba a cabo en condiciones similares a las de la lana.

Los tejedores de seda se concentraron en Spitalfield, Coventry, Norwich y Macclesfield. Los del lino y algodón aunque extendidos tendían a localizarse en Lancashire y las tierras bajas escocesas.

El algodón se empleaba en poca escala porque su fibra era muy corta para torcerse salvo en pañuelos y otros artículos pequeños.

Generalmente los mercaderes de paños distribuían por medio de intermediarios la materia prima a sus tejedores, hilanderos y a los fabricantes campesinos que volían a repartirla en el área que controlaban.

La mayoría de los hilanderos eran operarios completos aún cuando algunos todavía repartían su tiempo entre la industria y la agricultura. En Manchester los productos pequeños se manufacturaban en costosos telares holandeses por lo que los trabajadores dependían por completo del capital de los fabricantes o mercaderes. Estos además de dar la materia prima eran también propie-

tarios de los lugares donde se blanqueaban las telas, de las tintorerías y de las fábricas de procesos finales.

De menor importancia era la industria del vestido que era doméstica. En ciudades como Londres, se fabricaban sombreros de pelo de castor. En Manchester hacían fieltros de pelo de conejo y los sombreros de paja se hacían en Bedfordshire, Buckinghamshire y Hertfordshire. En Escocia y Gales se tejían calcetines y medias. A principios del s. XVIII la industria se desplaza de la metropoli a los condados de Derby, Nottingham y Leicester. El calcetero alquilaba los bastidores, naciendo los intermedarios entre los calceteros y los tejedores.

Como precursor de las fábricas tenemos a Thomas Lombe que en 1711 estableció una fábrica sobre el río Derwent con 300 obreros para torcer seda. La instaló con los modelos de algunos dibujos de maquinaria que su hermano había traído de Italia.

Acerca de los nuevos telares y en el s. XVI un inventor había añadido un pedal a la rueda de hilar corriente y así en libertad para usar las dos manos se pudo fabricar más hilo. El primer progreso en el tejido se dió en el algodón. De Oriente se importaba el algodón en bruto llamado "lana de árbol" que se convertía en tela mediante un proceso semejante al empleado en la lana. En los Países Bajos se habían perfeccionado algunos

telares donde seguramente fueron inventados. Estos telares holandeses hacían posible el tejido de varias cintas o tiras de hilo al mismo tiempo.

Entre los primeros innovadores de la industria textil está Juan Kay de Bury (m. 1764) que inventó la lanzadera volante que revolucionó los telares. Este aparato con una trama en su interior se movía rápidamente hacia atrás y hacia adelante al través de la urdimbre de manera semejante a lo que hace la aguja al zurcir. Si antes se necesitaban 4 hilanderos para suministrar el hilo al telar, cuando la lanzadera volante se usó los hilanderos no pudieron abastecer la cantidad de hilo necesario. Muchas oposiciones se encontró este invento pero hacia 1760 ya era de uso general.

Lewis Paul de Birmingham, ideó en 1738 pasar la lana o el algodón cardados al través de dos cilindros que giraban a velocidades diferentes y arrastrados hacia afuera, antes de llegar a la broca, se les daba la torcedura deseada. Los experimentos que se hicieron con este invento fracasaron por causas ajenas como fueron los defectos técnicos y los malos hábitos en los obreros. Esta idea fué desarrollada más tarde por Arkwright y los hilados cilíndricos causaron una verdadera transformación en esta industria.

El gobierno inglés con el objeto de incrementar

la exportación, proclamó un primer premio de 50 libras esterlinas y un segundo de 25 libras esterlinas para --- quien mejorara el método en el hilado y para el que si--- guiera en orden de mérito. De este estímulo momentáneo, .y debido a las circunstancias propicias ya mencionadas,- se obtuvieron los adelantos decisivos en la transforma--- ción de la industria de los Hilados y Tejidos.

Hacia 1770 un tejedor y carpintero de Blackburn, James Hargreaves pidió y obtuvo patente para un máquina de hilar a la que llama "spinning jenny" y que consistía en un bastidor munido de una rueda lateral que movía una fila de husos dispuestos de manera que podían ir retor--- ciendo una serie de hilos al mismo tiempo. Este torno era una maquinaria simple que podía ser movida a mano, - Hilaba 6, 7, y 8 hilos a la vez.

Se hicieron y vendieron varios tornos aún antes de recibir la patente por lo que el inventor se vió des--- pués en dificultades. El torno de hilar se usó en - - - Nottingham y Lancashire. Hacia 1788 había 20 000 en uso en Inglaterra. Era de tamaño pequeño y podía instalarse en las casas. Su precio era económico y no necesitaba - de gran fuerza física para manipularlo. La economía fa--- miliar se vió fortalecida con este invento.

La hilaza que se obtenía era suave y solo podía ser empleada en la trama. Hasta la aparición del inven

to de Arkwright había que torcerla en la rueca de mano pa ra hacerla más resistente.

Un año después el barbero y confeccionador de pelucas, Richard Arkwright, de Preston con ayuda del re lojero John Kay construyó un "bastidor" usando su "water frame", asíllamado porque estaba movido por medio de --- agua. En apariencia este bastidor era semejante al in--- vento de Lewis Paul - hacia uso de rodillos para sacar el hilo de la primera torsión antes de que pasase a la broca - pero parece que no lo conocía. El producto que se obtenía era un torcido fuerte, si bien vasto, para la urdimbre y menos costosos que el lino que tenía hasta en tonces esa función. Empezó el proceso mecánico del hila do y la fabricación de percales baratos, tejidos solamen te con algodón y que marcan el primer paso de la Revolu ción de los Textiles.

Arkwright se trasladó a Nottingham donde la de manda de los calceteros abría mercado a su hilaza. A di ferencia del torno, el bastidor necesitaba una en ergía ma yor por lo que el procedimiento se utilizó en molinos o fábricas. Después de experimentar con caballos solicitó el apoyo de los calceteros acomodados y en 1771 estableció una gran fábrica en Cromford movida por fuerza hi--- dráulica. La fábrica seguía el modelo de la de Lombe, - para sederías en Derby, Llegó a tener hasta 600 obreros, en su mayoría niños.

Poco después reunió ideas de otros y añadiendo el peine a la manivela obtuvo una patente para cardar por medio de cilindros. Necesitaba energía sobrehumana por lo que se hacía el proceso junto al del hilado con rodillos, en la fábrica.

Después de la fábrica de Arkwright, nuevos molinos se establecieron en otros lugares y en 1777 la primera de las fábricas movidas por energía hidráulica se estableció en Lancashire. En los años que siguieron a 1781, cuando los hilanderos del algodón de Manchester removieron la patente que protegía el cardado mecánico, centenares de obreros establecieron nuevas fábricas en el campo no solo en Lancashire sino en Cheshire, Derbyshire, - - - Nottinghamshire, Yorkshire y Gales del Norte.

A mediados de 1780, Samuel Crompton logró producir una hilaza fuerte y fina que servía tanto para la urdimbre como para la trama. Era adaptable a todas las diferentes clases de textiles y especialmente a las muselinas hasta entonces importadas. Esto lo logró por la creación de una nueva máquina que la que llamó "mula" (hilado intermitente o de selfatina). En ella combinó todos los buenos dispositivos de las máquinas de los dos anteriores. Tenía características del torno y del telar de fuerza hidráulica. Este producto híbrido superaba en ingeniosidad y capacidad de producción a sus antecesoras.

No se sacó patente de ella y cuando en 1785 cadu-
caron las patentes de Arkwright, el campo quedó libre. -
Ese año la máquina de vapor de Watt se usó por vez prime-
ra en los hilados por medio de rodillos y cuando en 1790
se usó para mover hiladoras intermitentes, se hizo posi-
ble el establecer fábricas grandes en las ciudades. Sin
embargo las rurales aumentaron hasta fines de la primera
década del siglo XIX, pues las movidas por fuerza hidráu-
lica eran más aptas para fabricar hilos finos.

Las fábricas urbanas crecieron en forma rápida.
En 1802 había 62 y en 1811 las cuatro quintas partes de -
las telas de algodón de Lancashire procedía de fábricas -
urbanas.

A fines del siglo XVIII y principios del XIX la
demanda de muselinas fué grande y sus productores alcan-
zaron prosperidad. Gran número de obreros fueron atraí-
dos al ramo. Los graneros y las cervecerías se adaptaron
y quedaron convertidos en cobertizos para telares y hubo
casas telares junto de las chozas.

El paso siguiente lo dió el párroco y doctor Ed-
mund Cartwright, quien en 1784 inventó un telar movido -
por energía proporcionada por caballos, ruedas de agua o
máquinas de vapor. Este invento dió a la industria del
tejido lo que las tres anteriores al del hilado. En opo-
sición al rápido desarrollo de los inventos para hilados,

el telar mecánico tuvo un progreso lento.

Siguieron nuevos mecanismos para aderezar la ur
dimbre como los de Radcliffe y Johnson en 1803-04. Pero
a pesar de esto se calcula que para 1813 no había más --
que 2 400 telares mecánicos cuando había 100 veces más -
telares movidos a mano. A fines de la guerra con Francia
se aceleró el progreso y para 1820 había 14 000 y en ---
1833, 100 000.

Una máquina de origen distinto coadyuvó también
al desarrollo de la industria de los hilados y tejidos.
Fue la de desgranar o "gin" que patentó en 1794 Eli - -
Whitney. Con ella se separaban las semillas de la fibra
del algodón. Antes de ella el hombre más eficiente pro-
ducía de 3 a 4 libras de fibras limpias al día, pues el -
proceso era a mano. Con esta innovación la producción -
de algodón en E. U. subió de 18 900 libras en 1791 a ---
2 000 000 en 1860 y 5 000 000 en 1900.

INNOVACIONES TECNICAS EN LOS METODOS DEL ACABADO DEL ALGODON.

A principios del siglo XIX el estampado de percales se hacía por medio de bloques de madera y ejecután dolo a mano.

La primera innovación fué la de sustituir los bloques por placas de cobre, después de 1783 Thomas Bell los reemplazó por grandes cilindros rotatorios movidos por energía no humana. La invención la adoptaron varios industriales de Lancashire y la época en que se mejoraron los cardados y los hilados coincidió con la de la gran producción de percales.

Aún cuando el blanqueado y el teñido no eran susceptibles de maquinarias también tuvieron sus innovaciones. Los escoceses y los franceses descubrieron nuevos reactivos y tinturas.

Las telas se blanqueaban exponiéndolas a los rayos solares o hirviéndolas primero en ceniza y luego en leche agria. En 1756 Francis Home reemplazó la leche agria por el ácido sulfúrico que hasta entonces se usaba para limpiar los productos metálicos.

En 1736 Joshua Ward fundó cerca de Londres una fábrica en que produjo vitriolo en pequeña escala. El producto fué de costo elevado por lo que la fabricación industrial del producto se inició hasta 10 años más tar

de cuando los químicos John Rochuck y Samuel Garbett establecieron fábricas donde prepararon ácido en cámaras de plomo.

En 1787 se importó de Francia, por medio de James Watt, el descubrimiento de Berthollet de blanquear por medio del cloro.

En 1798 Charles Tennant de Glasgow descubrió el método de pasar el gas cloro a través de gas apagado, con lo que obtuvo polvo blanqueador. Este era de fácil manejo y transporte y menos dañoso para la salud que los ácidos líquidos.

Otras innovaciones técnicas se produjeron en la Química. Relacionada con la manufactura de los ácidos estaba la de las sales y alcaloides. Se empezó a producir sosa a base de vitriolo y sal de mesa.

La sosa para los jaboneros, el plomo para los alfareros y el litargirio para las fábricas de vidrio, el potasio, el alumbre y el amoniaco fueron productos que surgieron por este eslabonamiento de invenciones y descubrimientos.

ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

Vino el triste intento de los trabajadores manuales de competir con el vapor y las fábricas. En la mayoría de los casos los tejidos se ejecutaban por empresarios independientes pero después de 1820 se siguió la tendencia de anexar los tejidos a los molinos.

Como en el hierro, el cambio industrial en la elaboración del algodón se vió unido al nacimiento de grandes organizaciones y a procesos de integración. Aún cuando muchas innovaciones en los hilados y tejidos del algodón se llevaron a otros textiles, la aplicación de los métodos técnicos fueron más lentos en las lanas y los estambres. A mediados del s. XIX no más de la mitad de los trabajadores textiles de Yorkshire y menos del oeste de Inglaterra habían sido llevados a las fábricas. Esto se debió no al conservadorismo del lugar sino a la materia prima que tenía otras características y reglamentaciones. Aquí y allá se crearon algunas grandes fábricas de lana gracias al esfuerzo personal de comerciantes emprendedores, pero la empresa característica era la pequeña propiedad en la que varios individuos se asociaban como iguales. Es decir, era una sociedad anónima.

MAQUINAS HERRAMIENTAS

Los beneficios que aportaron las máquinas a las producciones industriales posibilitaron la creación de las máquinas herramientas que traerían mayores consecuencias. Son máquinas herramientas el torno y sus derivados o sean el torno vertical, la máquina de perforar, la fresadora, la cepilladora y las modernas rectificadoras de precisión.

La invención del torno data de épocas antiguas. El torno primitivo fué modificado a mediados del siglo XVIII por Henry Maudslay quien construyó uno de hierro. La máquina se aseguró de un carro que a su vez se guiaba longitudinalmente a lo largo de un banco. Se movía paralelamente al eje de la pieza trabajada. La distancia de la herramienta se hacía variar determinando los diámetros del corte. Este aparato contiene ya todos los principios del torno moderno.

Henry Stone dió la segunda innovación con su torno-revólver. Diversas herramientas se fijaron en un cabrestante rotativo para entrar sucesivamente en función trabajando el objeto por turno. Miner Spencer completó el invento aplicando una rueda de guías ajustables para automatizar el movimiento eliminando el trabajo del obrero. La máquina se convirtió en algo completamente automático.

INNOVACIONES EN LA INDUSTRIA MINERA.

El progreso que la minería alcanzó durante los siglos XVI y XVII se debió a la gran demanda de hierro, oro, plata, cobre, estaño, mercurio, zinc etc. Sin embargo los impedimentos para una producción elevada radicaban en las deficientes técnicas y en los aparatos para la extracción y transporte del mineral, así como en los problemas del alumbrado y el desagüe y la ventilación adecuados.

El mineral se elevaba a la superficie por medio de cubos y sogas a mano. A veces se añadía un pesado volante para aumentar la fuerza elevadora. En las minas más hondas se usaban rudas hidráulicas que hacían girar palancas combinadas con ruedas dentadas que a su vez movían otras engranadas con los aparatos de elevación.

Las bombas aspirantes usadas desde tiempos de los griegos no servían en las minas profundas. Apareció después la bomba de cadena mejorada, que constaba de una cadena de bolas de metal que corría por el interior de un tubo. También se colocaban algunas veces varias bombas aspirantes en distintos pisos y eran operadas por medio de palancas unidas a una manivela que a su vez estaba conectada al cubo de una rueda hidráulica.

La ventilación se hacía con abanicos movidos a mano, molinos de viento o ruedas hidráulicas. Después se unieron a estas ruedas enormes fuelles.

La explotación del carbón era más bien dentro de lineamientos rurales que urbanos. Se usaban los caballos para la extracción y el transporte del mineral. Estos -- animales eran alimentados con avena y forrajes que los -- mismos mineros sembraban, de donde se ve el estrecho vínculo con la agricultura. Los mineros eran los mismos labradores durante la cosecha y los métodos de contratación en ambos trabajos eran casi los mismos.

A principios del s. XVIII los campos carboníferos se hicieron más hondos, los hubo hasta de 90 m. de -- profundidad con sistemas primitivos de ventilación.

Los campos de Northumberland y Durham fueron de los más prósperos por su comunicación marítima. En estas minas y las de Cumberland, Lancashire y Escocia, se seguía el sistema de explotación de "sostén" y el del corte de explotación que consistía en dejar gruesas columnas de carbón para soporte, quedando sin explotar la mitad o las dos terceras partes de la superficie. En las tierras del centro como Staffordshire y Warwickshire donde la bóveda era más sólida, se trabajaba en forma asociada ante el -- muro carbonífero sirviéndose de puntales y aventando el carbón hacia atrás.

En el norte de Inglaterra el transporte se hacía por medio de carretilleros que arrastraban o llevaban un trineo de madera sobre varas de fresno llevando el carbón

de la veta al fondo del pozo. En 1750 cerca de Newcastle ya se empleaban caballos. Otra forma de transporte eran las canastas que mujeres y niños llevaban a cuestas, (en algunos lugares este método subsistió hasta 1842).

Los problemas técnicos de la extracción del mineral eran el de la presencia del agua y el gas en las minas.

El gas inerte o sofocante se dispersaba por medio del arrastre de manojos de hiniestra a través de las galerías. El gas inflamable daba más problemas y muchas veces se hacía explotar con la intervención de un obrero que recibía el nombre de "bombero" y que vestido adecuadamente arriesgaba en el trabajo su propia vida. En 1730 - en Newcastle se siguió la práctica de perforar dos pozos. En uno se ponía un brasero que evaporaba el gas mientras que por el otro entraba el aire fresco.

En esta época se introdujo el invento de Cumberland y Tyenside "molino de hierro" que consistía en hacer girar una rueda dentada contra un pedernal que daba un chorro de chispas. Sin embargo, en algunos pozos preferían poca luz proporcionada por pescados putrefactos o la madera fosforescente.

Para extraer el agua de las minas en el norte se emplearon pieles de borrego con las que se cubría la base del tajo. A ellas se superponía una tubería de madera im

pidiendo que las fuentes anegaran la mina, El agua que escurría de los cortes al sumidero en el fondo del pozo se extraía con bombas de mano, con acarreo de recipientes a mano o a lomo de burro y con molinos y ruedas algunas veces. El costo de la extracción era grande y sirvió de aliciente a la búsqueda de nuevos métodos de desagüe.

La extracción del mineral se hacía por medio de malacates de tracción animal, trayendo las canastas a la boca de la mina, Los mineros subían y bajaban a la mina por este medio que ocasionaba frecuentes accidentes. -- Tambi'n efectuaban esta operación simplemente echándose una lazada en una pierna y agarrados de una cuerda.

La productividad estaba a merced del transporte. En el norte el carbón era llevado a los ríos por medio de vagones sobre rieles de madera. Allí el transporte fluvial los dejaba en distantes puertos. En el interior los canastos a lomo de burro hacían el trabajo más penoso sobre todo si se piensa en lo pésimo de los caninos.

Esta producción lenta limitaba la expansión de la industria británica.

Las necesidades de los mineros de yacimientos metálicos impulsaron a Savery a inventar su bomba de vapor y por razones similares surgió el invento de Newcomen de la maquinaria atmosférica y automática para el desagüe de las minas.

La Industria del acero necesitaba mucho combustible para la fundición y el colado del acero. Para ello utilizaba carbón de leña originando el crecimiento de estas industrias al lado de los bosques que podía abastecer la en Sussex y Kent. Hacia 1700 los bosques estaban exhaustos y hubieron de trasladarse a otras regiones.

La fabricación del acero requería que el mineral se tratara en altos hornos. El metal líquido se fundía en lingotes que se echaban en vaciados por medio de un pequeño horno o se fraguaban calentándose y golpeándose hasta formar barras de hierro forjado. Después se calentaban y pasaban por rodillos para convertirse en láminas.

El hierro colado duro y quebradizo servía para artefactos domésticos y piezas de artillería. El hierro forjado, más maleable, se usaba para clavos, alambres y herramientas en general.

Los altos hornos, las fraguas y las máquinas de cortar barras dependían de diversas empresas debido a la escasez de combustible que se transportaba mediante intermediarios de productores independientes.

A principios del siglo XVIII se sustituye el carbón por el coke en la producción de lingotes y vaciados. El azufre del coke hacía un hierro forjado muy quebradizo hasta que en 1709 un herrero cuáquero, Abraham Darby de Coalbrookdale Shropshire, produjo lingotes de hierro de -

calidad, empleando como combustible el coke. El éxito lo debió a que sus altos hornos eran muy altos, sus ventiladores muy potentes y su combustible un derivado del carbón terroso de Shropshire adaptable a los altos hornos.

Su procedimiento se extendió lentamente y hasta fines del siglo se experimentaron los efectos de su descubrimiento.

El producto de Darby era considerado muy impuro para usarse en la fragua, solo en los vaciados el hierro fundido con coke reemplaza al producido por carbón vegetal. Este invento trajo la introducción de altos hornos y fundiciones en zonas carboníferas. No obstante la mayor parte de la industria del hierro permaneció en su escenario semi rural.

Entre el hierro colado y el hierro forjado se encuentra el acero. Se producía colocando varios trozos de hierro forjado en un horno entre carbones, dejándolo ahí varios días y sometándolo a temperaturas muy altas. El acero resultante se quebraba en agujas las que recalentadas producían el acero. La materia prima se importaba de Suecia y su costo era alto por lo que solo se empleaba en cuchillería, navajas, espadas, herramientas de calidad y piezas de relojes.

En 1740 Benjamín Huntsman inventa el procedimiento de fundir acero segmentado o el producto subsiguiente

en pequeños crisoles. El acero así obtenido era puro y uniforme. Este material sería después base del desarrollo de las industrias relacionadas con la ingeniería. Se popularizó lentamente y hasta fines del siglo este acero fundido alcanzó utilización general.

Cerca de las zonas carboníferas se localizaron los fabricantes de productos elaborados con hierro. En el sur de Staffordshire, el noroeste de Worcestershire en los valles de los ríos Tame y Stour se adaptaron viejos molinos para las máquinas cortadoras.

Además de las herramientas, las maquinarias agrícolas, las cadenas, los fusiles y espadas (en cuya producción se especializó Birmingham) se producían clavos en grandes cantidades para la exportación de América. La fabricación se llevaba a cabo en pequeñas tiendas o cobertizos anexos a los hogares de los obreros. Los herreros vendían varillas en sus almacenes y los fabricantes de clavos y otras herramientas llevaban ellos mismos el producto al cliente. Después apareció el intermediario.

Hubo poco adelanto en cuanto a los métodos de las manufacturas del hierro y el acero que no se prestaban al empleo de maquinaria. El número de obreros en este ramo aumentó y lo mismo sucedió con la especialización. Pero no podía producirse todo lo que se requería debido a la falta de materia prima y fué hasta fines del siglo

cuando se hizo posible la fabricación del hierro forjado con carbón, que hubo una expansión de las industrias metalúrgicas.

La minería del carbón ofrecía pocas probabilidades de llevar a sus campos innovaciones técnicas súbitas o mediante la introducción de maquinaria. El desarrollo se notó en el empleo de caballejos, pudiéndose sustituir a los carretilleros por jóvenes a los que se pagaba bajos salarios.

El uso del hierro colado en el tiro de las minas hizo posible penetrar a mayores profundidades. Con la introducción de los rieles de hierro colado, iniciada por John Curr en Sheffield en 1777, se dió economía al transporte subterráneo. La vagoneta que inventó para transporte sobre rieles hasta la superficie disminuyó el costo de la producción.

Carlisle Spedding de Whitehaven introdujo ventiladores que conducían el aire dentro de los subterráneos. Posteriormente John Buddle de Northumberland usó un sistema de triples perforaciones y un sistema más completo de conducción del aire.

La explotación del carbón permaneció casi idéntica pero los pilares fueron reducidos a delgadas columnas y a fines del siglo, la pólvora se usó para volar las rocas. En 1813-15, Sir Humphry Davy, el Dr. Clanny

y Stephenson inventaron lámparas de seguridad que trajeron mayor seguridad a las minas y mayor producción al explotarse vetas hasta entonces peligrosas.

La Industria del Hierro empleaba mayor número de hornos alimentados con coke, surgiendo nuevas regiones industriales. La demanda de municiones por la guerra de los 7 años hizo que se fundaran nuevas fábricas como las de Broseley y Carron. Los hornos de ésta última y la variedad de sus productos hizo que se pensara en la fecha de su apertura, 1760, como en la de la fecha de la revolución industrial en Escocia.

Entre las innovaciones a la industria del Hierro se encuentra la del ingeniero Juan Smeaton (1724-92) quien sustituyó los fuelles de cuero y madera usados por Darby por una bomba compuesta de cuatro cilindros metálicos, provistos de pistones y válvulas y operados por una rueda hidráulica. Esto mejoró enormemente la eficacia de los altos hornos de Darby.

Más importantes fueron los descubrimientos de Enrique Cort quien en 1784 resolvió el problema del uso del carbón de coke. Se calentaba en un horno de reverbero el hierro colado en barras por medio del coke, hasta fundirlo. Se batía con varillas de hierro hasta quemar el carbón y las impurezas y se pasaba entre rodillos de hierro para expulsar las escorias. El producto era un

hierro dulce y maleable.

También inventó el procedimiento para laminar el hierro caliente y blando convirtiéndolo por medio de -- "puddling rolls" en barras acanaladas.

A. estos dos inventos, el de la pudelación y -- el laminado se debió el surgimiento de una nueva indus--- tria metalúrgica en Inglaterra. (La producción de hierro colado o fundición subió de 48 000 toneladas en 1740 a ca si 8 000 000 en 1884. En esta misma fecha el número de - hornos de pudelación que se encontraban trabajando era de 7 517.)

Esta gran invención en la tecnología liberó a -- los dueños de las fraguas de los bosques y se dejó de in- portar carbón vegetal.

La producción del hierro aumentó, el metal susti- tuyó a la madera y a la piedra y la industria ferretera - llevó sus productos a todos los campos.

Más tarde David Mushet descubriría la piedra ne- gra jaspeada rica en minerales de hierro y en Escocia --- Neilson introduciría el tiro de agua caliente que aumentó la producción de los altos hornos permitiéndose el uso -- del carbón en bruto en lugar del coque, aunque hasta ---- 1830-40 se sintieran sus efectos sobre la producción en - general.

En el siglo XIX las industrias metalúrgicas siguieron progresando. Su adelanto más notable fué el de cubrimientos de métodos baratos para producir acero. -- Henry Bessemer en 1856 revolucionó las industrias meta--
-- lúrgicas con un método barato, pero solo se usó en meta-
les que no tuvieran fósforo. En 1878 dos químicos, - -- Thomas y Gilchrist descubrieron un método para eliminar el fósforo del mineral. El abaratamiento del acero desplazó al hierro de la mayoría de los usos industriales.

INNOVACIONES EN LA AGRICULTURA

Gran parte del capital creado por la naciente - Revolución Industrial se canalizó hacia el sistema latifundista. A la agricultura llegaba dinero obtenido de los paños, el carbón y el comercio. También había una corriente contraria de capital, de la agricultura al comercio.

En el siglo XVIII no solo había aumentado la población en Inglaterra sino también la superficie arable cultivada. Se desecaron ciénagas y pantanos y los campos baldíos pudieron ararse. Los terrenos se bardearon. El cercamiento no era nuevo, se venía efectuado desde el s. XIII. En tiempo de los Tudores y los Estuardos tuvo como propósito abastecer de lana a la creciente industria textil (aún en el s. XVIII se encuentran la mayoría de las cercas en las regiones pastoriles). Había una creciente de lana, cuero y granos. Se necesitaban mayores haciendas pues con la concentración de la propiedad en pocas manos es más fácil controlar las producciones y mejorar los métodos. Muchos de los primeros cercamientos se hicieron por comerciantes o burócratas que buscaban el prestigio de la tierra. En la segunda mitad del siglo XVIII la vieja aristocracia de los terratenientes volvió a afirmar sus derechos en la sociedad. Los cercamientos se hacían en su mayoría por arreglos particulares entre propietarios. El cercamiento por medio de -

Actas Legislativas se hizo importante solo después de --- 1760. La desaparición del pequeño labrador no fué por lo general la resultante de los cercamientos sino que más -- bien la precedió. Muchos de estos pobladores del campo -- fueron absorbidos por las ciudades y las nuevas industrias.

Con el bardeamiento hubo un aumento en la productividad del suelo.

Entre los primeros innovadores de la tecnología agrícola se cuenta a Jethro Tull (1674-1741) que si bien se opuso al empleo del estiércol y no creía en que la tierra debía dejarse descansar con rotación de cultivos, aconsejaba una constante pulverización de la tierra. Esta debía hacerse por remociones profundas de la misma y en --- 1714 inventó un azadón tirado por caballos.

Pero es en las tierras de Norfolk donde debe buscarse el origen de los verdaderos adelantos. El sistema de estas tierras consistía en mejorar los terrenos arenosos con cal y arcilla; en la rotación de cultivos; en la cosecha de nabos, trébol y nuevas clases de pastos; -- en la especialización en la producción de cereales y ---- otros ganados además del lanar y en el cultivo de amplias pertenencias por arrendatarios. Estos métodos y sistemas relacionados con procedimientos técnicos, económicos y -- legales se unían dentro de una hacienda cercada.

Algunas de sus prácticas se derivaron de Holan-

da. Pero la transición era lenta, se seguían prefiriendo los cereales por el ganado y el sistema de baldíos. Ni siquiera en Norfolk se adoptaron estos métodos en escala suficiente para hablar de una revolución agraria.

Nuevos cultivos se introdujeron en la primera mitad del siglo XVIII. El vizconde Townshend (1674-1738) popularizó el cultivo del nabo con el que se hizo posible el aumento de rebaños. La patata se convirtió en un alimento popular en el norte y trajo economías en el cultivo de la tierra. Lord Lovel (1697-1755) se dedicó a la desecación de pantanos, a la utilización de gredas y a la rotación de cultivos.

En la segunda mitad del siglo XVIII continuaba el cercamiento por decretos ya que el bardeamiento llegó a los lugares donde había grupos grandes de habitantes. La legislación daba cada vez mayor número de decretos llegando después de 1760 a 480 y siguieron aumentando.

En las aldeas de campo abierto se introdujeron nuevas rotaciones de cultivo sembrándose el trébol.

Si bien los labradores habían vendido la mayoría sus tierras antes de la legislación delimitadora, después de 1780 compraron otra vez tierras con sus ingresos de guerra. Se multiplicaron las grandes y pequeñas haciendas.

La tierra ya bardeada y dedicada al pastoreo ne

cesitaba menos mano de obra.

En la agricultura hay poca oportunidad para la especialización y el empleo de maquinaria llega hasta el s. XX. Las mejores técnicas no fueron de las que ahorran trabajo. Nuevos arados salieron cerca de 1780 y un escocés inventó una trilladora eficaz. El hierro sustituyó la madera del arado, el restrillo y el ladrillo y para principios del siglo XIX apareció el arado de acero.

El rey Jorge III fué uno de los que se preocupaba por mejorar la agricultura. Los métodos nuevos se difundían en las reuniones y clubes de labradores. Se ofrecieron premios a los nuevos inventos y las sociedades agrícolas ayudaron a propagar ideas nuevas.

Hacia 1760 Joseph Elkington empezó a desarrollar nuevos métodos de drenaje.

Robert Bakewell ganadero de Dishley en Leicestershire (1725-94) revolucionó los métodos en la cría de ganado. Sus ovejas pesaban el doble de las comunes; sus cabras de grandes cuerpos y cuernos compactos engordaban fácilmente. Produjo una raza mejorada de caballos de tiro. Usó el estiércol y empleó en los establos pisos dobles para recoger el líquido y fertilizar los campos.

Thomas Coke de Holkham (1752-1842) de Norfolk experimentó métodos de cultivo que le permitieron elevar su renta de 2 200 libras en 1776 a 20 000 en 1816. Uti-

lizaba marga y cierta especie de trébol en sus haciendas. Introdujo nuevas variedades de pasto y abono. Daba alientes a los arrendatarios y celebró reuniones anuales de agricultores en su casa con el objeto de discutir problemas agrícolas e investigar nuevas técnicas. Las mejoras introducidas por los labradores del Norfolk se extendieron a otros agricultores.

En 1776 aparece el primer número de la revista de agricultura y en 1806 el del Periódico de los agricultores. Se publicaron tratados de métodos agrícolas y -- descripciones de viajes. En 1793 Sir John Sinclair organiza con ayuda del gobierno el Consejo de Agricultura.

Las innovaciones agrícolas y ganaderas se ex--- tendieron lentamente aunque llevaron una dieta mejor --- equilibrada a los hogares de los ingleses.

COMUNICACIONES

Desde la segunda mitad del siglo XVII se autorizó a los particulares a establecer caminos de portazgos como garantía de los gastos hechos en las mejoras de los caminos. Los cercamientos favorecieron esta política pues las autoridades locales de los condados y las centrales eludían el trabajo y lo habían dejado en manos de las parroquias. Ellas tampoco querían entenderse de ello por lo que se recurrió a la iniciativa privada.

En el s. XVIII las comunicaciones interiores de la isla estaban muy lejos de satisfacer las necesidades que surgían del traslado de población del campo a la ciudad o del transporte de manufacturas.

En la primera mitad del s. XVIII se aprobaron cerca de 400 leyes de carreteras y entre 1751-1790 no menos de 600. Fué hasta después de mediados del siglo cuando los caminos se pusieron en condiciones de transportar mercancías o población a regiones apartadas de Londres. Las mercancías pesadas o voluminosas se usaba en enviarlas por mar y ríos aunque no siempre resultaban un medio más barato de transporte. El servicio de cabotaje se concentró en los puertos de Newcastle, Hull y Bristol que incrementaron su comercio. El comercio interregional se desarrollaba en estos lugares. Casi la totalidad del combustible y de los alimentos llegaban a Londres --

por vías marítimas. El carbón era llevado por vías fluviales hasta los barcos carboneros que lo llevaba a Pool. - Barcazas y chalanas iban por el Severn, río abajo conduciendo los cargamentos de utensilios, carbón, arcilla, -- clavos de Shropshire a Bristol para regresar cargadas de los productos de las Indias Occidentales.

Los terratenientes y los industriales del norte se congregaron en compañías que tenían autorización para ampliar y profundizar los canales. Esto favoreció e hizo crecer a las industrias pues los ríos ingleses pequeños - se secaban o sus comunicaciones eran lentas y costosas. - Se utilizaron después ya no como caminos sino como fuentes de los canales que siendo más eficaces llegaron a ser una de las innovaciones más importantes de fines del siglo.

A los años comprendidos entre 1760 y 1830 se les ha llamado Era de los Canales. Su construcción debida a constructores civiles hizo que se redujera grandemente el precio de las mercancías voluminosas o pesadas. Se desarrolló un mayor intercambio entre las regiones agrícolas alejadas de los mercados. Hubo mayor contacto entre los hombres y el temor a padecer hambre por escasez en las - diversas regiones desapareció. Un adelanto en la civilización de las poblaciones interiores como las alfareras - se registró. Los viejos puertos de ríos decayeron y surgieron nuevas comunidades como Bewley y Stourport. La --

producción de muchos centros aumentó y las actividades tuvieron una mejor distribución. El salario que percibían los trabajadores de los canales produjo un alza en el nivel de vida de los mismos. Las inversiones en las acciones al portador se sucedieron creando un mercado de capital impersonal. Los ingenieros entrenados en estos trabajos serían después los que responderían con su habilidad a los requerimientos de la edad de los ferrocarriles.

Hasta antes de 1750 se habían registrado normas que tendían a regular el transporte de cargas y vehículos de ruedas a las condiciones precarias de los caminos. -- Después de esta época se procuró hacer lo contrario y los caminos se mejoraron en proporción con las necesidades de transporte de los nuevos movimientos industriales y manufactureros. Los caminos de portazgo aumentaron cuando la tasa del interés bajó y en el norte se procuró aumentar -- la capacidad de las carreteras.

Uno de los iniciadores de estos trabajos fué John Metcalf (1717-1810) quien a pesar de su ceguera construyó nuevas rutas entre Lancashire y Yorkshire. Con manojos de brezos cimentó las carreteras donde el subsuelo era débil y construyó superficies convexas cavando zanjas para desalojar el agua. Thomas Telford (1757-1834) concentró su atención en la solidez de los cimientos y John London - Macadam usó superficies de grava o pedernal apisonados con lo que formó una especie de arco que fué su especialidad.

Estos dos últimos revolucionaron el transporte.

Macadam decía que las superficies formadas por capas sucesivas de piedras debían tener las últimas capas con trozos cúbicos no superiores a 6 onzas. Gradualmente, el tráfico pesado de los carros la comprimiría hasta formar una superficie dura y suave a la vez. Muchos caminos "macadamizados" dieron un tráfico terrestre más seguro, más rápido, más barato y a la vez más agradable.

Los vagones reemplazaron a los animales de carga, aumentaron los vehículos para dejar paso a la etapa de las diligencias y las posadas. Los caballos no desaparecieron por completo. Estos cambios en las carreteras tuvieron sus efectos en el intercambio interior. Los comerciantes viajeros sustituyeron al cabalgador. Los Correos Reales se convirtieron en un medio efectivo de comunicaciones. Los pedidos se hacían por medio de ellos y se podía remitir dinero por medios fáciles y rápidos.

Con respecto a los ferrocarriles, los rieles tuvieron su origen en las minas donde después de las vigas usadas para transportar los vagones, se colocaron placas de hierro colado encima de ellos, sobre todo en las curvas.

En 1767 Richard Reynolds contruyó un carril de hierro colado en el que los rieles tenían una pestafia que conservaba el contacto con los vagones. En 1789 John ---

Smeaton trasladó la pestaña a la rueda.

Los rieles se usaban solamente en las minas y en los altos hornos. En 1801 se construyó el ferrocarril de Surrey, de Wandsworth a Croydon para transportar mercancías. Los siguientes veinte años, hubo transporte mediante tranvías pero solo como un medio adyacente a los canales.

Los ferrocarriles primitivos usaron como tracción a los caballos pero en 1760 ya los ingenieros ingleses y franceses pensaban en la fuerza del vapor.

En 1784 William Symington y William Murdoch hicieron locomotoras modelo pero no se construyeron por no contar con la aprobación de Watt. Richard Trevithick inventó una máquina de alta presión, al fenecer la patente de Watt, en 1803 se movió un carruaje por vapor en Londres pero las carreteras no eran adaptables.

La máquina guiada por rieles construidos expresamente surgió hasta 1812 cuando William Hedley unió ambos inventos. Después George Stephenson (1781-1848) aumentó la eficacia de la locomotora aumentando la corriente de aire sobre la caja de fuegos.

En 1821 Edward Pease obtuvo permiso para construir el ferrocarril de Stockton a Darlington, contrató a Stephenson y se usó la locomotora con caballos y cables enrollados por máquinas fijas.

Hasta 1829 hubo la posibilidad de usar el vapor en el transporte cuando la máquina "Rocket" de Stephenson ganó una competencia.

"La locomotora de vapor significa la culminación de toda la revolución técnica".

CONSECUENCIAS INMEDIATAS DE LAS INNOVACIONES
INTRODUCIDAS POR LA REVOLUCION INDUSTRIAL.

Las consecuencias inmediatas que para la humanidad trajeron las grandes invenciones y la aplicación de la máquina de vapor a las industrias han sido enormes y definitivas en su desarrollo. Ellas terminaron la separación de la agricultura y de las industrias mecánicas, hecho que ya se venía registrando en épocas anteriores pero que no se había consolidado. Los transportes y las industrias recibieron los beneficios de la máquina de vapor hasta llegar a la creación de los ferrocarriles, de las máquinas agrícolas, de los buques, de la industria de la maquinaria etc.

Otros medios de comunicación se han separado económica e industrialmente y definido su campo, tales como el telégrafo, el teléfono, la radio etc.

Han posibilitado el vertiginoso desarrollo de las organizaciones que suministran luz, calor y fuerza.

La concentración de máquinas, máquinas herramientas, y elementos de transporte han dado una mayor división en grandes sectores de la producción industrial tales como la agricultura, la industria manufacturera, el transporte, las comunicaciones y la producción de energía.

La tecnología y la condición de los obreros ha cambiado radicalmente. Antiguamente las herramientas por

simples y baratas podían pertenecer al trabajador, ahora las maquinarias exigen un capital que los obreros no pueden afrontar, y tienen que ser provistos por los propietarios. Esto ha aumentado la dependencia de los trabajadores que se encuentran sujetos a la dependencia del capital.

Los antiguos oficios tienden a desaparecer imposibilitados de ofrecer competencia a las nuevas industrias.

La oferta y la demanda en el mercado no están com pensadas. Las invenciones y la maquinaria llevan un ritmo que no pueden llevar los cambios sociales y políticos.

CONCLUSIONES

DE LA INVESTIGACION HISTORICA EFECTUADA SE OBTIENEN LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:

- PRIMERA: Que al través del tiempo lo que varía en la historia de la industria son los contenidos culturales no la actitud creadora del hombre.
- SEGUNDA: Que esta actitud creadora lo lleva al dominio del derredor material.
- TERCERA: Que ese dominio del derredor material a su vez revierte sobre el hombre dotándolo de posibilidades y limitaciones que antes no existían.
- CUARTA: Que durante los primeros milenios el derredor de la cultura industrial prehistórica casi no sufrió alteraciones, por lo que puede considerarse que la actitud humana ante el derredor cultural prevaleció como si no fuese a modificarse.
- QUINTA: Que al presentarse la posibilidad de alterar con mayor rapidez y eficacia el derredor material, ese mismo progreso sometió en cierto modo al hombre creador de tal cultura o lo hizo venir con él.
- SEXTA: Que en ese sentido, la aparición de máquinas de combustión interna fué decisiva en la modificación cultural del hombre.

- SEPTIMA: Que las ciudades, en esa nueva industrialización, se fueron alejando de la vida campesina.
- OCTAVA: Que los creadores de esa cultura industrial se proponían dominar el derredor físico no transformar la vida social.
- NOVENA: Que el hombre al vivir la Revolución Industrial forjó una revolución social para la cual no se había preparado.
- DECIMA: Que la revolución social que produjo el industrialismo maquinal de motores de combustión interna y de producción seriada fué ocasional, no premeditado.
- DECIMA PRIMERA: Que la artesanía manual que había sido el medio para dominar el derredor físico tiende a desaparecer a partir del momento en que la Revolución Industrial entra de lleno en la cultura europea y americana.
- DECIMA SEGUNDA: Que la Revolución Industrial en cuanto actividad específica humana varía sólo en cuanto posibilidades y fuerza para modificar el medio físico, pero no altera la actitud y disposiciones básicas del hombre para hacer industria.

DECIMA TERCERA: Que si la sociedad no se habia preparado para utilizar sus propios adelantos industriales era natural que un avance tan decisivo sobre el manejo y dominio de la materia como el que trajo el aprovechamiento de motores y la producción en serie, esta sociedad tendiese a sucumbir a sus propias innovaciones, como lo hizo.

DECIMA TERCERA: Que el hombre, habiendo vivido durante todo su desarrollo temporal a base de artesanas y de repeticiones culturales, - en el advenimiento de la Revolución Industrial tendió a desquiciarlo y puso en crisis sus formas de vida.

DECIMA CUARTA: Que la época que prosigue a la Revolución Industrial debe ser analizada y expuesta como una prosecución de logros culturales no previstos en cuanto a sus consecuencias en la vida social que modificaron.

B I B L I O G R A F I A

- ABBOT PAYSON USHER.- Historia de las Invenciones Mecánicas, versión española de Teodoro Ortiz, 1941, Fondo de Cultura Económica. México.
- ALIMEN H. Préhistoire de l'Afrique. Paris, Editions N.-Bobée et Cie., 1955.
- ASHTON, T. S. La Revolución Industrial. Trad. de Fco. Cuevas Cancino, Breviario del Fondo de Cultura Económica, 1950. México.
- BAGUE ENRIQUE Y JUAN PETIT. La Baja Edad Media. Historia de la Cultura Española Barcelona. Editorial Seix Barral, S. A., 1956.
- BEHN FRIEDRICH. Prehistoria de Europa. Trad. al español por Félix Blanco, México Uteha, 1959.
- BIRNIE ARTHUR. Historia Económica de Europa 1760-1933 Versión española revisada por Daniel Cosío Villegas, México, Fondo de Cultura Económica.
- BOAS FRANZ. Mind of Primitive Man (revised edition) - - - Macmillan Col. New York.
- BUCKLE, HENRY THOMAS. Histoire de la Civilisation en Angla terre. Trad. Baillet A. Paris, Libr. Internationale, 1865.

- BUHLER. Vida y Cultura en la Edad Media. F. C. E. México.
- BURKITT, M. C. The Old Stone Age, Cambridge, 1933. University Press Cambridge Ed. e Impr.
- CANALS FRAU SALVADOR. Prehistoria de América. Buenos Aires Ed. Sudamericana. 1950.
- CHILDE V. GORDON The History of European Society. A pelican Book. London Penguin Books, 1958.
- CHILDE V. GORDON What Happened in History. Penguin Books, New York, 1946.
- DAMPIER Historia de la Ciencia.
- DANILEVSKY V. Historia de la Técnica. Prólogo y Traduc. por el Ing. A.D. Ed. Lautaro, Buenos Aires, 1943.
- DIETZ FRIEDERICK The Industrial Revolution. New York, 1917.
- D'HAUCOURT GENEVIEVE La Vie au Moyen Age. Presses Universitaires de France, Paris, 1961.
- DURUY VICTOR. Historia de los Romanos desde los Tiempos más remotos hasta la Invasión de los Bárbaros. Trad. de la última edición por D. Cecilio Navarro. Barcelona, Montaner y Simón, 1888. 2 v.
- EBERS GEORGES L'Egipte. Alexandrie et Le Caire. Traducción de Gaston Maspero, Paris, Librairie de Firmin Didot et Cie. Imprimeurs de ----

l'Institut, 1880.

ENGERRAND G. Estado actual de la cuestión de los eolitos.

Boletín del Museo Nacional. T.II, 1913.

FERRERO GUILLERMO. Nueva Historia Romana. puesta en len-

gua española por Ricardo A. Caminos, -

Buenos Aires. Librería Hachette, S.A.

1941.

FORBES, R. J. Historia de la Técnica. México, Buenos Ai

res, 1958.

FRAZER, SIR JAMES GEORGE La Rama Dorada, Magia y Religión

Fondo de Cultura Económica, Méxi

co, Buenos Aires, 1951.

FUNCK-BRENTANO, FRANTZ La Sociétés au Moyen Age. Paris, -

Frammarion, 1937.

GIBBON EDUARDO Historia de la Decadencia y Ruina del Im-

perio Romano. Trad. por José Mor. de Fuen

tes. Barcelona, Antonio Bergres y Cía. --

1824-47.

GRENVILLE La Riqueza de la Inglaterra. Que explica la --

causa del origen y progreso de la Industria, el

Comercio y la Marina de la Gran Bretaña. Los -

motivos de su decadencia y el estado actual de

sus fuerzas y recursos. Trad. del francés por

Domingo de Marcoleta, Madrid, Impr. de Miguel -

Escribano, 1774.

- HALLAM HENRY View of The State of Europe during the Middle Ages. Sixth London Edition. New York Harper & Brothers, 1867.
- HECKSCHER, ELI F. La Epoca Mercantilista. Historia de la organizacion y las ideas económicas des de el final de la Edad Media hasta la - Sociedad Liberal, versión española de - Wenceslao Roces, Fondo de Cultura Econó mica, México, 1943.
- HERSKOVITS, MELVILLE J. El hombre y sus obras. Fondo de Cultura Económica, México, 1952.
- HILLYER GIGLIOLI ENRICO Materiali per lo studio della -- "Eta della Pietra" dai tempi --- preistorici all'epoca attuale. -- Firenze, 1901. Tipografia de Sal vatore Landi Impr.
- HOMMEL FEDERICO Política Colonial Inglesa México. S.p.i. 1939 (biblioteca de Antropología e Histo ria)
- LACROIX PAUL Usos, Costumbres y Vestidos de la Edad Me-- dia y del Renacimiento, Vida Pública y Pri-- vada. Trad. de B.F. Iribarren, Buenos Aires, Ed. V.Leru, 1946
- LANGER, WILLIAM LEONARD. Enciclopedia de la Historia del Mundo. Trad. del inglés de Fco.

Brualla, Buenos Aires, Ed. So-
pena Argentina, 1944.

LEIXNER, OTTO VON Nuestro siglo. Trad. del alemán de -
Marcelino Menéndez Pelayo. Barcelona.
Montaner y Simon 1883.

LENORMANT FRANCOIS Les Premieres Civilisations. Etudes -
d'Histoire et de Archeologie. Paris,
Maissonneuve et Cie. Libr. Ed. 1874.
2 v.

LUCAS HENRY S. Historia de la Civilización. primera ver-
sión española de Julio Luelmo y Orencio -
Muñoz. Ed. Argos, México, 1946.

MACAULEY TREVELYAN GEORGE History of England. New York,-
Lengmans Green and Co. 1929.

MAC CURDY GEORGES GRANT Early man as depicted by leading
authorities at the International
Symposium Philadelphia, 1937. -
The Academy of Natural Sciences,
Ed.

MARINGER Y BANDI Arte Prehistórico. Ediciones Holbein,-
Basilea, Primera Ed. Español, 1952.

MARTINEZ DEL RIO PABLO. Los Orígenes Americanos. México,
Imp. Porrúa Hnos, 1936.

MASPERO G. Histoire Ancienne des peuples de L'Orient ---

- Classique. Les Premieres Melées des Peuples.
Paris. Librairie Hachette et Cie. 1897. 3 v.
- MATOS HURTADO B. Los Primitivos. 2a. ed. Ocaña Impren-
ta del Comercio, 1937.
- MAUROIS ANDRE Historia de Inglaterra. Versión española
de María Luz Morales, Méx. Ed. Continental
S. A., 1956.
- MOMMSEN TEODORO Historia de Roma. Buenos Aires. 1953.
- MORGAN JACQUES de L'Humanité Préhistorique. Esquisse de --
Préhistoire Générale, Paris. Imprimerie
Crété Impr. 1924.
- NADAILLAC Pre-historic America. London 1885. John Mu---
rray Ed.
- OBERMAIER H. y A. GARCIA El hombre prehistórico y los --
Orígenes de la Humanidad. Ma---
drid, 1944.
- OLMEDA MAURO Sociedades Precapitalistas. M. Olmeda Ed.
México, 1961 y 1962, 3 v.
- ONCKEN WILHELM Historia Universal. Trad. directa del --
alemán por Nemesio Fernández Cuesta, Bar-
celona. Montaner Simón ed. 1890-94.
- OSBORN HENRY FAIRFIELD Men of the old stone age. Their
environment, life and art. New --
York. Charles Scribner's Sons. Ed.

1936.

- PERICOT GARCIA LUIS P. PANYELLA Y BAGUE. Historia Universal. Barcelona. Ed. Labor, S. A. 1958.
- PIRENNE JACQUES Les grands courants de l'histoire universelle. Neuchatel. Editions de la - - - Bacconniere, 1944.
- PRIETO RAMON Historia de la Industria. Primera Edición, Buenos Aires, Ed. Atlántida, S.A. 1947.
- RANKE LEOPOLD VON Pueblos y Estados en la Historia Moderna Con un estudio de C.P.Gooch. Trad. del alemán por C.P. Roces, México Buenos Aires, F.C.E. 1948.
- ROMERO JOSE LUIS La Edad Media. Breviario del Fondo de Cultura Económica, 12. México Gráfica - Panamericana, 1949.
- SILVA HERZOG Tres siglos de Pensamiento Económico.
- SOLLAS W. J. Ancient Hunters. New York, 1924 Macmillan. Co.
- STITES RAYMOND S. Las Artes y el Hombre. versión española de Jaime Bofill y Ferro. Ed. Labor S. A. 1951.
- SWOBODA HEINRICH Historia de Grecia. Barcelona, 1930, -

Ed. Labor, S. A.

TAYLOR Breve Historia de la Ciencia.

TOUTAIN JULES FRANCOIS L'Economie Antique. Paris. La -
Renaissance du Livre, 1927.

ULLOA CISNEROS LUIS Historia Universal. Barcelona Ins-
tituto Gallach, 1932.

VEDEL WALDEMAR Ideales Culturales de la Edad Media. 4a.
Ed. revisada, Barcelona Ed. Labor. 1946
4 v.

WELLS H. G. Breve Historia del Mundo. Ed. Nacional, Mé-
xico, 1956.

WILCKEN ULRICH Historia de Grecia. Madrid, 1942 Ed. Pe-
gaso, España.

I N D I C E

La Industria como antecedente Histórico de Nuestra Cultura.	1
Presentación	2
Capítulo I.- ¿Qué es la Industria?	6
Capítulo II.- La Industria en el Devenir Humano.	12
Capítulo III- Cultura e Industria en sus Albores	30
Capítulo IV.- Desarrollo Industrial en las Civilizaciones Antiguas	39
Capítulo V.- Industria en la Edad Media y El Renacimiento	59
Capítulo VI.- Revolución Industrial	69
Conclusiones	123
Bibliografía	126